

CERCHA

138 | OCTUBRE 2018

REVISTA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA



CENTRO INTERNACIONAL DE TENIS RAFA NADAL, EN MANACOR

Alto rendimiento

SECTOR
Mujeres y Arquitectura Técnica

REHABILITACIÓN
Mercado Central de Melilla

PROCESOS Y MATERIALES
Construir con contenedores marinos

precio de la construcción centro 2018 34ª Edición



NOVEDADES

- **Revisión Integral** Nuevo capítulo de Trabajos Verticales, Estructura, Cubiertas, Accesibilidad, Seguridad y Salud, Gestión de Residuos y Tablas de Repercusión
- **Modificación y Actualización** Actuaciones Previas, Cimentación, Carpintería y Cerrajería, Mejora de Eficiencia Energética CE3X, Calefacción y ACS e Instalaciones Eléctricas

1ª Base de Precios Nacional con datos trazables de impactos de huella de carbono (CO2) asociado a cada partida consultables en tiempo real y automatizados en formato bc3

Rehabilitación + Mantenimiento

2 tomos / Descarga bc3 / Centro Online

VERICENTRO

Servicio de valoración, verificación y certificación para precios contadictorios y peritaciones. Solicite las partidas que necesite elaborar o contrastar



ENTIDADES COLABORADORAS



Contacto y pedidos:

949 248 075
pedidos@preciocentro.com

Consulta y venta on-line:

www.preciocentro.com

SUMARIO



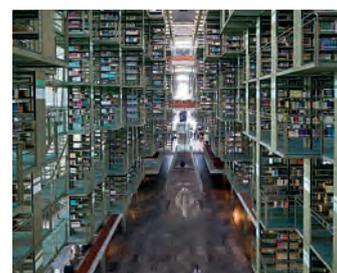
12



68



76



84

5

Editorial

6

Agenda y noticias

12

Sector

Mujeres y Arquitectura Técnica

18

En portada

Centro Internacional de Tenis Rafa Nadal, en Manacor

32

Profesión

32/ Gracias por ayudarnos a mejorar la revista

34/ El CGATE organiza una nueva jornada de gabinetes técnicos

36/ Contrata tu PPA de Premaat antes de fin de año y llévate un 1% extra de bonificación

38/ José Luis González Fermín, nuevo director general de Premaat

40/ El 1 de noviembre desaparecen el Grupo Básico y Complementario 1º de Premaat

42/ ¿Qué seguro de salud se adapta mejor a tus necesidades?

44/ Premaat responde

46/ Seguro de responsabilidad civil 2019 de MUSAAT

50/ XIV Jornadas Jurídicas de SERJUTECA

52/ ABS: La robotización: salvación o desmantelamiento

54/ Fichas Fundación MUSAAT: Cubiertas inclinadas: Aspectos generales

62

Procesos y materiales

Construcción de edificios a partir de contenedores marítimos

68

Rehabilitación

Reconversión del Mercado Central de Melilla en centro pluricultural

76

Urbanismo

Jardines urbanos: naturaleza domesticada

80

Internacional

Gastropabellón ETH, en Zúrich (Suiza): armonía sin artificios

84

Cultura

Bibliotecas. Los templos de la sabiduría

88

Firma invitada

Dolores Conquero

90

A mano alzada

Romeu

Para ejercer por cuenta propia la Arquitectura Técnica de la forma más económica y segura

▶ **Alternativo** al R.E.T.A. de la Seguridad Social

▶ Cuota más **económica** que la de "Autónomos"

▶ Participación en **beneficios**

▶ Coberturas completas y **adaptables**



El cobro de la prestación o el ejercicio del derecho de rescate sólo es posible en caso de acaecimiento de alguna de las contingencias o supuestos excepcionales de liquidez regulados en la normativa de planes y fondos de pensiones.

Si no lo necesitas para ejercer, se puede contratar **por módulos**, cubriendo aquello que más te interese.

Salud

Ahorro

Incapacidad temporal

Vida

Accidentes

Dependencia

Infórmate sin compromiso en profesional.premaat.es o en el **915 720 812**





AVANCES NORMATIVOS

El pasado julio, el sector de la construcción recibió una de las noticias que más se esperaba en los últimos meses: el proyecto de Real Decreto por el que se modificará el Código Técnico de la Edificación. Si bien los borradores de los documentos aportados por el Ministerio de Fomento se encuentran en trámite de audiencia e información pública y que, posteriormente, tendrán que pasar el trámite parlamentario pertinente, sí que se dejan ver varias ideas claras de la futura conversión del documento. Estas modificaciones vienen marcadas por las directrices recibidas desde la Unión Europea en relación con la necesidad de los países miembros de reducir de manera firme el impacto ambiental que el sector de la edificación provoca sobre el territorio comunitario. Así, ya se incluye el término definitivo para los Edificios de Consumo de Energía Casi Nulo (EECN), siendo “aquel edificio que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas para edificios de nueva construcción en las diferentes secciones de este Documento Básico”. Dichas exigencias, anunciadas como dinámicas y revisables a lo largo del tiempo, también llegan con cambios y, aunque el texto no

es definitivo, se puede observar el distinto enfoque en el que el sector de la edificación estará apoyado para construir mejores edificios, más sostenibles y con un mayor nivel de confort y protección para la salud del usuario. Tanto es así que, para este último apartado, se ha incluido en el borrador un nuevo apartado a añadir al Documento Básico de Salubridad. El DB HS6 versa sobre la obligación, de futuros edificios y existentes que se sometan a importantes rehabilitaciones, de proveerse de barreras de protección contra el radón en el caso de encontrarse en una de las zonas de riesgo de exposición marcadas en el apéndice de este mismo apartado. Este aspecto, ya contemplado en otros países como el Reino Unido, se torna ahora

LA PROTECCIÓN
CONTRA EL RADÓN SE
TORNA COMO UNO DE LOS
PRINCIPALES ASPECTOS A
TENER EN CUENTA EN EL
DISEÑO Y EJECUCIÓN DE
NUEVOS EDIFICIOS, DE CARA
A PREVENIR PROBLEMAS
PARA LA SALUD DEL
USUARIO

como uno de los principales a tener en cuenta en el diseño y ejecución de los nuevos edificios españoles, de cara a prevenir potenciales problemas graves para la salud del usuario.

El sector de la construcción está envuelto en un proceso de adaptación a los cambios que ya se han producido por el aumento de concienciación de todos los agentes en el ámbito medio ambiental, de confort y preservación de la salud, teniendo como objetivo último la excelencia en edificación, siendo esta la capacidad de construir edificios totalmente sostenibles que

permitan al usuario desmarcarse de la dependencia energética que se da en algunas ocasiones mejorando asimismo sus condiciones de confort y preservación de su salud. Todo ello ayudado por las nuevas tecnologías a disposición de los profesionales que, de seguro, permitirán alcanzar en un plazo más corto que largo este cenit de calidad edificatoria.

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: Alfredo Sanz Corma, Jesús Manuel González Juez y Francisco García de la Iglesia. **Consejo de Redacción:** Melchor Izquierdo Matilla, Jorge Pérez Estopiñá, Francisco García de la Iglesia, Juan López-Asiain y Alejandro Payán de Tejada Alonso. **Gabinete de prensa 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.

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

Maquetación: Pedro Ángel Díaz Ayala (jefe) y Pilar Seidenschur. Edición gráfica: Rosa García Villarrubia. 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

REHABILITA

Del 5 al 21 de octubre
Barcelona

Organizada por el Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Barcelona (CAATEEB), esta feria pretende situar a la rehabilitación como elemento estratégico de la recuperación del sector de la construcción que, además, mejora la eficiencia y la calidad de vida de los ciudadanos, regenerando la imagen, la convivencia y la cohesión social de barrios, pueblos y ciudades. Entre los actos organizados, destacan los talleres para familias y las jornadas técnicas para profesionales, en las que está prevista la participación de expertos en mantenimiento y rehabilitación de edificios.

rehabilita.cat/

10ª CONFERENCIA ESPAÑOLA PASSIVHAUS

Del 25 al 27 de octubre
Zaragoza

Con un perfil técnico, esta conferencia es un referente en el campo de la alta eficiencia energética, los edificios de consumo casi nulo y, en especial, los edificios pasivos bajo estándar passivhaus.

<http://www.plataforma-pep.org/>

BARCELONA MEETING POINT

Del 25 al 28 de octubre
Barcelona

Una de las ferias inmobiliarias más importantes del año en la que se

presentan soluciones vinculadas al sector inmobiliario a través de startups.

www.bmpsa.com

URBE

Del 26 al 28 de octubre
Valencia

Entre las actividades programadas destaca la III Jornada de Debate Sectorial Inmobiliaria, en la que se analizarán las novedades del sector en la Comunidad Valenciana.

<http://urbe.feriavalencia.com/>

ECOFIRA

Del 6 al 8 de noviembre
Valencia

En este certamen internacional se abordan aspectos claves para el futuro como el control de emisiones, la calidad del aire, la contaminación acústica y los sistemas de gestión y certificación medioambiental.

<http://ecofira.feriavalencia.com/>

SMART CITY EXPO WORLD CONGRESS

Del 13 al 15 de noviembre
Barcelona

Transformación digital, ambiente urbano, movilidad, gobernanza y finanzas y ciudades inclusivas y compartidas son las áreas temáticas de este evento, dedicado a crear un futuro mejor para las ciudades y sus habitantes.

<http://www.smartcityexpo.com/en/home>

FORO FICON

21 y 22 de noviembre
Don Benito (Badajoz)

Sexta edición de una feria en la que los profesionales de los sectores de medio ambiente, renovables, construcción e inmobiliario conocen de primera mano las tendencias y soluciones en tres grupos de trabajo: Administración-Legislación, Edificación-Rehabilitación y Obra Civil y Energía.

<http://ficon.feval.com/>

V CONGRESO EDIFICIOS ENERGÍA CASI NULA

28 de noviembre
Madrid

El Congreso Edificios Energía Casi Nula (EECN) es 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 en nuestro país. Se abordarán temas técnicos, normativos y oportunidades de negocio, contemplando soluciones tanto para la nueva edificación como para la rehabilitación.

<https://www.congreso-edificios-energia-casi-nula.es/>

II CONGRESO INTERNACIONAL CULTURA Y CIUDAD

Del 23 al 25 de enero
Granada

El Congreso se plantea una visión panorámica y comparativa, tanto histórica como contemporánea, de la arquitectura residencial, desde la síntesis entre los aspectos arquitectónicos y urbanísticos y los que tienen que ver con los modos y formas de habitar, así como con la evolución y los problemas actuales de la vivienda y de sus diferentes espacios, en su configuración y usos.

<https://www.granadacongresos.com/culturayciudad>

CEVISAMA

Del 28 de enero al 1 de febrero
Valencia

Esta cita reúne los productos más punteros de la industria de pavimentos y revestimientos cerámicos, materias primas, maquinaria y equipamiento de baño y piedra natural. Alrededor de esta feria se organizan eventos como el Foro de Arquitectura y Diseño.

<http://cevisama.feriavalencia.com/>

C&R CLIMATIZACIÓN Y REFRIGERACIÓN

Del 26 de febrero al 1 de marzo
Madrid

Coincidiendo con la Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente, este certamen reúne a los profesionales de los sectores de aire acondicionado, calefacción, ventilación, frío industrial y comercial. Con el foco puesto en la difusión del conocimiento, se están organizando una serie de jornadas técnicas, además de una galería de innovación con las principales novedades de I+D+i sectorial.

http://www.ifema.es/climatizacion_01/

TECNOVA-PISCINA

Del 26 de febrero al 1 de marzo
Madrid

Esta cita suscita el interés de los constructores, dado que lo organiza el Foro Technova, en el que se presentan las posibilidades de reforma integral de piscinas obsoletas, lo que supone una importante área de negocio.

http://www.ifema.es/tecnovapiscinas_01/

FIPA

Del 27 de febrero al 1 de marzo
Valencia

La Feria Internacional de Puertas Automáticas es una apuesta por un salón monográfico, a medida del sector de las puertas automáticas.

<https://fipa.feriavalencia.com/>



Las verdaderas leyendas son las que nunca dejan de serlo

Este año se cumplen 30 años de la leyenda que lo cambió todo. 30 años del momento en que Daikin unió la tecnología más innovadora al diseño inteligente.

Daikin, calidad e innovación: Así Daikin creó el VRV. Una tecnología de Volumen de Refrigerante Variable que permite acometer cualquier instalación de expansión directa. La solución total de climatización en un solo sistema y con una única unidad exterior, que gracias al sistema **Inverter**, proporciona el clima necesario según las condiciones de su entorno y minimiza el consumo de energía.



➤ **Solución total de climatización:** climatiza, ventila, produce ACS recuperando calor y se gestiona automáticamente para un funcionamiento más eficiente.

➤ **Temperatura de Refrigerante Variable (VRT):** adapta automáticamente la temperatura para lograr el máximo confort sin la sensación de corriente de aire y aumentando el rendimiento energético.



➤ **Supervisión continua:** controlar la demanda en distintas zonas de forma automática es posible gracias a los sistemas de gestión y mantenimiento a distancia.

➤ **El mejor Servicio técnico:** Servicio técnico propio, el cual cuenta con profesionales con más de 30 años de experiencia en asistencia técnica y ofrecen la mayor seguridad y fiabilidad, convirtiendo Daikin, en **tu mejor aliado** para la instalación y mantenimiento de VRV.



Y hoy, 30 años después, seguimos haciendo historia con VRV.

Para más información: www.daikin.es

Noticias



El Colegio de Barcelona celebró la Noche de la Construcción

El pasado 27 de junio, el Paraninfo de la Universidad de Barcelona acogió la ceremonia de entrega de la XV edición de los Premios Cataluña Construcción, en el marco de la Noche de la Construcción organizada por el Colegio de Aparejadores de Barcelona (CAATEEB), acto que estuvo presidido por Damià Calvet, Arquitecto Técnico y conseller de Territorio y Sostenibilidad de la Generalitat de Cataluña. Estos premios reconocen se dividen en cinco categorías profesionales: dirección de ejecución de obra, dirección integrada de proyecto, coordinación de seguridad y salud, innovación en la construcción y rehabilitación. Jordi Gosalves, presidente del CAATEEB, destacó la transformación de la profesión en un sector en el cual “van apareciendo nuevas funciones que encuentran en el Arquitecto Técnico el perfil idóneo para asumirlas”. Una de estas nuevas funciones –la de dirección integrada de proyecto o *Project manager*– tuvo su categoría específica en los galardones, que, en esta ocasión, distinguió el trabajo de Jordi Morros en la rehabilitación de la Casa Vicens de Barcelona, la primera vivienda proyectada por Gaudí.

El ‘Libro de Precios de la Construcción’, ahora en castellano, catalán, inglés y alemán gracias al Colegio de Mallorca



Coincidiendo con la edición número 41 de esta publicación, el Colegio de Aparejadores de Mallorca ha llevado a cabo por primera vez la

traducción de todas las partidas a estos cuatro idiomas, acompañadas siempre de la descripción detallada en castellano, con el fin de facilitar la comprensión a los usuarios. La documentación se ha distribuido de modo que sea posible localizar la partida en cualquiera de estas cuatro lenguas, posibilitando así la búsqueda a todos los lectores. La nueva herramienta es de gran utilidad para los profesionales que trabajan con clientes internacionales, así como para aquellos técnicos extranjeros que trabajan en España.

El libro se ha editado en CD y en una versión descargable (en BC3 y PDF) donde cada unidad de obra está descrita simultáneamente en los cuatro idiomas. El COAAT Mallorca ha realizado este trabajo con profesionales nativos, expertos del sector de la edificación, y de reconocido prestigio en el ámbito de las traducciones profesionales de textos técnicos vinculados al urbanismo, la edificación y la construcción. En la web www.coaatmca.com se ofrece información ampliada e instrucciones para la descarga.



Urbanismo y transformación social

Sergio García Doménech, Arquitecto Técnico y doctor arquitecto, es el autor del libro *Transformación del espacio público en Alicante (1975-1995). Reflejo urbano de una sociedad en transición* (editado por el Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil Albert), una obra en la que repasa la coyuntura de la política urbana en el ámbito nacional durante el periodo de la Transición Española, centrándose después en la ciudad de Alicante. García Doménech se introduce en la sociedad de la época, marcada por el desarrollismo constructivo, el empuje del sector privado, el despertar de las asociaciones vecinales y el deseo de participación ciudadana a partir de la recuperada democracia.

Entrega del premio del concurso de la imagen de ‘Precio Centro’

Andoni Gallart, Arquitecto Técnico del Colegio de Guipúzcoa, resultó ganador del tercer concurso de la imagen de *Precio Centro*. José María Martínez y Carlos Bravo (gerentes del Gabinete Técnico de Aparejadores de Guadalajara), junto a Xabier Beraza, presidente del Colegio guipuzcoano, fueron los encargados de entregar este galardón.



formación para
ARQUITECTURA TÉCNICA



ESCUELA EDIFICACIÓN
FUNDACIÓN



2018
AÑO DE LA INNOVACIÓN
EN EL SECTOR INMOBILIARIO

Títulos propios de la UNED



Plataforma de teleformación



Información y matrícula

C/ Maestro Victoria, 3
28013 Madrid
Tel. 91 531 87 00
edif@escuelaedificacion.email
www.escuelaedificacion.org



MIP MÁSTER INMOBILIARIO
Asset, Property & Real Estate Management

COMIENZO
16
OCTUBRE

PRESENCIAL + STREAMING
300 HORAS
10 MESES
MODULAR

facility management
MÁSTER EN GESTIÓN DE ACTIVOS INMOBILIARIOS Y SERVICIOS

COMIENZO
16
OCTUBRE

PRESENCIAL + STREAMING
300 HORAS
9 MESES
MODULAR

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN INTERIORISMO

COMIENZO
30
OCTUBRE

PRESENCIAL + STREAMING
150 HORAS
4 MESES

••• Noticias



El CGATE y Juan Felipe Pons firman un convenio para la publicación de Guías LEAN

Alfredo Sanz Corma, presidente del Consejo General de la Arquitectura Técnica (CGATE), ha firmado un acuerdo con Juan Felipe Pons por el que el CGATE editará una colección de libros-guías sobre LEAN Construction, que ayuden

al Arquitecto Técnico a introducirse en esta filosofía que prioriza las acciones que aportan valor al producto final, eliminando aquellas superfluas que puedan disminuir la eficiencia y productividad.

Los Arquitectos Técnicos crean 'software' para la obtención de archivos de representación gráfica georreferenciada

Desde la entrada en vigor de la Ley 13/2015, de Reforma de la Ley Hipotecaria, se obliga a describir las fincas registrales en determinadas operaciones mediante una representación gráfica georreferenciada. Este trabajo, que recae sobre los técnicos, se basa en archivos GML (*Geography Markup Language*, en su acepción inglesa), utilizados para el intercambio de información del Catastro con Registradores y Notarios. Estos archivos son imprescindibles en inmatriculaciones, parcelaciones o cualquier otra reparcelación del territorio. Dado que el proceso manual es complejo y puede llevar a confusión y posibles errores, se han creado distintos *softwares* para realizar estos trámites de la manera más ágil y eficaz posible. En este sentido, cabe citar el realizado por el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Almería (<https://www.coaat-al.es/COLEGIO/gml.asp>) y el implementado por Javier Sarralde (<http://www.gmlweb.com/index.html>), colegiado de Burgos, que proveen al técnico que se encuentre envuelto en cualquiera de los trámites arriba mencionados una herramienta de fácil uso para poder realizarlos con suficientes garantías.

Fallados los premios de la Arquitectura Técnica a las actuaciones en ciudades Patrimonio de la Humanidad

Durante el pasado mes de julio, se celebró la reunión del jurado de los premios de la Arquitectura Técnica a actuaciones en ciudades Patrimonio de la Humanidad. El primer premio ha sido para Pedro Javier Fernández Quevedo por el trabajo *Rehabilitación y Conservación de las Antiguas Carnicerías y Torre del Reloj para uso turístico en Úbeda (Jaén)*, ya que participó en la redacción y ejecución de un proyecto que destaca especialmente por su programa de divulgación y posterior mantenimiento, así como por la integración de cada elemento restaurado en el conjunto edificado. El segundo ha recaído en José Luis Sánchez de la Calle y Javier Sellers Bermejo por el trabajo *Renovación de la iluminación monumental de la ciudad histórica de Cáceres*, al dotar a esta ciudad de una iluminación estudiada. El tercer premio ha distinguido la labor de Juan Manuel Vega Ballesteros, Miguel Ángel Sánchez Ranera y Jorge Carlos Delgado García en la *Restauración de la fachada*



renacentista del Colegio Mayor de San Ildefonso de la Universidad de Alcalá de Henares (Madrid), destacando la compatibilidad de las obras con las visitas al público, para solventar el perjuicio en un edificio tan emblemático. Por último, se ha otorgado una Mención de Honor a Jorge Civantos Capella por el trabajo de *Rehabilitación de una*

pequeña vivienda y su entorno en casco histórico de Cáceres. Durante la ejecución del proyecto, el técnico patentó una solución propia, para remediar las adversidades de la intervención. Los premios se entregarán próximamente dentro de una jornada de la Arquitectura Técnica en Ciudades Patrimonio.

Luz nocturna



ENCHUFE SCHUKO CON SENSOR DE LUMINOSIDAD

Apariencia luminosa. Diseño avanzado. La baliza LED totalmente enrasada para los diseños A y LS.

JUNG-GROUP.COM

Mujeres y Arquitectura Técnica

CAMBIO DE MENTALIDAD

De una presencia casi anecdótica a ser mayoría en las matriculaciones de las escuelas universitarias, las mujeres reivindican su lugar natural en el terreno de la Arquitectura Técnica.

texto_Carmen Otto



Aunque a lo largo de la historia, el sector de la construcción no es ajeno a la presencia de mujeres, sí es cierto que a ellas no se les ha reservado un papel protagonista, quedando su tarea relegada a un segundo plano. En el *Libro de los oficios de la ciudad de París* se cita que, entre 1254 y 1271, la construcción era uno de los trabajos que ejercían las mujeres, lo que significa que en los talleres de las fábricas de las iglesias y catedrales ellas también aportaron su granito de arena. En un artículo publicado en la revista *Historia y vida*, el historiador José Luis Corral explica que las féminas también estaban presentes mientras se levantaban las grandes catedrales. “No aparecen como maestras de obras, cargo habitualmente reservado a los hombres, pero algunas de ellas dirigieron talleres y estuvieron al frente de cuadrillas de trabajadores en diversas disciplinas (...). El trabajo más común de cuantos realizaban en la construcción consistía en el acarreo y suministro de materiales (agua, argamasa, madera, piedras...) desde las logias y los talleres hasta la obra. Esta labor no se consideraba especializada, de manera que era de las peor remuneradas. Como consta en los libros de cuentas, a las mujeres encargadas de estos trabajos se les abona un salario que suele ser la mitad del que perciben los peones masculinos menos cualificados”.

Pocas mujeres en las obras. En la actualidad, la construcción es uno de los sectores más dinámicos de nuestra economía, ya que crea 15 de cada 100 nuevos puestos de trabajo. Sin embargo, hay una evidente brecha de género en cuanto a la inserción laboral de las mujeres: solo el 8,7% de las personas ocupadas en el mismo eran mujeres, frente al 91,3% de hombres, según reflejan los datos de la Encuesta de Población Activa (EPA) del segundo trimestre de 2018.

“La incorporación laboral de las mujeres al sector de la construcción sigue siendo una asignatura pendiente y es una lástima, porque ofrece numerosas oportunidades para las empresas al incorporar personas cualificadas”, manifestó Enrique Corral, director de la Fundación Laboral de la Construcción, durante la presentación de la iniciativa europea *Women can build* con la que, en sintonía con entidades de otros cinco países, trabajan para la elaboración de una serie de medidas de formación y sensibilización para conseguir un sector más igualitario. Y es que los prejuicios y los estereotipos de género todavía tiene un gran peso a pie de obra.

En el terreno de la Arquitectura Técnica, tradicionalmente dominado por la presencia masculina, Elvira de Azúa Gruart fue la primera Aparejadora que se colegió en España, concretamente en Barcelona, en 1933 (ella era la única fémina de una promoción de 88 estudiantes). En Madrid, la primera mujer en colegiarse fue María Ángeles Aznar (1961). Ambas estaban vinculadas al mundo de la construcción a través de sus padres y

ENTRE 2000 Y 2017, EL NÚMERO DE ARQUITECTAS TÉCNICAS COLEGIADAS CRECIÓ EN UN 66,03%, MIENTRAS QUE EL DE HOMBRES LO HIZO EN UN 15,75%

hermanos. Ellas fueron las primeras en abrir un camino profesional para muchas otras que no ha estado exento de dificultades y que sigue interesando a las mujeres: desde que, en 1955, se crearon las Escuelas de Arquitectura Técnica en España, el número de alumnas no ha dejado de crecer. Un ejemplo: en la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de la Universidad de La Coruña, para el curso 2018-2019 se han matriculado 29 nuevos alumnos, de los que 19 eran mujeres.

Carmen Fernández Hernández, Arquitecta Técnica del área de Accesibilidad de la Fundación ONCE, recuerda que cuando empezó sus estudios de Aparejadora, “en clase éramos tres mujeres”, e igual sucedía en la empresa de arquitectura en la que trabajaba a principios >

1. Bárbara Alcaraz Sánchez.

Estudiante de Ingeniería de Edificación. Presidenta de la Asociación Sectorial de Estudiantes de Ingeniería de Edificación (ASAT).



2. Carlota Dicenta Mira.

Arquitecta Técnica. Jefa del Servicio de Protección Civil del Área de Vía Pública del Ayuntamiento de Mataró (Barcelona).



3. Carmen Fernández Hernández.

Arquitecta Técnica. Desarrolla su labor en el Área de Accesibilidad Universal de la Fundación ONCE.



4. Rosa María Maestre Sandín.

Arquitecta Técnica y Coordinadora de Seguridad y Salud. Colabora con estudios de arquitectura y empresas de construcción de Zamora y Valladolid, realizando trabajos de obra privada y pública.



5. Isabel Pérez Ojeda.

Arquitecta Técnica. Vocal del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Burgos.



6. Susana Robles Sánchez.

Arquitecta Técnica. Profesora del Departamento de Construcciones y Estructuras Arquitectónicas, Civiles y Aeronáuticas y subdirectora jefe de Estudios de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de La Coruña.



► de los años noventa. En esta misma línea, el Aparejador Miguel Morea escribe en su blog *Arquitectura* que, cuando se matriculó en la Escuela de Arquitectura Técnica, “en el aula éramos 96 hombres y cuatro mujeres. Cuatro años más tarde, las matrículas de primer curso eran mayoritariamente de género femenino. Efectivamente, en la vida profesional eso se notó unos años más tarde. Otra cosa es el género que llega a los puestos de representación y control en empresas y estudios que sigue siendo prioritariamente masculino”. Este interés por la Arquitectura Técnica también se observa al analizar los datos de colegiación. Entre 2000 y 2017, el número de mujeres colegiadas creció en un 66,03%, mientras que el de hombres lo hizo en un 15,75%, según datos proporcionados por el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), si bien es cierto que, entre 2009 y 2017, y a consecuencia de la crisis económica, el número de colegiados disminuyó, siendo más acusado entre las mujeres (18,17%) que entre los hombres (12,06%). En la actualidad, las féminas suponen el 20,76% de las colegiaciones en Arquitectura Técnica e Ingeniería de Edificación. En cuanto a su participación institucional, 51 colegios cuentan con mujeres en sus respectivas juntas de gobierno. Ellas representan el 26,66% de los miembros de las juntas de gobierno y ocupan cuatro presidencias, tres vicepresidencias, 17 secretarías, 16 actúan como tesoreras-contadoras y 73 son vocales.

Visión femenina. Vocación, ganas de aprender, querer dar una solución a problemas que todos nos encontramos en nuestro día a día, vinculación familiar... Son múltiples las razones por las que las mujeres se decantan por una profesión a la que “han aportado lo mismo que los hombres: toda su ilusión, conocimiento y profesionalidad”, señala Susana Robles Sánchez, Arquitecta Técnica y profesora de la Escuela de Arquitectura Técnica de la Universidad de La Coruña. “Las mujeres, en general, somos más metódicas y ordenadas y ambas cualidades son óptimas a la hora de organizar los trabajos de obra”, apunta Isabel Pérez Ojeda, Aparejadora jubilada y Vocal del Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Burgos. “Dicen que somos más organizadas más metódicas y más dialogantes”, opina Rosa María Maestre Sandín, una profesional liberal que, a lo largo de su carrera y solo por el hecho de ser mujer, en muchos casos ha tenido que demostrar su valía más que sus compañeros varones. “Aunque se ha mejorado mucho y la presencia de la mujer es cada vez mayor, la construcción tradicionalmente ha sido un mundo más de hombres, por decirlo de alguna manera, y algunos empresarios siguen dando más peso y oportunidades a un hombre antes que a una mujer, aunque esta sea mejor profesional. Y en el campo de la Arquitectura Técnica, en muchos casos, a las mujeres se nos relega a ciertos tipos de trabajo”.

ENTRE 1254 Y 1271, LA CONSTRUCCIÓN ERA UNO DE LOS TRABAJOS QUE EJERCÍAN LAS MUJERES, LO QUE SIGNIFICA QUE EN LOS TALLERES DE LAS FÁBRICAS DE LAS IGLESIAS Y CATEDRALES ELLAS TAMBIÉN APORTARON SU GRANITO DE ARENA

Junto a estas líneas, el matrimonio Aalto. Abajo, el puente de Brooklyn, en cuya construcción participó activamente Emily Roebling, durante el tiempo en que su esposo estuvo enfermo.

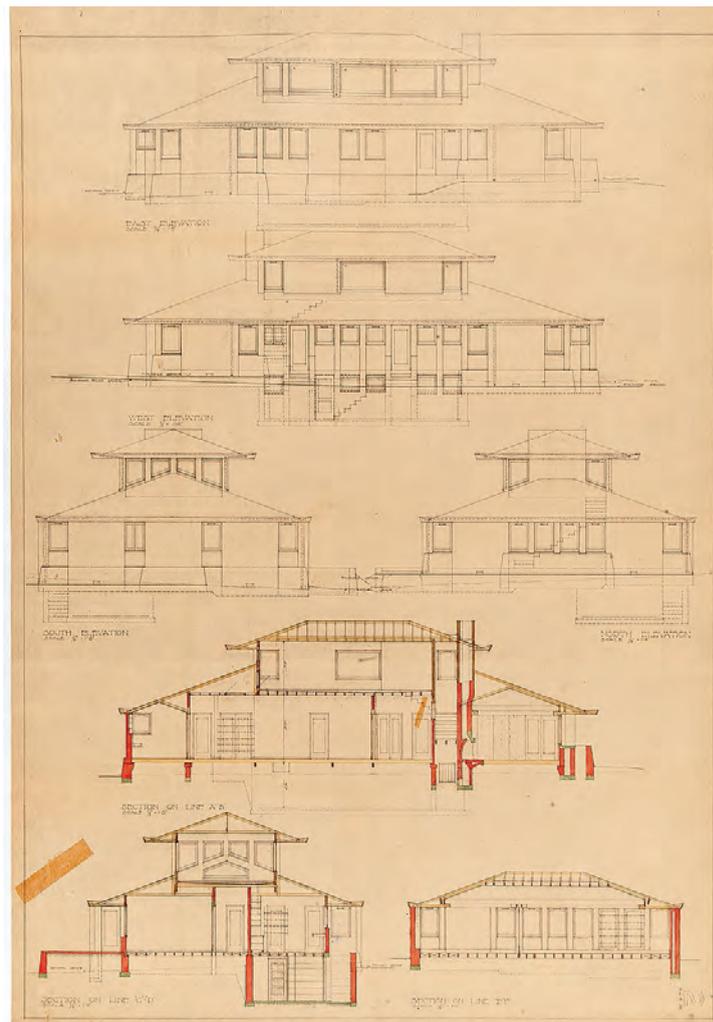


© FOTOS: GETTY IMAGES



Invisibles

“Detrás de un gran hombre hay una gran mujer”. Esa frase de Groucho Marx también puede aplicarse al ámbito de la arquitectura y la construcción. En el siglo XIII, una inscripción hoy desaparecida proclamaba a Sabine de Pierrefonds, hija del arquitecto Erwin von Steinbach, como maestra de obras de la catedral de Estrasburgo. Más cerca de nuestros días, muchas mujeres han participado en el diseño y la construcción de grandes infraestructuras y edificios, pero su nombre ha quedado eclipsado tras el de sus mentores (padres, hermanos, esposos). ¿Ejemplos? La finlandesa Aino Aalto estuvo a la sombra de su marido, Alvar Aalto; Marion Mahony Griffin, la primera mujer que se incorporó al estudio de Frank Lloyd Wright, tuvo una enorme influencia en el personal estilo del arquitecto, pero escaso reconocimiento público; lo mismo que Lilly Reich, que trabajó codo con codo con Mies van der Rohe; o Emily Roebling que, durante 14 años, se encargó del proyecto de construcción del puente de Brooklyn, en Nueva York, cuando su marido cayó enfermo y no pudo hacerse cargo de la obra.



A la izquierda, un proyecto diseñado por Marion Mahony Griffin en su etapa en el estudio de Lloyd Wright. Sobre estas líneas, Lilly Reich, una mujer que trabajó a la sombra de Mies van der Rohe. Abajo, una de sus obras.



Para Carmen Fernández Hernández, las profesionales que intervienen en este campo tienen que estar “demostrando continuamente su valía. No podemos bajar la guardia”. Y eso que ellas han aportado a la obra “esos pequeños detalles que son útiles para todas las personas y que antes pasaban desapercibidos, como puede ser dejar un espacio para tender la ropa. Nosotras somos más prácticas, más realistas y más resolutivas. No nos gusta perder el tiempo en debates sobre si un azulejo debe ser azul o rojo. Nos da igual. Queremos que esté bien puesto y que, a la hora de habitar, sea práctico y cómodo para el usuario”. Una opinión compartida con Carlota Dicenta Mira, jefa del Servicio de Protección Civil del Área de Vía Pública del Ayuntamiento de Mataró (Barcelona): “Por la educación que hemos recibido y por los roles que tradicionalmente se nos han dado, las mujeres tenemos más capacidad de gestión y organización. Hemos desarrollado unas habilidades que pueden darle a la profesión un valor añadido”.

Igual trabajo, ¿desigual salario? Una de las discriminaciones que más duelen es la salarial, un hecho al que muchas profesionales, da igual el sector de actividad, tienen que enfrentarse, si bien es cierto que depende de factores como la empresa en la que desarrollen su labor. “En los primeros años de tu carrera profesional vas a tener que demostrar más que tus compañeros hombres para que te valoren en igualdad de condiciones y, por lo tanto, que te equiparen tu sueldo al de ellos. Una vez que ya tienes una experiencia adquirida y un currículum profesional, creo que es más un tema de negociación, y es ahí donde nos tenemos que hacer valer”, dice Maestre Sandín.

Por su área de actividad, Carlota Dicenta Mira sí se ha visto obligada a demostrar su valía ante sus compañeros, “sobre todo en el cuerpo de Bomberos, dado que es un mundo que, tradicionalmente, ha sido de los hombres y sigue costando ver al mando a una mujer. Has de demostrar que sabes de qué hablas y que conoces tu trabajo, mientras que al hombre se le presupone. Recuerdo, cuando iba a hacer inspecciones, que al llegar siempre me decían: ‘Pero ¿cuándo vendrá el Aparejador o el inspector?’ A un hombre nunca se le cuestiona si es o no correcta la solución constructiva que propone, mientras que a una mujer que proponga la misma solución da la impresión de que se la pone en tela de juicio. En cuanto a la remuneración, en mi caso, al tratarse de la Administración Pública, es imposible que exista discriminación salarial si ocupas la misma categoría o rango. Pero igual que digo esto, también creo que a una mujer le cuesta más conseguir altos cargos”.

Sin embargo, este no es el caso de Pérez Ojeda. “Quizá por el tipo de trabajos que he realizado, nunca he tenido que demostrar más que mis compañeros. Empecé en un estudio de arquitectura en el que era la única

► mujer y hacía de todo (mediciones, memorias, cálculos, papeleos, instancias, informes y alguna dirección de obra). Después, como autónoma, haciendo tasaciones inmobiliarias, mi trabajo ha sido exactamente igual al de mis compañeros varones. Y siempre he pensado que recibí un salario justo”. En el mismo sentido se expresa Susana Robles Sánchez, quien ha ejercido en casi todos los ámbitos de la profesión (ayudante de jefe de obra, Directora de Ejecución de obra y Coordinadora de Seguridad y Salud, jefe de obra...). “Siempre me he sentido y he actuado como una más en el equipo en el que me encontraba trabajando, independientemente de mi sexo. Siempre he peleado por sentirme satisfecha salarialmente y lo he conseguido”.

Terminar con la brecha de género. “Vamos por buen camino. Ya hemos superado el pensamiento que había antes como, por ejemplo, ‘una Aparejadora, mejor interiorista que en los andamios’. Pero aún queda un largo camino para recorrer en estas profesiones tradicionalmente masculinas. Nuestro sector va un poco por detrás de la evolución de la sociedad. Además, las mujeres tenemos el hándicap de que crecemos sin referentes femeninos en muchos ámbitos -que no significa que no los haya, pero no son conocidos-. Esto genera que nos cuestionemos más la entrada a determinados sectores profesionales e incluso, una vez dentro, si seremos capaces de hacer o no una determinada tarea correctamente. En este sentido, tenemos un gran reto como sociedad: lo simbólico resulta fundamental en la construcción de la realidad”, manifiesta Dicenta Mira.

Para alcanzar la soñada paridad todavía hay que trabajar en muchos aspectos, desde los planes de estudios hasta la práctica profesional. “Respecto a los estudios, hay demasiados cambios que hacer en libros de texto, en comentarios de clase, en actitudes que presuponen que estás menos dispuesta a estar a pie de obra, etc. Conozco casos de prácticas en los que la empresa toma precauciones si eres estudiante mujer para que siempre vayas acompañada a obra”, sostiene Bárbara Alcaraz Sánchez, presidenta de la Asociación Sectorial de Estudiantes de Ingeniería de Edificación (ASAT). “En el ámbito universitario se trabaja para que, posteriormente, no nos tengamos que enfrentar a la

SEGÚN LOS DATOS DE LA ENCUESTA DE POBLACIÓN ACTIVA (EPA) DEL SEGUNDO TRIMESTRE DE 2018, SOLO EL 8,7% DE LAS PERSONAS OCUPADAS EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN ERAN MUJERES, FRENTE AL 91,3% DE HOMBRES



© GETTY IMAGES

brecha de género mediante programas, campañas e, incluso, teniendo un equipo directivo con seis mujeres y cuatro hombres, como ocurre en ASAT”.

Además de educar en igualdad desde pequeños, Rosa María Maestre Sandín cree que un paso adelante para salvar las diferencias de género sería “realizar la selección de personal con currículos anónimos”; mientras que Robles Sánchez incide en que “la brecha desaparecerá cuando se dejen de realizar comparaciones por sexo. Cada persona vale por su trabajo y actitud, no por su sexo o religión”.

Por su parte, Carmen Fernández Hernández asegura que “las mujeres tenemos que desprendernos de los prejuicios que nos han inculcado desde pequeñas. Con nuestro esfuerzo, estamos demostrando que nuestro trabajo y nuestras capacidades son iguales a las de un hombre. Debemos tener derecho a las mismas oportunidades, pero hemos de asumir que hombres y mujeres no somos iguales desde el momento en que somos nosotras las que gestamos a los hijos y no ellos”. De igual forma se expresa Isabel Pérez Ojeda: “Hay trabajos en el sector en el que nunca seremos iguales, no tenemos la misma fuerza física por mucho que nos empeñemos. Para el resto, hemos demostrado que, intelectualmente, estamos igual de capacitadas que los hombres. Y solo se podrá mejorar el día que el Estado y las empresas nos faciliten la posibilidad de ser madres y seguir trabajando”.

Cuotas, ¿sí o no? Mucho se habla acerca de la necesidad de romper los techos de cristal a través de cuotas de presencia femenina. Bárbara Alcaraz es partidaria de “toda forma que integre socialmente a la mujer en nuestro sector y reconozca su labor como profesional, pero tengo claro que toda forma de reconocimiento únicamente funciona si lo acompaña un cambio de mentalidad”. Hoy por hoy, Carlota Dicenta Mira cree que “las cuotas son necesarias y eficaces para darle la vuelta a un sistema que, desde siempre, ha situado a las mujeres en situación de inferioridad y les ha vetado la entrada a determinados ámbitos y espacios vinculados, sobre todo, a espacios públicos, de visibilidad y toma de decisiones”.

Rosa María Maestre Sandín ve “muy difícil que, sin las cuotas, se le puedan dar ciertas oportunidades a mujeres muy válidas. Eso sí, las cuotas no son un cheque en blanco y, con tu trabajo, tienes que ganarte el puesto día a día y demostrar que eres una buena profesional”. “Tal vez, la única forma de romper los roles tan marcados en esta sociedad y que se materialice la presencia femenina en nuestro sector sea el establecimiento de las cuotas”, afirma Carmen Fernández Hernández. “Me gusta que te elijan por ti, por tu capacidad profesional, por tu forma de trabajar, no por imposición”, apostilla. Robles Sánchez no cree en las bondades de las cuotas ya que, para ella, “la selección se debe basar en algo diferente al sexo del candidato”. ■

Queremos saber

Para las instituciones que editamos CERCHA es importante conocer tu opinión acerca del estado actual de las mujeres en la profesión de la Arquitectura Técnica. Para ello, se ha creado una encuesta breve a la que puedes acceder desde el link situado en la página web del Consejo (www.arquitectura-tecnica.com). Además, valoramos tu tiempo invertido y, entre todos los participantes, se sorteará un iPad, de 128 Gb, color plata. Consulta las bases del sorteo en el mismo link donde se aloja la encuesta.



Correderas Schüco ASE 60 / 80.HI marcando nuevos estándares de fabricación, tecnología, modularidad y diseño

El nuevo sistema de correderas Schüco ASE 60/80.HI es una solución superior para la creación de espacios de confort. Su versatilidad y adaptabilidad permiten una total libertad de diseño con los más elevados niveles de seguridad, aislamiento y accesibilidad sin renunciar a la funcionalidad y a la avanzada tecnología.

Asómese a toda la información en www.schueco.es

Ventanas. Puertas. Correderas.

SCHÜCO



Centro Internacional de Tenis Rafa Nadal, Manacor (Islas Baleares)

UNA ESCUELA PARA FUTUROS CAMPEONES

Para llegar a ser número 1 del mundo, el tenista Rafa Nadal ha mostrado un sacrificio y una educación dignos de elogio. Ambos valores han inspirado la construcción de este centro de alto rendimiento, dotado con las mejores instalaciones y la más alta tecnología aplicada al deporte.

texto Antonio Remesal (Arquitecto Técnico)

fotos Luis García (Arquitecto Técnico) y Fernando Alda (fotógrafo)



En el mes de septiembre de 2016, se dio por finalizada la fase I del Centro Internacional de Tenis Rafa Nadal, en Manacor. Por expreso deseo del tenista, se construye sobre una parcela de 50.571 m², en la que se proyectan dos zonas diferenciadas. Mientras que una de ellas acoge todas las pistas deportivas, sobre la otra se levantan dos edificios: la academia y la residencia. El primero tiene base rectangular, de 91,50 m x 15,30 m, y altura de 18,45 m; el segundo es un edificio con forma de L abierta, de 190,95 m x 18,10 m y una altura de 19,90 m.

La academia se proyecta para cubrir las necesidades de 136 futuros tenistas. En las plantas 1 y 2 se sitúan las habitaciones; en la planta baja se emplazan las aulas –a los alumnos se les proporcionará una enseñanza complementaria al mundo del tenis–, la recepción, los vestuarios y las salas de reuniones; y en el sótano se ubica el gimnasio, la biblioteca, salas de estudio, salas de descanso y juegos, además de laboratorios y aulas de música, que permiten cubrir un gran espectro educacional.

Este edificio no presentó grandes retos en cuanto a su construcción, realizada mediante una losa de hormigón, muros de hormigón y un forjado bidi-

VIDRIO

El *Cilindro* es una segunda piel continua de vidrio templado con la imagen grafiada de Rafa Nadal, promotor de este centro de alto rendimiento.

reccional tradicional, con luces entre pilares máximas de 7 m.

La residencia se proyecta como un edificio multifuncional para todo tipo de uso público. En la segunda planta se ubican las habitaciones y las oficinas de administración del complejo, además de las oficinas de la Fundación Rafa Nadal; la primera acoge el museo de Rafa Nadal, restaurante, cafetería, salón social, una pequeña tienda, una clínica deportiva, las cocinas, salas polivalentes, el comedor de la academia, así como una pequeña recepción. En la planta baja se encuentran las piscinas (una semiolímpica y una deportiva), un spa, vestuarios, gimnasios y el museo >



La obra, paso a paso



1 Al comenzar la excavación se descubre que el suelo no es uniforme, algo que no se había detectado en el estudio geotécnico. Esto obliga a recalcular toda la cimentación.



2 Previa a la impermeabilización, se realiza una capa de grava, de unos 20 cm, y otra de hormigón de limpieza rico en cemento.



3 En la zona donde se proyecta la piscina semiolímpica, el forjado de techo tiene unas luces entre pilares de 17 m y no se ejecuta forjado intermedio.



4 Para ejecutar las pistas, se elimina la capa vegetal, además de los primeros 40 cm de arcillas que presenta el terreno.



➤ interactivo, además de los almacenes y las áreas administrativas. Un gran parque de vehículos, así como infinidad de salas técnicas y los vestuarios de todo el personal que trabaja en el centro, ocupan la planta sótano.

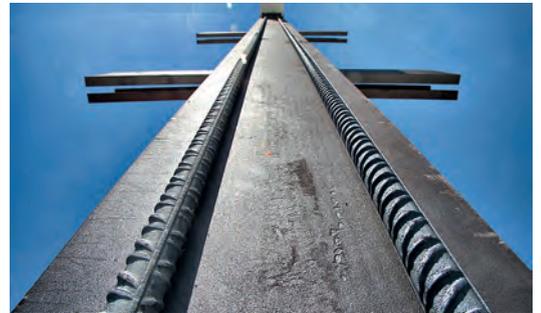
Dificultades técnicas. Este edificio sí presentó muchas dificultades desde el comienzo, ya que el promotor solicitó salas sin pilares intermedios para disponer de grandes espacios diáfanos, de manera que su contenido pudiera variar en función de las actividades que se llevaran a cabo en ellos. Esta necesidad obliga a tener luces de vanos de 14 a 18 m. Otra dificultad técnica fue la ubicación de una piscina semiolímpica y una piscina de entrenamiento en planta baja, con lo que hubo que dejar la planta primera sin forjado que lo cubriera para conseguir altura y cubrirlo en la segunda, ubicando sobre ella las habitaciones. Debido a su gran altura, se realizan pilares con una gran esbeltez y con distancias de 17,50 m entre ellos.



Además de todas las complicaciones técnicas derivadas de las exigencias del promotor, el terreno nos reservaba una sorpresa más, que no había sido identificada en el estudio geotécnico y se descubre con el comienzo de la excavación: el suelo sobre el que se iba a asentar la residencia no era uniforme y tenía una zona de arcillas expansivas y otra sobre rocas. Esto hace que haya que recalcular toda la cimentación proyectada inicialmente, como una losa de 60 cm

**FORJADOS**

Se ejecutan como una losa colaborante aligerada y vigas HEB-700 con conectores de acero.

**GRANDES LUCES**

Para contar con espacios diáfanos, el promotor solicitó salas sin pilares intermedios, lo que obligó a tener luces de vanos de 14 a 18 m.

de espesor, a una combinación de dos cimentaciones. En la zona de rocas se proyectan zapatas y, en la de arcillas, encepados y micropilotes. Ambas cimentaciones se unen a una losa de supresión, de 25 cm de espesor (existe nivel freático a 2,50 m sobre la cota de cimentación), con la que se consigue frenar el empuje del agua. Debido a este alto nivel freático, la cimentación de la residencia tiene que estar impermeabilizada.

Impermeabilización. Para llevarla a cabo se estudian distintas soluciones, pero como una parte importante de la cimentación es mediante pilotaje, se hace inviable utilizar láminas asfálticas, EPDM... Así, la impermeabilización se efectúa con mantas de bentonita. Hubo que realizar una capa de grava -de unos 20 cm- y una capa de hormigón de limpieza rico en cemento, previas a la colocación de las mantas de bentonita.

Para que las mantas de bentonita se mantuvieran secas hasta el hormigonado final de la cimentación, hubo

EL CENTRO SE UBICA SOBRE UNA PARCELA DE 50.571 M², EN LA QUE SE PROYECTAN LAS PISTAS DEPORTIVAS Y LA CONSTRUCCIÓN DE DOS EDIFICIOS

que drenar con bombas los 4.981 m² de sótano del edificio de la residencia. La situación de las mantas de bentonita -entre la capa de hormigón de limpieza y la losa de supresión- fuerza a llevar mucho cuidado en el armado de la losa de supresión, para que el acero no dañara las mantas. Este hito se llevó a cabo con éxito, gracias a la colaboración de todos los intervinientes en el proceso constructivo, que iban avisando si detectaban algún daño importante que pudiera comprometer la posterior entrada >



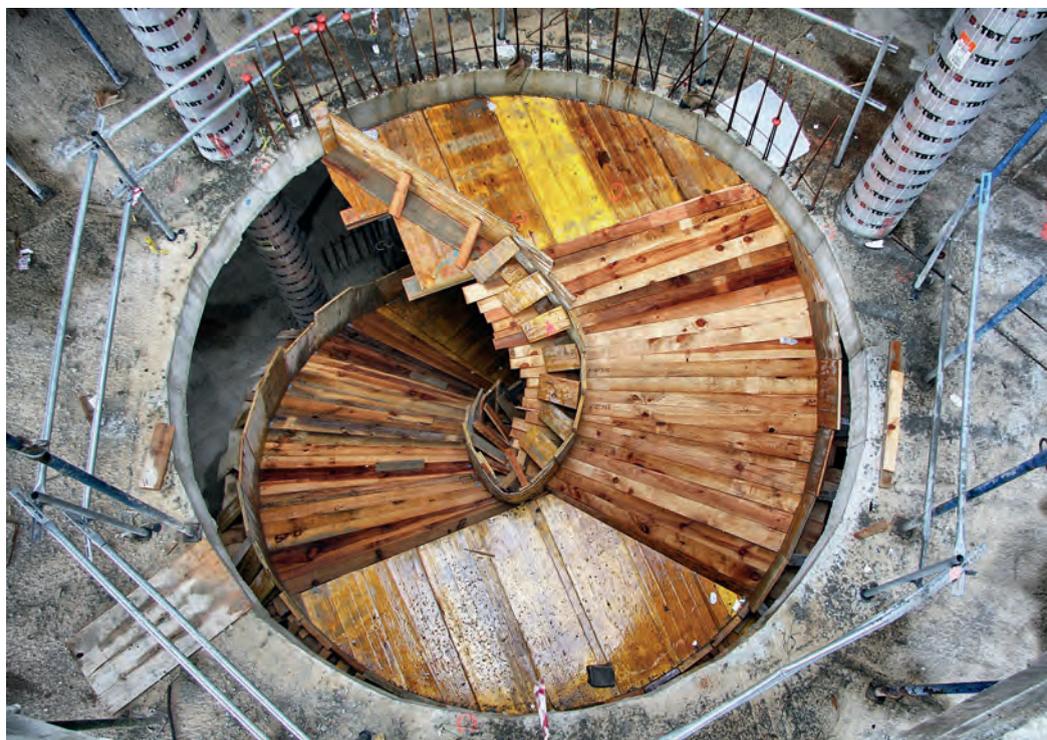
ACCESOS

A la derecha, construcción de la escalera elíptica que comunica la recepción con el museo virtual.

de agua. Una vez concluida la fase de hormigonado de cimentaciones y muros, se dejó de bombear el agua para que el nivel freático volviera a su posición inicial.

La residencia dispone de seis zonas separadas mediante juntas de dilatación. Debido a que el edificio se proyecta para que siga una modulación continua, no se prevé duplicar pilares en las zonas de dilatación y se utilizan pasadores deslizantes, tipo *crets*, que permiten transmitir los esfuerzos al otro lado de la junta sin necesidad de colocar pilares a ambos lados de la misma.

Forjados. En la zona 5 -donde se proyecta la piscina semiolímpica-, el forjado del techo de la planta primera tiene unas luces entre pilares de 17 m. La altura total de los mismos es de 7,90 m ya que, aquí, y para dar mayor altura a esta sala, no se ejecuta un forjado intermedio. La suma de ambos requisitos obliga a utilizar pilares de hormigón de 65 x 50 cm, con un pilar metálico HEB-450 combinado con una armadura de acero corrugado tradicional en su interior. El forjado se ejecuta como una losa colaborante aligerada mediante vigas HEB-700 con conectores de acero.



MIENTRAS QUE
LA ACADEMIA
NO PRESENTÓ
DIFICULTADES, EN LA
RESIDENCIA HUBO
QUE MODIFICAR
CIERTOS CÁLCULOS

Debido a la existencia de la piscina, se emplean hormigones especiales resistentes a los ataques de cloruros. Todas las vigas se tratan con pinturas epóxicas para mejorar sus características frente al ataque de los agentes químicos presentes en las piscinas.

En la junta 2 también se proyectan grandes salas sin pilares, que se ejecutan de forma análoga -con losas

colaborantes aligeradas y vigas-. En esta ocasión, se emplean vigas IPE 600 en la planta primera, y doble viga HEB 400 en la segunda, al tener que soportar los pesos de las máquinas de climatización que se encuentran justo encima.

La envolvente de los edificios está realizada mediante la combinación de una fachada ventilada de piezas de DEKTON y una carpintería de aluminio dotada de vidrios coloreados. La tabiquería se ejecuta con tabique de yeso y fibras de papel, materiales que, además de un rápido montaje, ofrecen muy buenas características acústicas y de resistencia. Los cerramientos tradicionales solo se utilizan en las zonas húmedas y en aquellas donde el tema de compartimentación al fuego hace imposible otro tipo de cerramiento.

El vidrio forma parte importante del proyecto desde el principio, lo que se refleja en infinidad de zonas. Más del 80% de la fachada está ocupada por vidrios de distintos tipos y, en el interior, existen multitud de mamparas de vidrio que separan espacios, pero que ofrecen continuidad a las salas.

En la junta 3 se ubica el *Cilindro*, una segunda piel continua de vidrio templado que cubre las plantas primera, segunda y cubierta. Este cilindro, con varios vidrios grafiados con la imagen de Rafa Nadal y que sirve para dar la bienvenida a los visitantes, cuenta con una iluminación led de varios colores que cambian según los distintos eventos que se celebran durante el año.

Todos los revestimientos cerámicos del proyecto son de DEKTON, lo que permite utilizar piezas de gran for-



LA RESIDENCIA

Este edificio cuenta con seis zonas separadas mediante juntas de dilatación. Como no se duplican los pilares, se utilizan pasadores deslizantes, tipo *crest*.



EL CENTRO DE TENIS, EN CIFRAS

La superficie del solar es de

50.571 m²

Se excavan **79.568 m³**
para la fase I del proyecto

Se han utilizado **16.439 m³**
de hormigón en las estructuras

Se han empleado **214 Tn**
de acero laminado y
1.536 Tn de acero
corrugado

Se han colocado
82.296 m² de **DEKTON**

En el complejo hay **17 pistas
rápidas, 1 pista polideportiva,
1 campo de fútbol y 1 pista
central**

El edificio de la academia
cuenta con **10 aulas**,
vestuarios y gimnasio, además
de **70 habitaciones**,
con **capacidad
para 136 alumnos y
2 tutores**

PISTA CENTRAL

Pensada para poder albergar torneos ATP 1000, con gradas prefabricadas y posibilidad de ampliación mediante gradas móviles.

► mato (320 x 144 cm). Algunos de los colores elegidos para estos revestimientos han sido especialmente fabricados para este centro de tenis.

Las pistas deportivas tienen un protagonismo especial en el proyecto, que aspira a convertirse en una academia de tenis de altísimo nivel de la que salgan las futuras estrellas de este deporte tras su estancia en estas instalaciones. Se diseñan 18 pistas rápidas que cumplen con los requisitos técnicos a los que obliga la ATP [Asociación de Tenistas Profesionales, principal organizadora de los torneos masculinos en todo el mundo] para alojar un campeonato tipo Máster 1000.

Rafa Nadal supervisó directamente la ejecución de las pistas e incluyó una serie de requisitos en su diseño, fruto de su dilatada experiencia por distintas canchas de todo el mundo. Por poner un ejemplo, todos los pasillos de circulación están elevados frente a las pistas de entrenamiento, para que el paso de las personas por ellos no moleste al normal entrenamiento de los tenistas. La orografía ligeramente ascendente del terreno ayudó en el diseño de los conjuntos y los pasillos, alejando de los edificios las pistas con mayor cota.

Igual que sucede en la zona de los edificios, el terreno que se encontró aquí es de arcillas ligeramente expansivas y con un nivel freático muy alto, todo ello coronado con una capa de tierra vegetal que, en algunos puntos, es de hasta 2 m de altura en la zona más cercana a los inmuebles, y de 1 m en las zonas más alejadas. Para la ejecución de las pistas, se eliminó totalmente la capa vegetal, además de los primeros 40 cm de arcillas. Estos grandes vaciados obligaron a efectuar rellenos con material seleccionado en casi todas las pistas.



LA TABIQUERÍA SE EJECUTA CON YESO Y FIBRAS DE PAPEL, QUE OFRECEN BUENAS CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS Y DE RESISTENCIA

Debido a la existencia de ese nivel freático, se diseña una gran red de drenaje bajo las mismas, formada por una capa de grava confinada entre dos telas geotextiles, para evitar contaminaciones (tanto desde arriba como desde abajo), y un entramado de tuberías de drenaje que evitan que las pistas que se sitúan sobre ellas sufran movimientos. Sobre esta capa de grava se disponen capas de zahorra compactada



y de aglomerado asfáltico de unos 7 cm, de granulometría muy fina, tal y como solicitó la empresa encargada de realizar el acabado final de las pistas, que consiste en varias capas de un material viscoso, con una densidad parecida a la pintura. Esto obliga a efectuar una planimetría casi perfecta de la capa de aglomerados, ya que, si hubiera alguna diferencia de nivel superior a los 2 mm, esta no lo absorbería y provocaría botes defectuosos de la pelota, lo cual no es deseable para unas pistas del nivel requerido y, por supuesto, el promotor no lo admitiría.

Para detectar posibles fallos en la planimetría, además de un levantamiento topográfico muy intenso en las pistas, la empresa responsable de las capas finales realizó una comprobación mediante regado de

las mismas. Se detectaron algunos charcos que se repararon con un autonivelante en capa fina para, a continuación, comenzar con las capas del producto final, elegido personalmente por Rafa Nadal.

La pista central, con los mismos inconvenientes que el resto, hubo que diseñarla de forma diferente, puesto que está rodeada de gradas con un peso muy importante respecto al de la propia pista. Para evitar que la pista se moviera de forma diferente a las gradas y los forjados que la rodean, se realizó una losa de hormigón bajo ella, consiguiendo que todo el conjunto tuviera el mismo asiento y no se provocaran movimientos indeseados. Las capas superiores de esta pista se hicieron prácticamente iguales a las del resto. >

ENVOLVENTE

Está realizada mediante la combinación de piezas DEKTON y una carpintería de aluminio con vidrios coloreados.

Ficha técnica

CENTRO INTERNACIONAL DE TENIS RAFA NADAL, MANACOR (ISLAS BALEARES)

PROMOTOR
Centre Esportiu Manacor, SL

PROYECTISTAS
BIMBELL y Alonso & Balaguer Arquitectos

DIRECCIÓN DE LA OBRA
Pere Serra Vich (Arquitecto, BIMBELL)

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
Antonio Remesal Ávila (Arquitecto Técnico, TALAT)

DIRECCIÓN FACULTATIVA INGENIERÍA
Guillermo Bauza Perelló (Ingeniero Industrial, TALAT)

Miguel Ángel Calviño Llinas (Ingeniero Industrial, TALAT)

COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD
Antonio Remesal Ávila (Arquitecto Técnico, TALAT)

PROJECT MANAGEMENT
José Ángel Blanco Martínez (Ingeniero, TALAT)

EMPRESA CONSTRUCTORA
UTE CIT NADAL (DRAGADOS-MELCHOR MASCARÓ)

JEFE DE OBRA
Luis García González (Arquitecto Técnico)

SUPERFICIE CONSTRUIDA
29.483,00 m²

SUPERFICIE PISTAS DEPORTIVAS
16.857,00 m²

FECHA DE INICIO DE LA OBRA
29 de octubre de 2014

FECHA DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA
15 de septiembre del 2016



LAS COLUMNAS SE TRATAN CON PINTURAS EPÓXICAS PARA MEJORAR SUS CARACTERÍSTICAS FRENTE A LOS AGENTES QUÍMICOS DE LAS PISCINAS

A lo largo de los cuadros eléctricos se han instalado contadores de energía eléctrica, para conseguir mejorar los rendimientos de cada una de las zonas.

Producción energética. El sistema de producción energética se ha diseñado bajo la premisa de la eficiencia energética y las mínimas emisiones de CO₂. Se opta por un sistema centralizado para los dos edificios para obtener mejores simultaneidades, con lo que se consigue optimizar los puntos de funcionamiento de la maquinaria e instalar unidades de menor potencia.

El sistema energético consta de dos plantas enfriadoras solo frío silenciadas, condensadas por aire, de 390 kW cada una, con recuperación total de 485 kW cada una. También hay dos plantas enfriadoras polivalentes, capaces de suministrar frío y calor de forma simultánea o por separado, regulando según demanda. Estas dos plantas enfriadoras tienen una potencia en frío de 400 kW y de 505 kW de calor. La instalación de estas plantas enfriadoras polivalentes se debe a que hay zonas de los edificios que están en régimen de frío y de calor constantemente.

El sistema de producción se complementa con una bomba de calor condensada por agua, con una potencia en frío de 184 kW y de calor de 242 kW. En este caso, la unidad no condensa contra ningún pozo de geotermia, sino que condensa contra el sistema de producción de agua caliente sanitaria (ACS).

El sistema de climatización de las habitaciones se realiza mediante siete bombas de calor sistema VRV condensadas por aire, que alimentan a las unidades interiores, que pueden ofrecer frío o calor, independientemente del modo de funcionamiento de la unidad exterior.

En cada habitación se ha instalado un sistema *hospitality* para optimizar los consumos. El funcionamiento de este sistema es sencillo: al notar la apertura de la puerta y presencia en la habitación, entiende que está ocupada por lo que per-

La red de suministros y las instalaciones fueron diseñadas por TALAT. Al estar ubicado en una zona alejada del núcleo de Manacor, el centro de tenis no contaba con red de suministros, por lo que fue necesario dotar al complejo de una red de gas nueva. Se tuvo que prolongar la red de media tensión del núcleo urbano y llevarla hasta el centro, además de modificar la red de agua potable existente: se trataba de una red de fibrocemento, que se sustituye por una de polietileno alimentario para mejorar las condiciones sanitarias de la misma. Debido a las altas necesidades de las instalaciones, fue necesaria la ejecución de un Centro de Maniobra y Medida (CMM) con dos transformadores de 1.000 kVA, para conseguir abastecer al centro de tenis. Para ello, se levantó un edificio independiente, de características similares al resto de inmuebles, en el que se ubicó el cuadro eléctrico general y un grupo electrógeno para dar servicio en caso de avería del CMM.

La distribución eléctrica del complejo se realiza con diversos cuadros generales, distribuidos según zonas y potencias, para optimizar las pérdidas eléctricas por distribución en el cableado de mayor sección. Todos los cuadros, a excepción del de exteriores que está junto al cuadro general del complejo, llevan batería de condensador con filtros de armónicos para mejorar el rendimiento de la red eléctrica interior y evitar generar reactiva, con lo que se disminuyen las pérdidas de transporte y las emisiones de CO₂.



INTERIORES

De arriba a abajo, la piscina semiolímpica, la recepción y el spa, ubicados en el edificio dedicado a la residencia de estudiantes y deportistas.

“Construbit me ayuda a realizar los proyectos de forma rápida y profesional”

- Juan Ignacio González
Arquitecto Técnico

Usuario de CONSTRUBIT desde 2003



	Pliegos de Condiciones	ACTUALIZADOS y AJUSTADOS a PROYECTO ¡Pliegos de Condiciones para sus proyectos en minutos!. Sus pliegos se generarán siempre ajustados a sus proyectos y haciendo referencia a las últimas normativas en vigor.
	Seguridad y Salud	ESTUDIOS y PLANES de SEGURIDAD y SALUD Redacte sus Estudios, Estudios Básicos y Planes de Seguridad y Salud de manera rápida y profesional, adaptando los contenidos a su obra y la numerosa normativa vigente en esta materia.
	Gestión de Residuos	SEGÚN R.D.105/2008 y AUTONÓMICAS Estudios y planes de gestión de residuos de la construcción según el R.D. 105/2008, y todas las normativas autonómicas. Realiza un cálculo automático de la estimación de residuos y el presupuesto.
	Mediciones y Presupuestos	POTENTE, INTUITIVO y FÁCIL de USAR Redacte presupuestos y certificaciones de manera rápida, sencilla e intuitiva. Compatible con el estándar FIEBDC y por ello con otros programas o bases de precios. Exporta a Excel, PDF y RTF.
	Base de Precios	para EDIFICACIÓN y URBANIZACIÓN Incluye miles de precios simples, auxiliares y descompuestos. Cada partida contiene, además de su descompuesto, información detallada de los residuos que generará lo que le permitirá calcular el residuo de su obra.
	Presupuestos para Android	para MÓVILES y TABLETS ¡ Revise, edite y certifique el presupuesto a pie de obra ! Para móviles y tablets con android. Importa archivos Bc3. Sencillo e intuitivo de usar y plenamente compatible con la aplicación de PC.
	Recopilación Normativa	COMPLETA y ACTUALIZADA La recopilación de la normativa más importante del sector: Código Técnico, Seguridad y Salud, Estructuras, Instalaciones, Materiales... Todas las normas actualizadas incorporando sus modificaciones más recientes.
	Manual de Mantenimiento	para el LIBRO del EDIFICIO Para crear manuales de mantenimiento de edificios para incluir en el "Libro del Edificio" según Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación y resto de normas aplicables.
	Detalles Gráficos	IMÁGENES ORIGINALES y de GRAN CALIDAD Una completa recopilación de detalles gráficos relacionados con la seguridad y salud en obra. De gran calidad y actualidad normativa. Permite seleccionar los detalles que le interesan a su obra.
	Gestión Documental	DOCUMENTACIÓN de SEGUIMIENTO de OBRA Recopile la "documentación del seguimiento del control de obra" exigida por el CTE y demás documentación de obra: licencias, actas... Permite generar un PDF con firma digital para presentar en su Colegio.



El paquete completo con **todos** los programas que necesita por sólo:

~~299~~ € + iva **249** € + iva

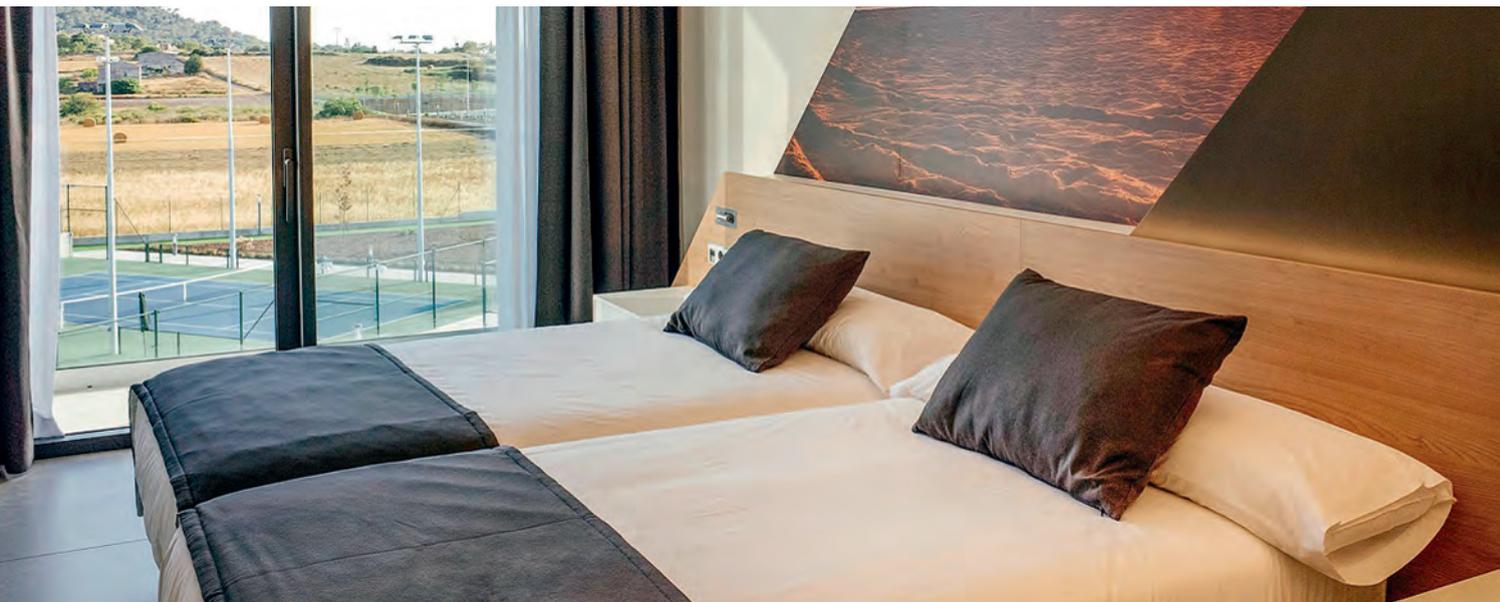
OFERTA EXCLUSIVA CERCHA

**Válida hasta fin de mes.

Para beneficiarse de la oferta, introduzca el código de promoción **7147** en:

www.construbit.com/comprar.html





► mite que se encienda la climatización y la iluminación. Si pasados cinco minutos no detecta presencia alguna, apaga todos los sistemas con el consiguiente ahorro.

La producción de ACS se consigue con la combinación de tres sistemas: módulo de caldera o biomasa, energía solar y recuperación de calor mediante las plantas frigoríficas, controlados de forma computarizada, para conseguir el mayor ahorro posible y la menor producción de CO₂ en cada momento. Para la producción de ACS se proyecta un sistema seminstantáneo que, en caso de avería, se duplica para asegurar los consumos y reducir el volumen de los acumuladores. Para aprovechar al máximo las energías renovables (recuperación y energía solar) se proyecta un sistema de acumulación con 3 *boilers*. TALAT diseñó y programó un sistema de control desde el cual es posible visualizar y controlar, de forma remota y en tiempo real, los sistemas de gestión energética y de iluminación de todo el complejo, con lo que cualquier avería que se produzca queda reflejada en el mismo, enviando señales de alarma a las personas designadas.

EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN ENERGÉTICA SE DISEÑA CON LA PREMISA DE LA EFICIENCIA

Toda la iluminación es de led, a excepción de las pistas deportivas que necesitan un nivel de iluminación elevado para las prestaciones led. La iluminación se regula mediante sondas de luminosidad crepusculares, bien con el sistema de control centralizado o con reguladores independientes. Así se consigue una disminución del consumo energético, además de la disminución de emisiones contaminantes. ■

CLIMATIZACIÓN

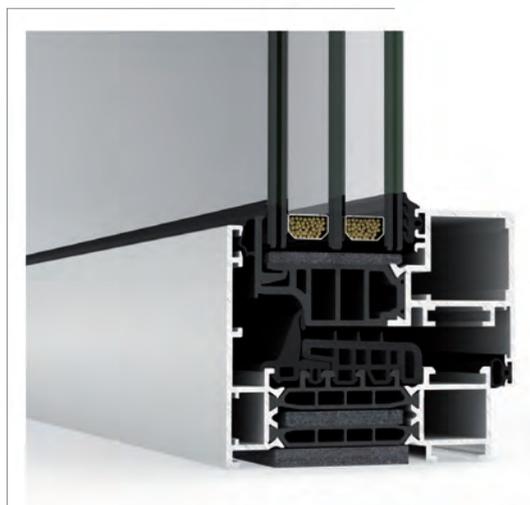
En las habitaciones se instala un sistema *hospitality* para optimizar los consumos.



COR 80

HOJA OCULTA

Máxima **eficiencia energética**, mínimo impacto visual



Uw desde
0,8 W/m²K

- » Posibilidad **triple vidrio** hasta 50 mm
- » Sección vista de solo 66 mm
- » Profundidad de marco de 80 mm
- » **Rotura de Puente Térmico** en marco y hoja de 45 mm
- » Opción de manilla **ARCH INVISIBLE**, imperceptible en la vista frontal de la ventana



Toda tu actividad profesional a cubierto

En MUSAAT, desde hace más de 35 años, trabajamos por ti y para ti, mejorando permanentemente nuestros productos para ajustarlos lo más posible a tu riesgo



Firma tu tranquilidad

 **913 841 118**

www.musaat.es

o en tu mediador de seguros

En **2019**, el seguro cuenta con:

4 NUEVAS COBERTURAS GRATUITAS*

Para actuaciones como **Auditor Energético**

1

2

RC por **daño o pérdida de documento**

Infidelidad de empleados

3

4

RC derivada de la **protección de datos de carácter personal**

MANTENEMOS LOS DESCUENTOS*

HASTA
95%
para los
noveles

15%
ACP

20%
por baja
actividad

EL
15%

de las primas netas de los seguros
Multirriesgo Hogar que contrates en
MUSAAT se descuentan de tu seguro de RC A/AT/IE



Y para 2019:

Nuevo seguro de **Responsabilidad Civil Profesional** para ampliar la suma asegurada para reclamaciones derivadas de daños materiales de una obra concreta



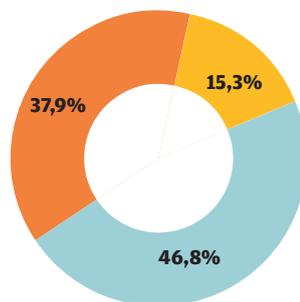
(*) Sujeto a límites, condiciones y estipulaciones de la póliza.

Encuesta de satisfacción

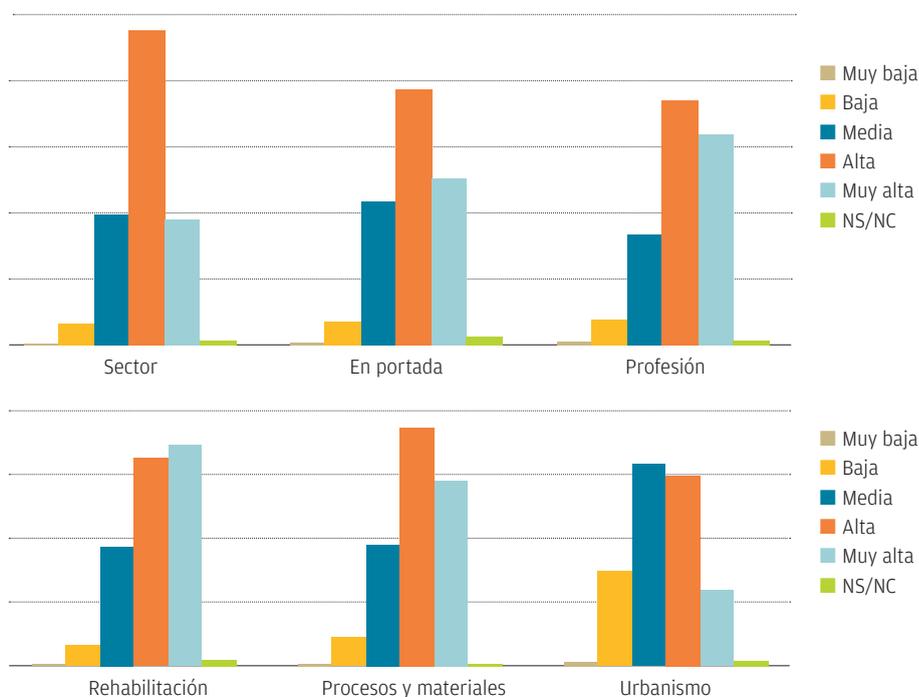
GRACIAS POR AYUDARNOS A MEJORAR LA REVISTA

CERCHA es una publicación hecha por y para Aparejadores y Arquitectos Técnicos, y nadie como nuestros propios lectores para indicar los temas que más interesan. Por eso, desde el Consejo General de la Arquitectura Técnica les hemos preguntado si vamos por buen camino. Estas son sus respuestas.

LA TENDENCIA positiva de CERCHA y sus secciones se ve reforzada con la opinión de los lectores participantes en la última encuesta de satisfacción. Hasta un 95% de ellos colocaron a la revista como una publicación al mismo nivel (26,5%) o por encima de otras publicaciones del sector (68,5%). De entre todos los contenidos, habéis valorado como más interesantes los incluidos en las secciones de “Profesión” y “Rehabilitación”, seguidos muy de cerca por “Procesos y materiales” y “En portada”. Tenga seguro el lector que esto nos sirve de punto de partida hacia la mejora de las demás secciones, sin olvidar mantener el alto nivel percibido, que se nos ha transmitido a través de esta encuesta, de los contenidos antes enunciados. De ella, se están recopilando las conclusiones, además de todas las observaciones y sugerencias que los lectores nos han hecho llegar y que pueden seguir mandando al correo cercha@arquitectura-tecnica.com. En la encuesta también se quiso tener en cuenta el momento de transición digital, siendo los porcentajes de respuesta obtenidos similares a los recopilados en la primera encuesta, realizada en el número de junio del año 2014. De nuevo, se mostró que la lectura en papel es la preferida por los lectores. ■



- Siempre la leo completa
- Suelo leer la mayoría de los artículos
- Leo solamente los que más me interesan
- No leo la revista





Arriba, Vicente Llopis Cardona recibe su premio de manos de Vicente Terol Orero, presidente del CAATIE de Valencia. En el centro, Daniel Sánchez junto a Jesús Paños Arroyo, presidente del COAAT de Madrid. Abajo, Antonio Luis Márml Ortuno, presidente del COAAT de Murcia entrega su obsequio a Pedro López Galdón.



Respuestas con premio

Solo nos queda agradecer de nuevo la participación de nuestros lectores en la mejora de CERCHA, habiendo dado un paso más para, desde estas páginas, ofrecer el mejor contenido posible en cada uno de los números. Y en especial, a los ganadores de los premios que se repartieron por realizar la encuesta y que fueron entregados por los presidentes de sus respectivos Colegios Oficiales.



Seating is our game



insitual

una marca de **daplast**

Especialistas en asientos y
tribunas para instalaciones
deportivas

www.insitual.com

Convocada por el CGATE

LOS GABINETES TÉCNICOS DE LOS COLEGIOS SE REÚNEN EN UNA NUEVA JORNADA

Los beneficios de las fachadas autoportantes de ladrillos, el proceso de obtención del sello BREEAM, los criterios constructivos de apuntalamiento, las últimas novedades de Precio Centro y una nueva herramienta web para comparar la declaración ambiental entre productos son los temas que se abordaron en esta jornada organizada por el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE).

EL PASADO 4 DE OCTUBRE, en la sede de MUSAAT, se celebró la habitual jornada de gabinetes técnicos que organiza el CGATE. En la misma se dieron cita más de 40 representantes de los diferentes gabinetes de los Colegios de Arquitectos Técnicos de toda España -concretamente, fueron 33 los Colegios representados en esta cita-. En esta ocasión, el programa contó con la participación de la Asociación HISPALYT, BREEAM, la empresa Alsina y los Colegios de Guadalajara y de Barcelona, que presentaron sus últimas novedades técnicas. Abrió la jornada Ángel Cabellud, vocal de la Comisión Ejecutiva del CGATE, agradeciendo la cesión de espacio y colaboración por parte de MUSAAT y la asistencia de los presentes para,

posteriormente, dar paso a la primera ponente de la jornada.

Fachadas autoportantes. Concepción del Río, representante de HISPALYT explicó los beneficios que ofrecen las fachadas autoportantes de ladrillo, comentando su comportamiento mecánico y entrando en detalle en su comportamiento energético, en contraposición a la fachada tradicional. Las fachadas autoportantes cuentan con mayores ventajas, sobre todo a la hora de solucionar los puentes térmicos, uno de los aspectos que afectan a los requisitos para la construcción de Edificios de Energía Casi Nula (EECN) según la nueva normativa, que entrará en vigor en poco tiempo.



LAS NOVEDADES 'ONLINE'
DE PRECIO CENTRO Y
UNA HERRAMIENTA
PARA COMPARAR
LA DECLARACIÓN
AMBIENTAL ENTRE
PRODUCTOS FUERON
LAS APORTACIONES
DE LOS COLEGIOS DE
GUADALAJARA Y
BARCELONA DURANTE
ESTA JORNADA

Certificación sostenible. El segundo ponente fue Óscar Martínez, director en España de BREEAM, asociación de certificación sostenible que, después de una breve presentación, explicó el proceso de obtención del sello BREEAM, siendo este de aplicación al ciclo de vida completo del edificio. Además, destacó la creación, por parte de BRE (Institución de investigación exclusiva en el sector de la edificación), del *Innovation Park*, parque de viviendas consistente en 16 edificios construidos bajo el certificado BREEAM y que sirve como casos reales para investigaciones en materia de desarrollo sostenible. Finalizó su presentación ofreciendo la posibilidad de organizar charlas, jornadas o formación en



Arriba, los asistentes a la jornada escuchan atentamente a los ponentes. Junto a estas líneas, Concepción del Río (HISPALYT), Ángel Cabellud y Juan López-Asiain, del CGATE. Abajo, Óscar Martínez, de BREEAM.

LAS FACHADAS
AUTOPORTANTES
SOLUCIONAN LOS
PUENTES TÉRMICOS,
UN ASPECTO
IMPRESCINDIBLE EN
LA CONSTRUCCIÓN DE
EDIFICIOS DE ENERGÍA
CASI NULA

el forjado descimbrado; cimbrado-clareado-descimbrado (CCD), que reduce la sobrecarga anterior aun no siendo suficiente para acometer con total seguridad los trabajos; y la opción final, el proceso de cimbrado-recimbrado-descimbrado (CRD), con el que se asegura un coeficiente de sobrecarga por debajo del utilizado en diseño.

Participación colegial. El COAAT de Guadalajara presentó las novedades de la versión *online* de *Precio Centro*, con la incorporación de datos sobre impactos de huella de carbono, asociados a cada partida. De esta manera, permitirá realizar el cálculo económico y medioambiental simultáneamente al desarrollo del presupuesto. Con esto, quieren facilitar la tarea a técnicos y administración permitiendo calcular la huella de carbono y así poder alcanzar el compromiso 2020 con Europa. Por último, Jordi Marrot, del CAATEEB de Barcelona, presentó la herramienta web para comparar la declaración ambiental entre productos. Esta declaración ambiental de producto (DAP) aporta información cuantitativa de los impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida. Así podremos mejorar la sostenibilidad en el sector de la construcción y dar cumplimiento de la normativa nacional e internacional. ■

los distintos Colegios Profesionales y difusión de contenidos relacionado con criterios de sostenibilidad.

Criterios constructivos. Tras una pausa, desde Alsina, con Jordi García como ponente, se expusieron una serie de criterios constructivos y de apuntalamiento, ahondando en la necesidad de que exista un estudio detallado de apuntalamiento ya en el proyecto, además de controlar tres parámetros principales en operaciones de descimbrado parcial, como son la fisuración, la resistencia y la deformación. Nombró, igualmente, los tres procesos de apuntalamiento: cimbrado-descimbrado (CD), el cual no se recomienda en los procesos actuales por la sobrecarga producida en



FOTOS: © ADOLFO CALLEJO

Oferta especial de Premaat

CONTRATA TU PPA ANTES DE FIN DE AÑO Y LLÉVATE UN 1% EXTRA DE BONIFICACIÓN

Deja llevar tu rentabilidad a lo más alto con el Plan de Previsión Asegurado de Premaat (PPA). Recibe una bonificación del 1% por las aportaciones o traspasos desde otros planes que hagas antes del 31 de diciembre de este año.

NOS CUESTA MUCHO ahorrar para el futuro, como para no buscar que nos den por nuestro dinero la máxima rentabilidad, más allá de las ventajas fiscales que a todo el mundo supone tener un plan de pensiones o PPA (Planes de Previsión Asegurados, como los planes de pensiones de las aseguradoras). Por eso, en estas fechas en que diversas entidades financieras nos recuerdan que ahorremos para mejorar la próxima Declaración de la Renta, Premaat ha puesto en marcha una oferta especial, vigente hasta final de año.

Ahorra de forma cómoda y segura, y benefíciate de excelentes rentabilidades y gastos mínimos con el PPA de Premaat, además de ventajas fiscales. En este segundo semestre del 2018, el interés técnico garantizado del PPA de Premaat se sitúa en el 2,5%. A esta excelente rentabilidad se suma ahora otro motivo de peso para ahorrar con Premaat: la campaña abierta hasta final de año por la que quien traspase su ahorro desde otro PPA o plan de pensiones, o haga una aportación extraordinaria al PPA de Premaat

entre el 1 de octubre y el 31 de diciembre disfrutará de una bonificación del 1% del fondo traspasado o aportado.

Ahora que la viabilidad de las pensiones públicas está en constante debate, el PPA de Premaat es el compañero de viaje perfecto para complementar la pensión futura, con la tranquilidad y seguridad de que es un producto garantizado cuyo interés se revisa semestralmente para ofrecer la mejor rentabilidad a los mutualistas. Además, Premaat, como mutualidad de previsión social, tiene unos gastos muy reducidos.

Mejora el IRPF. Al igual que los planes de pensiones, el PPA disfruta de importantes ventajas fiscales para incentivar el ahorro. Lo aportado durante 2018 a un plan de previsión asegurado puede desgravarse en la declaración de la renta que se presenta el año que viene, reduciendo la base imponible del IRPF en función de lo aportado. La legislación fiscal establece un límite máximo equivalente al 30% de la suma correspondiente a los rendi-

EL PLAN DE PREVISIÓN
ASEGURADO DE
PREMAAT, APARTE
DE PREPARAR
LA JUBILACIÓN,
TAMBIÉN CUBRE
LAS CONTINGENCIAS
DE INCAPACIDAD
PERMANENTE,
FALLECIMIENTO,
DEPENDENCIA SEVERA
Y GRAN DEPENDENCIA





QUIEN TRASPASE
SU AHORRO DESDE
OTRO PPA O PLAN DE
PENSIONES, O HAGA
UNA APORTACIÓN
EXTRAORDINARIA
AL PPA DE PREMAAT
ENTRE EL 1 DE OCTUBRE
Y EL 31 DE DICIEMBRE
DISFRUTARÁ DE UNA
BONIFICACIÓN DEL 1%
DEL FONDO TRASPASADO
O APORTADO

mientos netos del trabajo y actividades económicas u 8.000 euros, la que resulte menor de las dos cifras. En cuanto al traspaso desde otras entidades, cabe recordar que no tiene ninguna implicación fiscal ni supone tampoco ningún gasto. Una vez que se solicita el traspaso, Premaat se encarga de la gestión con el otro banco o aseguradora. Los gastos son bajos, para que ahorrar con Premaat sea siempre un buen negocio.

El Plan de Previsiones Asegurado de Premaat, aparte de preparar la jubilación, también cubre las contingencias de Incapacidad Permanente, Fallecimiento, Dependencia Severa y Gran Dependencia. También se puede rescatar en los supuestos que marca la legislación, como enfermedad grave o paro de larga duración. Un plan sencillo pensado para invertir sin correr riesgos, obteniendo buenas rentabilidades por nuestro dinero.

Contrata o infórmate sobre el PPA de Premaat en la entidad de mediación de seguros de tu Colegio de la Arquitectura Técnica, directamente en la mutualidad (<http://ppa.premaat.es>) o por teléfono, en el número 91 572 08 12. ■



El nuevo director general de Premaat lleva más de veinte años vinculado a la mutualidad.

Experto en previsión social

JOSÉ LUIS GONZÁLEZ FERMÍN, NUEVO DIRECTOR GENERAL DE PREMAAT

La Junta de Gobierno de Premaat ha nombrado director general a José Luis González Fermín, abogado vinculado a la mutualidad desde hace más de 20 años.

ENTRE LOS OBJETIVOS DEL NUEVO DIRECTOR GENERAL FIGURA EL RELANZAMIENTO DE LA IMAGEN DE PREMAAT COMO MUTUALIDAD DE PREVISIÓN SOCIAL COMPLEMENTARIA A LA SEGURIDAD SOCIAL, EN UN MOMENTO EN EL QUE LAS PENSIONES PÚBLICAS ESTÁN CADA DÍA MÁS CUESTIONADAS

que el heraldo de la complementariedad sea el mutualismo de previsión social, del que Premaat es un excelente exponente que nos debe hacer sentir orgullosos a todos los mutualistas que la conformamos”, ha subrayado.

González Fermín también ha destacado la importancia de proseguir los proyectos en marcha relativos a apertura de la mutualidad al mercado general para buscar nuevos mutualistas adicionales a los vinculados al mundo de la Arquitectura Técnica. Por último, la tercera prioridad de su gestión será continuar la línea marcada por la normativa Solvencia II, con el objetivo de reforzar la tranquilidad y garantía que Premaat ofrece a sus mutualistas. El presidente de Premaat, Jesús Manuel González Juez, quiso destacar al anunciar el nombramiento la apuesta que la Junta de Gobierno realizaba por un hombre de casa, gran conocedor del sector y de la entidad. Asimismo, agradeció al director general saliente, Ignacio Coscolla Martínez, su trabajo al frente de la mutualidad durante los dos últimos años, deseándole mucha suerte en su nueva andadura profesional. ■

GONZÁLEZ FERMÍN es especialista en mutualidades de previsión social. Inició su carrera profesional en el sector de la previsión social en la Mutua Nacional de la Marina Mercante en el año 1979, colaborando a lo largo de estos años con la Confederación Española de Mutualidades y con diferentes entidades de previsión social. Entró a formar parte del equipo de Premaat en 1997. El nuevo director general se ha marcado como objetivo principal relanzar la imagen de Premaat como mutualidad de previsión social complementaria a la Seguridad Social. “Ahora que las pensiones públicas se encuentran cada día más cuestionadas, debemos conseguir

zehnder

always the
best climate

- Radiadores de diseño
- **Ventilación interior confortable**
- Sistemas de climatización radiante
- Soluciones de aire limpio

Siempre el mejor clima para...

LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, LA SALUD Y EL CONFORT

Zehnder ComfoAir Q ofrece soluciones tecnológicamente innovadoras para la ventilación y la climatización de interiores, con recuperación de calor.

T +34 902 111 309
www.zehnder.es

- Aire fresco y limpio, sin corrientes de aire.
- Antialérgico, impide la entrada de sustancias nocivas.
- Recuperación de calor cercana al 95%.
- Certificado Passivhaus.



Se abren nuevas opciones

EL 1 DE NOVIEMBRE DESAPARECEN EL GRUPO BÁSICO Y EL COMPLEMENTARIO 1º

Tal como se ha venido informando, la reforma aprobada por la Asamblea General de Mutualistas el pasado 20 de junio implica la desaparición del Grupo Básico y Complementario 1º. La integración de los mutualistas de estos grupos en los Planes vigentes que les correspondan será automática. No obstante, ahora tendrán más opciones para personalizar sus productos.

EL 1 DE NOVIEMBRE de 2018 todos los mutualistas del Grupo Básico con Ampliación de Alternatividad se integrarán en el Plan Profesional, lo que les permitirá seguir ejerciendo la profesión por cuenta propia con Premaat como alternativa a la Seguridad Social. La integración será automática y no requiere ninguna gestión por parte del mutualista, aunque con la mayor flexibilidad de su nuevo Plan podrá elegir después personalizarlo: invertir más en jubilación, mejorar el fallecimiento o la incapacidad permanente absoluta o la incapacidad laboral temporal, dependiendo de cada caso.

Los mutualistas del Grupo Básico sin ampliación se integrarán en el Plan Profesional Prudente que, con la misma cuota que venían pagando, concentra el esfuerzo en la jubilación. El Plan Profesional Prudente no permite ejercer la profesión, para ello es necesario el Plan Profesional completo. La integración en el Plan Profesional Prudente también es automática, pero una vez en el Plan el mutualista puede, si lo desea, añadir otros módulos (fallecimiento, incapacidad permanente absoluta, incapacidad laboral temporal o saltar directamente al Plan Profesional completo). Hasta

el 1 de febrero, si estaba en activo en el anterior Grupo, podrá añadir las diferentes prestaciones ofertadas sin necesidad de rellenar ningún cuestionario de salud. A partir de esa fecha, deberá rellenar un cuestionario de salud para la valoración del riesgo. Los mutualistas del Grupo Complementario 1º incrementarán su cuota del Plan Profesional o Profesional Prudente (según dónde se hayan integrado por su grupo principal) en la misma cuantía que venían pagando, para una mejor jubilación. De nuevo, la integración será automática, pero una vez en su nuevo grupo podrán contactar con la mutualidad o su Colegio de la Arquitectura Técnica para personalizar la aportación y/o las prestaciones que desea reforzar. Si solo tenía el Grupo Complementario 1º, sin Grupo Básico, la provisión matemática de ese grupo se integrará en el Plan Plus Ahorro Jubilación, que se centra en jubilación y cuya cuota también podrá personalizar.

El fondo inicial que tendrá en el nuevo plan el mutualista será la provisión matemática que tenía en el anterior grupo, en todos los casos. Desde el pasado verano, todos los mutualistas afectados pueden

CON LA MAYOR
FLEXIBILIDAD DEL
PLAN PROFESIONAL,
EL MUTUALISTA PODRÁ
PERSONALIZARLO,
INVIRTIENDO MÁS EN
JUBILACIÓN O
MEJORANDO
LA INCAPACIDAD, SEGÚN
CADA CASO

consultar la simulación de su fondo a 1 de noviembre en el área privada de mutualistas de la página web (<http://intranet.premaat.es>).

Los mutualistas activos seguirán pagando las mismas cuotas que venían pagando en sus anteriores grupos. Los mutualistas limitados en derechos seguirán en la misma situación, aunque estarán en un Plan distinto. Ahora



© ADOLFO CALLEJO

En la Asamblea General de Premaat celebrada el pasado mes de junio se aprobaron estos cambios.



SITUACIÓN ACTUAL	PLAN EL 1 DE NOVIEMBRE (AUTOMÁTICO)	PRESTACIONES	MEJORAS POSIBLES (VOLUNTARIAS)
Grupo Básico con Ampliación de Alternatividad Activo	Plan Profesional - activo. 224€/mes de cuota	Jubilación, Fallecimiento, Incapacidad Permanente Absoluta, Incapacidad Temporal por accidente, Incapacidad Temporal por riesgo durante el embarazo, maternidad/paternidad	Con un incremento de cuota puede mejorar Jubilación, Fallecimiento, Incapacidad Permanente Absoluta, Incapacidad Temporal
Grupo Básico Activo	Plan Profesional Prudente - activo. Misma cuota que venía pagando	Principalmente Jubilación	Modificar la cuota. Añadir otros módulos para tener otras prestaciones (sin cuestionario de salud hasta febrero de 2019).
Grupo Básico Limitado en Derechos	Plan Profesional Prudente - Limitado en derechos	Jubilación llegados los 65 años. Los beneficiarios pueden cobrar el fondo ahorrado en caso de fallecimiento antes de causar la jubilación	Retomar la situación de activo desde solo 30€/mes. Añadir prestaciones (con cuestionario de salud)
Grupo Complementario 1º (C1) activo (si además tenía Grupo Básico o Básico con Ampliación)	Incremento de cuota en el Plan donde se integre con el Grupo Básico.	El fondo inicial en el Plan Profesional (Prudente o completo) se incrementa con la provisión del C1. El incremento de cuota se destina principalmente a Jubilación.	Modificar la cuota. Añadir prestaciones (sin cuestionario de salud hasta febrero de 2019)
C1 limitado en derechos (si además tenía Grupo Básico)	El que corresponda por el Grupo Básico	Se incrementa el fondo inicial ahorrado en el nuevo Plan con la provisión constituida en el C1	Según corresponda por el Plan en el que se incorpore el Grupo Básico
C1 si no tiene Grupo Básico	Plan Plus Ahorro Jubilación	La provisión matemática del Grupo Complementario 1º se convierte en el fondo inicial del Plan Plus Ahorro Jubilación	Modificar la cuota. Si está en situación de limitado en derechos, reactivar su ahorro desde solo 50€/mes.

además, a diferencia de lo que sucedía para los limitados en derechos del Grupo Básico, en caso de fallecimiento antes de causar la prestación de jubilación, sus beneficiarios dispondrán del ahorro que se tuviera constituido. Con su nuevo Plan, los limitados en derechos tendrán también mayores facilidades para retomar su ahorro con Premaat, ya que se puede reactivar el Plan Profesional Prudente desde 30 euros al mes de ahorro o el Plan Plus Ahorro Jubilación, en su caso, desde 50 euros. Los mutualistas que ya están en situación de pasivos no se ven afectados por esta reforma, ya que continuarán recibiendo sus prestaciones con normalidad. Cabe recordar que la Asamblea también acordó suprimir de estos planes el tipo de interés garantizado, con lo que el interés vendrá determinado por la participación en beneficios que se consiga cada año. ■



Dependiendo del tipo de familia que seamos, nos puede interesar más la solución con o sin copagos.

Premaat Salud o Premaat Salud Maxi

¿QUÉ SEGURO DE SALUD SE ADAPTA MEJOR A TUS NECESIDADES?

Lo más valioso que tenemos es la salud, pero no todos tenemos las mismas necesidades para protegerla. Si somos de los que casi no vamos al médico, el seguro Premaat Salud con copagos es lo que necesitamos: invertir lo justo y sabiendo siempre lo que vamos a pagar. Si en nuestra familia somos de los que vamos a la consulta al menor síntoma, Premaat Salud Maxi es nuestra solución para no preocuparnos por nada.

SI OPTAMOS por un seguro médico con copago, es importante que antes de contratarlo nos aseguremos del coste de cada uno de los servicios médicos. Con Premaat Salud, además de una cuota ajustada, se establece un copago fijo, independientemente del especialista, lo que nos permite organizarnos mejor, a diferencia de lo que ocurre con otros seguros médicos con copago.

Las siete primeras visitas no tienen costes adicionales. A partir de la octava (esta incluida), se establece un copago lineal de ocho euros por acto médico, por asegurado y año, con un máximo de 200 euros.

Cada vez somos más exigentes a la hora de cuidar nuestra salud, pero la economía familiar agradece que no tengamos que estar calculando cuáles son los gastos de cada especialista, o subidas a partir de un determinado número de usos.

Premaat también se adapta y ofrece soluciones para personas que se inclinan por un uso más intensivo del seguro. Con Premaat Salud Maxi disfrutarán de los mismos especialistas y servicios que con Premaat Salud, pero sin copagos. Para que podamos ir al médico siempre que sintamos la necesidad, sin preocuparnos por nada más.

En definitiva, si nuestra familia hace un uso normal o moderado del seguro, Premaat Salud es la opción adecuada, con su copago de 8 euros a partir de la octava visita. Si somos más de consultar con el especialista cada detalle, o tenemos niños pequeños con las necesidades de visitas al médico que suele suponer, con Premaat Salud Maxi estaremos eligiendo nuestro seguro ideal.

En cualquier caso, con los seguros de salud de Premaat, siempre tendrás profesionales cerca de ti con una asistencia sanitaria cómoda, rápida y eficaz. Ambos seguros incluyen atención médica y psicológica por teléfono 24 h. Y para una mayor tranquilidad, con Premaat tendrás una segunda opinión médica inter-

nacional, así como recomendaciones diagnósticas y/o terapéuticas de especialistas, centros asistenciales y académicos de reconocido prestigio. Independientemente de la modalidad que contratemos, el precio de nuestras cuotas se verá reducido con los descuentos para familias.

Es importante saber qué se va a pagar, pero también las coberturas que se van a tener y los servicios y médicos a los que se puede acudir. En Premaat Salud y Premaat Salud Maxi, podrás disponer de un médico de cabecera para realizar tus consultas de salud o gestionar tus revisiones periódicas. Accederás a los médicos especialistas que tú elijas (dentro de nuestro amplio cuadro médico, que puedes consultar en nuestra web) y podrás realizarte las pruebas diagnósticas que precisas. Si tu ginecólogo o pediatra no está incluido en el cuadro médico que te ofrecemos, no te preocupes. Hasta que te familiarices con el nuevo cuadro, podrás seguir con tu pediatra o ginecólogo de siempre, y te reembolsaremos el 80% de los gastos (consulta condiciones).

Tu seguro te garantiza atención en cualquier urgencia desde el primer día, e incluye la realización de pruebas en el mismo momento. Podrás acudir a los mejores grupos hospitalarios de España. Disfrutarás de las técnicas más avanzadas en materia de diagnóstico: resonancia magnética, TAC, medicina nuclear, PET, etc. Sin tener que sufrir esperas ni procedimientos administrativos complicados. Y como queremos que tengas una recuperación completa y satisfactoria, te ofrecemos tratamientos de rehabilitación y fisioterapia por parte de profesionales especializados.

Premaat Salud y Premaat Salud Maxi incluyen también seguro dental, con más de una treintena de servicios sin coste.

Los ciudadanos exigen cada vez más y mejores servicios, con insta-

Club Vita

Llevar una vida saludable no es solo tener un seguro de salud, es también cuidarnos y procurar nuestro bienestar en el día a día. Por eso, con Premaat Salud y Premaat Salud Maxi tendrás acceso al Club Vita, un portal en el que conseguirás descuentos directos en una amplia gama de tratamientos y servicios complementarios para adaptarse a cada necesidad y momento de tu vida. Algunos ejemplos de los servicios complementarios a los de tu seguro de salud donde conseguirás descuentos son: medicina preventiva, medicina estética, fisioterapia, reproducción asistida, conservación de células

madre, psicoterapia, tests genéticos, cirugía refractiva, clases de yoga y pilates, balnearios y spa, tratamientos para dejar de fumar, implantes capilares, veterinarios, etc.

El Club Vita es un servicio adicional al Club de Ahorradores de Premaat, una plataforma web que permite obtener descuentos en todo tipo de compras y servicios y del que pueden beneficiarse todos los mutualistas de Premaat, independientemente del producto que tengan contratado.

laciones y equipos médicos a la vanguardia para mejorar la prevención, diagnóstico y tratamiento de cualquier tipo de dolencia o enfermedad que puedan padecer a lo largo de su vida. Un seguro de salud privada se debe contratar cuando estamos sanos para poder beneficiarse de él cuando realmente lo necesitamos. Es por esto por lo que Premaat pone a tu alcance los mejores especialistas y las clínicas y hospitales de más prestigio en todo el territorio nacional. El seguro de salud te permite, si lo deseas, acceder directamente a un especialista ahorrando tiempo y evitando largas esperas para la realización de pruebas diagnósticas. Contrata o infórmate sobre Premaat Salud y Premaat Salud Maxi en la entidad de mediación de seguros de tu Colegio de la Arquitectura Técnica, directamente en la mutualidad (www.premaat.es) o por teléfono en el número **913 343 381**. ■

SI NUESTRA
FAMILIA HACE
UN USO NORMAL
O MODERADO
DEL SEGURO,
PREMAAT SALUD
ES LA OPCIÓN
ADECUADA SI
SOMOS MÁS DE
CONSULTAR CON
EL ESPECIALISTA
CADA DETALLE, CON
PREMAAT SALUD
MAXI ESTAREMOS
ELIGIENDO NUESTRO
SEGURO IDEAL

PREMAAT responde

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

¿Cómo puedo volver a Premaat si llevo 10 años de baja?

En Premaat se conservan los derechos económicos cuando se dejan de pagar cuotas, por lo que usted no ha estado de "baja", sino limitado en derechos. Esto significa que puede rehabilitarse y continuar ahorrando sobre el fondo que ya tenía aquí constituido. Puede rehabilitarse con Premaat como alternativa al RETA para ejercer su profesión de Arquitecto Técnico o también puede hacerlo para utilizar Premaat como complemento de previsión social. En caso de utilizar la mutua de forma alternativa podría rehabilitar en el Plan Profesional (cuota de 224€/mes con las coberturas que exige la Ley). Y en caso de utilizar la mutua como complemento (no para ejercer la profesión de Arquitecto Técnico) podría rehabilitar en el Plan Profesional en alguno de sus módulos parciales:

- **Prudente** (jubilación)
- **Precavido** (jubilación y fallecimiento)
- **Previsor** (jubilación, fallecimiento e incapacidad permanente)
- **Protegido** (jubilación, fallecimiento, incapacidad permanente e incapacidad temporal).

La cuota de ahorro mínima es de 30€ (jubilación) y puede elegir la modalidad según las coberturas que quiera tener. El importe de la cuota variará dependiendo de las coberturas.

En el Plan Profesional por Módulos puede variar el importe de la cuota en el momento que quiera, así como realizar aportaciones extraordinarias. Además, siempre que esté colegiado, las aportaciones realizadas pueden reducir la base imponible al hacer su declaración fiscal. Las aportaciones máximas anuales a reducir la base imponible del IRPF son las mismas que las establecidas para los planes de pensiones, hasta 8.000€ o el 30% de la suma de los rendimientos netos del trabajo y actividades económicas (la menor de las dos cifras).

Actualmente, las cuotas mensuales mínimas para cada una de las modalidades -Precavido, Previsor y Protegido- son con un capital asegurado por fallecimiento de 36.000€; y para las modalidades de Previsor y Protegido, un capital asegurado por incapacidad permanente de 84.000€. En la modalidad de Protegido, la incapacidad temporal tiene una indemnización diaria de 20€/día por enfermedad y accidente (va sobre una tabla baremada, puede consultarla en su área privada). Los capitales asegurados se establecen en función de la edad y también puede consultar la tabla en su área privada (Tabla de Cuotas y Prestaciones). ■

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

APÚNTATE YA AL
FORUM DE CONFERENCIAS DEL



Reto KÖMMERLING

NOVIEMBRE 2018

13	Presentación Reto KÖMMERLING	- Presentación de proyecto - Entrega de documentación - Vino español
14	Taller Passivhaus con Plataforma PEP	- Taller Passivhaus - Presentación Becas para arquitectos - Vino español
15	Concurso Arquitectura Reto KÖMMERLING	- Presentación Concurso COAM - Mesa redonda Certificaciones - Vino español
16	Día del Estudiante Passivhaus	- Taller Passivhaus - Concurso Reto KÖMMERLING - Visita guiada proyecto ShoWorking

PLAZAS LIMITADAS

VISÍTANOS EN EL **STAND 8B05**



Regístrate en retokommerling.com



KÖMMERLING®

Seguro de responsabilidad civil 2019

MUSAAT: TODA SU ACTIVIDAD PROFESIONAL A CUBIERTO

La Mutua actualiza cada año el seguro de responsabilidad civil profesional de los Aparejadores/AT/IE a las nuevas exigencias del mercado, en su firme compromiso con la profesión. Para 2019, ofrece cuatro nuevas coberturas y mantiene los descuentos que lleva aplicando en ejercicios anteriores.

MUSAAT lleva más de 35 años trabajando por y para sus mutualistas, mejorando permanentemente sus productos para ajustarlos lo más posible al riesgo de sus asegurados. Su objetivo es ofertar el mejor seguro, el más completo, al mejor precio posible, para que toda la actividad de los profesionales del sector constructivo esté totalmente protegida y no dejar nada al azar. Así, en cada ejercicio, MUSAAT introduce nuevas coberturas en la póliza, de manera gratuita, para que sus mutualistas puedan desarrollar su carrera profesional sin preocupaciones.

Nuevas coberturas. En 2019, el seguro cubre las actuaciones profesionales del asegurado como Auditor Energético (en los términos previstos en el RD 56/2016 relativos a eficiencia energética), hasta la suma asegurada contratada. El mutualista interesado en esta cobertura deberá solicitarla a la Mutua y presentar la titulación correspondiente.

El seguro también cubre la responsabilidad civil (RC) por daño o pérdida de documento y la infidelidad de sus empleados, con un límite asegurado de 30.000 euros por siniestro y anualidad de seguro, respectivamente. Además, tras la reciente aprobación del reglamento de protección de datos el pasado 25 de mayo, que conlleva multas cuantiosas si no se respeta la privacidad, MUSAAT ha introducido en

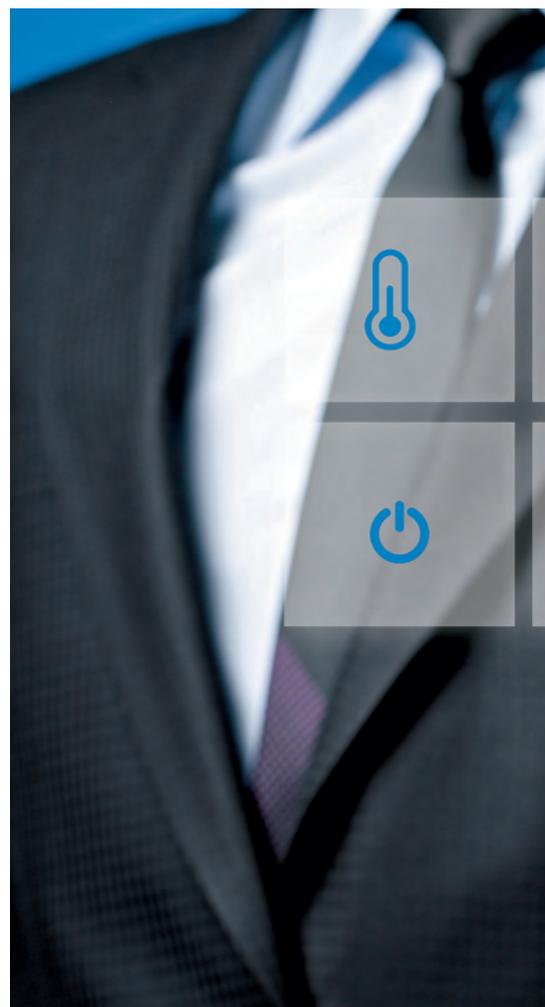
la póliza la cobertura de RC derivada de la protección de datos de carácter personal, con un límite asegurado de 100.000 euros por siniestro y anualidad de seguro.

Descuentos. Debido al incremento de la actividad en el sector y para hacer frente a la esperada evolución al alza de la siniestralidad, subimos la tarifa base un 2%, el IPC anual, en términos generales, tras más de cinco años de estabilidad en primas. No obstante, podría darse el caso de que la prima resulte más reducida que en el ejercicio anterior, por factores como el cierre de siniestros o los diferentes descuentos que MUSAAT viene aplicando en la póliza y que se mantienen para el próximo ejercicio.

En concreto, la Mutua aplica un descuento del 20% por baja actividad profesional, para los mutualistas que cumplan los requisitos de antigüedad de al menos cinco años, ninguna intervención profesional de entidad en los últimos cinco años y que hayan declarado hasta dos siniestros en el mismo periodo. Para los nuevos mutualistas noveles, el descuento puede llegar al 95% siempre que contraten la suma asegurada de 150.000 euros, y se mantendrá hasta que declaren su primera intervención profesional. Después de la misma, el descuento baja al 65% en la siguiente anualidad. Para los que contraten una suma asegurada

superior, el descuento es también del 65%. MUSAAT quiere impulsar así el aseguramiento de los más jóvenes, con un precio del seguro que puede partir desde poco más de 30 euros al año. También tendrán descuento, del 15%, los mutualistas que dispongan de un certificado emitido por la Agencia de Certificación Profesional (ACP) y los que tengan pólizas de hogar en la Mutua, que en este caso tendrán una bonificación en su prima del 15% de la prima neta de los seguros de hogar contratados.

Ventajas del seguro. En 2019, los mutualistas podrán seguir eligiendo su cobertura entre diez tramos de suma





© GETTY IMAGES

EL SEGURO DE 2019 CUBRE
ACTUACIONES PROFESIONALES
DE NUEVA CREACIÓN COMO
AUDITOR ENERGÉTICO, PREVIA
SOLICITUD Y ACREDITACIÓN
DE LA TITULACIÓN
CORRESPONDIENTE

asegurada, dependiendo del nivel de protección que necesiten, partiendo de 150.000 euros hasta 3.000.000 de euros. Se mantiene también de forma gratuita la suma asegurada para reclamaciones derivadas de daños personales a terceros de tres millones de euros por siniestro y año, para que los asegurados no se tengan que preocupar si sufren una reclamación de daños personales o un accidente laboral en obra, que suelen ser de cuantía muy elevada. El mutualista que lo desee puede ampliar su límite asegurado para reclamaciones derivadas de tasaciones, peritaciones e informes, sin necesidad de contratar una póliza específica, a un precio muy ajustado.

Los gastos derivados de la defensa jurídica y tramitación de siniestros (abogados, procuradores, peritos, etc.) son a cargo de MUSAAT, con lo que la suma asegurada queda íntegramente para posibles indemnizaciones. Además, el mutualista contará con los mejores abogados, peritos y tramitadores de siniestros, con larga experiencia en la defensa de reclamaciones del sector de la construcción.

A la hora de abandonar la profesión, el seguro le permite la posibilidad de acceder, de forma sencilla, a la cobertura gratuita de inactivos (jubilados, inválidos y herederos) de hasta 100.000 euros por siniestro, si se cumplen las condiciones de ingreso. Con la póliza, MUSAAT le oferta el mejor servicio al Aparejador/AT/IE desde que comienza su actividad laboral hasta que la termina, cubriendo cualquier actividad profesional de la manera más completa posible. Y si es inhabilitado por un juez para el desarrollo de la profesión, con independencia de sus ingresos, contará con una renta de hasta 2.400 euros mensuales durante el periodo de dicha inhabilitación, hasta un máximo de 18 meses.

Además, si dispone de una Sociedad Profesional de Aparejadores donde todos sus técnicos tengan contratada con MUSAAT su póliza de RC, le ofrecemos también cobertura gratuita.

Facilidades de pago. Se mantiene el fraccionamiento de la prima en dos pagos, sin intereses. Si lo desea, el mutualista puede solicitar la opción de abonar la misma en cómodas cuotas mensuales, a través de Bankinter Consumer Finance (condiciones de financiación: máximo 12 meses sin >

RC 2019 Más coberturas gratuitas

Toda tu actividad profesional a cubierto

Firma tu tranquilidad

MUSAAT
MUTUA DE SEGUROS A PRIMA FIJA

Seguro MUSAAT 2019

- **LAS COBERTURAS MÁS COMPLETAS Y NOVEDOSAS:** por cualquier actividad profesional que realice: mediador, técnicos en prevención de riesgos laborales, técnicos de cabecera, actuaciones profesionales con tecnología BIM auditores energéticos. RC por daño o pérdida de documento, infidelidad de empleados, derivada de la protección de datos, etc.
- **COBERTURA POR SINIESTRO,** sin límite anual del número de siniestros (excepto para los dos tramos superiores de sumas aseguradas y/o coberturas concretas).
- **LIBERACIÓN DE LOS GASTOS** derivados de la defensa y tramitación del siniestro, con una ampliación del límite hasta 6.000 euros en caso de conflicto de intereses.
- **3.000.000 de euros** para reclamaciones derivadas de daños personales.
- **DESCUENTOS:** desde el 15 hasta el 95% (noveles).
- **RENTA POR INHABILITACIÓN PROFESIONAL:** hasta 2.400 euros mensuales, con un máximo de 18 meses.
- **COBERTURA GRATUITA PARA LAS SOCIEDADES PROFESIONALES,** sin pago de prima adicional (previa solicitud).
- **COBERTURA GRATUITA DE INACTIVOS A 100.000 EUROS POR SINIESTRO**

➤ intereses. TIN: 0%. Gastos de apertura: 3,80%).

Además, por tener contratado el seguro con MUSAAT, tiene dos prestaciones adicionales: elaboración del testamento vital y gestión del final de la vida digital. Y, a través del Club MUSAAT, podrá acceder a ventajas como descuentos en el alquiler de vehículos y el servicio, muy demandado, de segunda opinión médica, que puede hacer extensible a sus familiares directos (padres, cónyuge e hijos). Puede encontrar más información en nuestra web: www.musaat.es.

Los Aparejadores que aún no tengan su seguro de RC con la Mutua pueden calcular su precio para 2019 en la web www.musaat.es, o acudir a nuestros mediadores de seguros en los Colegios Profesionales, para obtener asesoramiento y un presupuesto personalizado.

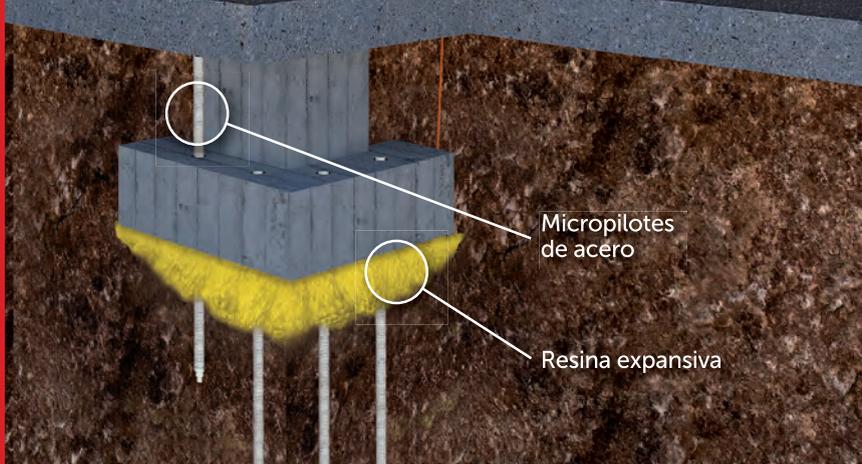
Nuevo seguro en 2019. A partir de enero, MUSAAT ofrecerá un nuevo seguro de RC Profesional para ampliar la suma asegurada para reclamaciones derivadas de daños materiales de una obra concreta. Una póliza indicada para un encargo puntual, o para optar a concurso. Y le recordamos que si tiene una Sociedad Multidisciplinar, tenemos el mejor seguro, enfocado a las sociedades formadas, al menos, por un Aparejador/AT/IE y por otros técnicos (arquitectos, ingenieros, geólogos, delineantes, etc.) cuyas actividades se centren en el campo de la edificación y el urbanismo: realización de proyectos técnicos, direcciones de obra, asistencia técnica, emisión de informes, ITE, replanteos o coordinaciones de seguridad y salud. Los asegurados podrán elegir entre seis tramos de suma asegurada (desde 300.000 euros hasta 3.000.000 euros por siniestro y año) en la que están incluidos, además de las indemnizaciones a satisfacer a los terceros perjudicados, los gastos de defensa y fianzas.

Para recibir más información sobre estos productos puede ponerse en contacto con su mediador de seguros o directamente con MUSAAT, llamando al teléfono 913 841 118. ■



¿Grietas
en los muros?
¿Asientos?

GEONOVATEK
ES LA SOLUCIÓN
DEFINITIVA.



- 1 Inyecciones de **resinas expansivas** para rellenar los huecos, consolidar el terreno y levantar el edificio.
- 2 Hinca 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

- 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.

Para la mejor defensa de la responsabilidad civil de Aparejadores/AT/IE

XIV JORNADAS JURÍDICAS DE SERJUTECA

Melilla, ciudad de mestizaje y fusión de culturas, con marcado acento modernista, ha acogido la decimocuarta edición de las Jornadas Jurídicas que SERJUTECA, la firma de Servicios Jurídicos del Grupo MUSAAT, ha celebrado del 19 al 22 de septiembre.

LA MAYORÍA de las provincias de España han estado representadas por letrados colaboradores de la Entidad que, junto con reconocidos miembros de la Judicatura y la Universidad, han intercambiado interesantes opiniones sobre los temas seleccionados, contribuyendo a una mejor defensa de la responsabilidad civil de los Aparejadores/AT/IE asegurados de MUSAAT.

El presidente de SERJUTECA, Jesús María Sos Arizu, en su presentación, destacó la repercusión que estas jornadas tienen en la defensa del colectivo y la consecución a lo largo de los años de resoluciones notablemente satisfactorias para los intereses de la profesión. Sos Arizu agradeció a todos los presentes su asistencia y al equipo técnico de SERJUTECA, MUSAAT y a los ponentes su participación en la misma. A continuación, tomó la palabra la directora general de SERJUTECA, Carmen Vázquez del Rey Calvo, quien se sumó al agradecimiento a todos los asistentes declarando la apertura de la sesión de trabajo.

Francisco Blasco Gascó, catedrático de Derecho Civil de la Facultad de Derecho de la Universidad de Valencia y asesor de SERJUTECA, comentó los aspectos fundamentales de la sentencia del Tribunal Supremo, de 26 de abril de 2018, resaltando la doctrina fijada en la misma en relación con la delimitación temporal de la cobertura prevista en el artículo 73 de la Ley de Contrato de Seguro (LCS).

Por su parte, Javier Prieto Arjona, director técnico de SERJUTECA, ilustró a

los asistentes con los distintos criterios de delimitación temporal en las pólizas de responsabilidad civil y analizó las importantes consecuencias de dicha sentencia para el sector asegurador, destacando que, con el recurso planteado por MUSAAT, el Tribunal Supremo ha tenido ocasión de pronunciarse por primera vez sobre los requisitos de contenido mínimo que han de cumplir las cláusulas *claims made* para poder considerarse acordes con lo previsto en el art. 73 de la LCS sin que, en ningún caso, sea necesario que los dos mínimos de cobertura (cobertura posterior y cobertura retroactiva) concurren de forma simultánea.

La cosa juzgada. Posteriormente, Sonsoles Cortés Jiménez, miembro de la Asesoría Jurídica de SERJUTECA, expuso el tema de la cosa juzgada en la Jurisdicción Penal, haciendo un pequeño recorrido sobre algunas experiencias vividas en los últimos años, en los que, obtenida una sentencia absolutoria del asegurado ante la jurisdicción penal y una condena, en lo que a la responsabilidad civil se refiere de otro acusado, se reproduce dicha reclamación ante la Jurisdicción Social. En esta línea, se hizo alusión a la jurisprudencia de la Sala Cuarta del Tribunal Supremo, que ha venido a clarificar la situación, al entender que, salvo reserva de acciones, lo resuelto por la sentencia condenatoria en cuanto a la responsabilidad civil derivada del delito, es vinculante, para la jurisdicción de este orden.



Asistentes a la jornada jurídica organizada por la firma de servicios jurídicos del Grupo MUSAAT. Abajo, Carmen Vázquez del Rey Calvo y Jesús María Sos Arizu, directora general y presidente de SERJUTECA, respectivamente.



Sergio Mercé Klein, letrado colaborador de SERJUTECA, trató las novedades introducidas por Ley 41/2015, cuya finalidad es la agilización del procedimiento penal, entre las que se encuentran la modificación de las reglas de conexidad para evitar el automatismo que se produce actualmente con la acumulación de causas, y la reforma del art. 324 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal, que regula el plazo máximo que deben durar las instrucciones y que contempla un plazo de seis meses, pudiendo prorrogarse durante 18 meses más en

caso de declararse la complejidad de la causa. Finalmente, se trató el tema de la rectificación o nulidad del auto de apertura de juicio oral en aquellos casos que no se incluya a MUSAAT como responsable civil directa en los escritos de acusación, al entenderse precluido el plazo para ello, cuestión que generó un intenso debate entre todos los asistentes.

Tras una pequeña pausa, Elena López Quijada, miembro de la Asesoría Jurídica de SERJUTECA, expuso a los asistentes los argumentos de defensa en relación con un supuesto de hecho que se da en la práctica y de gran preocupación al incrementar la exposición de los mutualistas a reclamaciones que, si bien estarían prescritas para las comunidades de propietarios al amparo de la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE), se reactivan a través de una supuesta cesión de acciones que la promotora insolvente, que no ha asumido su responsabilidad, tiene frente a los técnicos. Cesión de acciones que es una cesión de contrato encubierta sin validez, al no contar con el consentimiento del Arquitecto Técnico y que supone un claro fraude de ley.

Acciones de repetición. A continuación, tomó la palabra Pascual Sala Sánchez, expresidente del Tribunal Supremo, del Consejo General del Poder Judicial y del Tribunal Constitucional, quien analizó cuestiones de gran interés relativas a las acciones de repetición frente a los técnicos con base en el art. 18.2 de la LOE habiendo sido absueltos en un procedimiento anterior, citando reciente jurisprudencia en relación con la interrupción de la prescripción y dedicando especial atención a aquellos supuestos en los que, siendo llamados por intervención provocada, se han declarado prescritas las responsabilidades de los mismos. Eduardo Baena Ruiz, magistrado de la Sala Civil del Tribunal Supremo, trató las distintas cuestiones que surgen al amparo de la Disposición Adicional Primera de la LOE, tras su modificación por la Ley 20/2015, en relación

CON EL RECURSO DE CASACIÓN PLANTEADO POR MUSAAT, EL TRIBUNAL SUPREMO SE HA PRONUNCIADO POR PRIMERA VEZ SOBRE LOS REQUISITOS DE CONTENIDO MÍNIMO QUE HAN DE CUMPLIR LAS CLÁUSULAS 'CLAIM MADE'

con la obligación de los promotores que perciban cantidades anticipadas de garantizar su devolución a través de un seguro de caución o mediante aval solidario emitido por entidades de crédito, citando jurisprudencia de gran interés sobre la materia.

José Antonio Seijas Quintana, magistrado de la Sala Civil del Tribunal Supremo, expuso de manera clara diversas cuestiones relativas a la LCS y, más concretamente, lo que se refiere a la regla octava del art. 20 de la LCS, cuestión esta de gran importancia para MUSAAT, y en la que se prevé la posibilidad de alegar causa justificada para exonerar a la compañía de seguros del pago de los intereses moratorios previstos en este artículo. El debate en torno a esta regla se centró fundamentalmente en definir qué se entiende por causa justificada, haciendo un recorrido sobre los diversos supuestos que, a lo largo del tiempo, se han planteado como justa causa, tales como la iliquidez de la deuda, la necesidad de determinar la responsabilidad a través de un procedimiento, la falta de cobertura del riesgo, la existencia de diligencias penales previas, así como la falta de información y conocimiento de la compañía aseguradora.

La Jornada fue clausurada por Francisco García de la Iglesia, presidente de MUSAAT, quien agradeció la participación de todos los ponentes y destacó la gran importancia de estas Jornadas para la defensa del colectivo de asegurados de MUSAAT. ■

LA ROBOTIZACIÓN: SALVACIÓN O DESMANTELAMIENTO

Ante la presunta amenaza que puede suponer la intervención de la robótica en todos los procesos de la construcción, la formación se alza como la esperanza de hacer del cambio la oportunidad para mejorar.

texto Felipe Aparicio Jabalquinto (Arquitecto Técnico. Director de desarrollo del COATM)

ilustración Getty Images

PODRÍAMOS DECIR que los hechos ocurrieron a la luz del día, de forma rápida y con cierto estruendo. A pesar de ello, las víctimas no se dieron cuenta de la dimensión de lo que pasaba a su alrededor mientras devoraban el postre del banquete del que formaban parte. Solo unos pocos, alertados por alguna señal, se levantaron de la mesa antes de que todo sucediera y consiguieron salvarse. Esta estampa, que, a buen seguro, el lector habrá asimilado con la descripción de algún hecho macabro, es la que podría identificarse con el final del sector de la edificación tal cual lo hemos conocido.

Las nuevas tecnologías y su aplicación en las diferentes fases del ciclo de vida de la gestión de la edificación han vertebrado de forma habitual la temática de esta tribuna. Desde estas páginas hemos hablado de BIM, *big data*, *blockchain*, realidad virtual, realidad aumentada y de cualquier conjunto de *palabras* de marcado componente fonético impronunciable. En esta ocasión, no nos vamos a salir de esta línea editorial. Según toda esta nueva terminología tecnológica ha ido colonizando de forma silenciosa nuestras cabezas, el sector de la edificación se recuperaba de la *pérdida de conocimiento* (nunca mejor dicho) que

provocó el golpe directo que la economía global (otro concepto maldito) nos endosó en el bajo vientre.

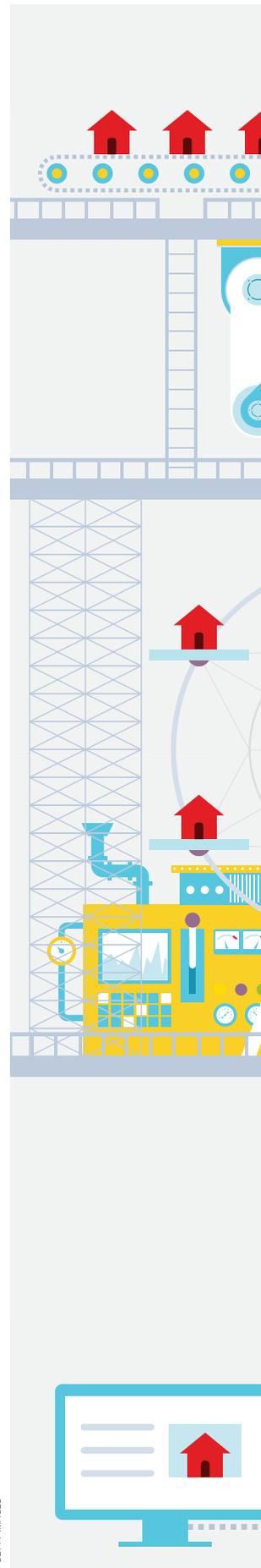
Mientras levantábamos el cuerpo de la lona, las reglas del juego que regulaban el combate diario fueron cambiando; de hecho, siguen cambiando y, sin habernos recuperado del golpe, nos ha tocado ir adaptándonos al nuevo escenario. Y este proceso no tiene fin. A todas las nuevas tecnologías que nos abruma y desconcierta, ahora le toca el turno invasivo a otra más que, a buen seguro, va a representar la guinda al pastel, el cambio definitivo, el cierre del círculo: la implantación de la robótica en la construcción. A poco que uno *pierda* algo de tiempo en las dichas redes sociales (lo de redes, por lo que tienen de enredo, no puede definir mejor a las mismas), habrá localizado últimamente videos e imágenes de humanoides poniendo ladrillos en una obra, colocando placas de cartón yeso, enluciendo paramentos, etc.

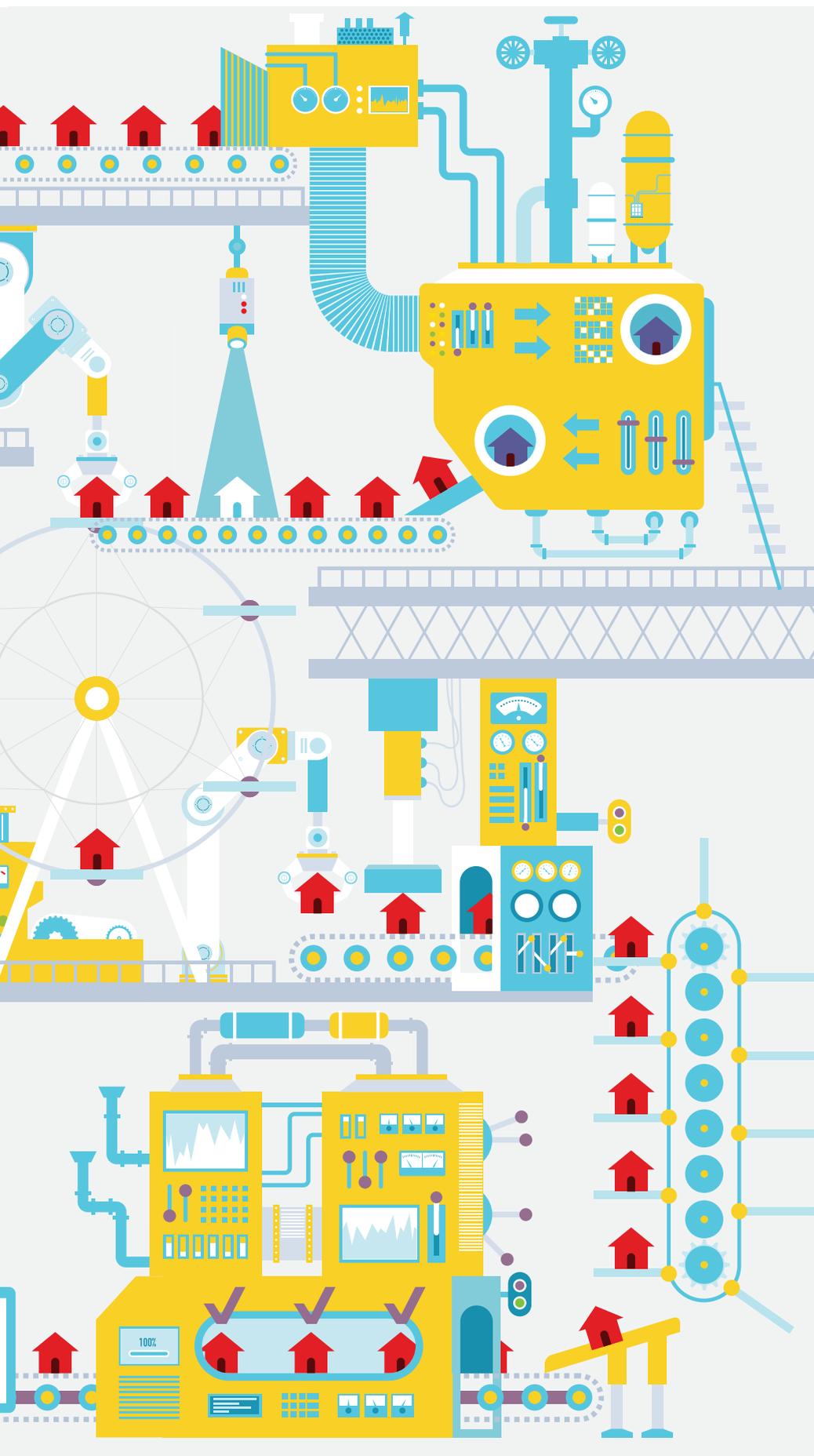
Una de las consecuencias que la tan manida crisis tuvo, y que en estos días de recuperación insólita sufrimos y ahoga al sector, fue la desertización de la capacidad productiva. La falta de trabajo devoró a los profesionales con experiencia y, como no podría ser de otra forma, las nuevas hornadas de jó-

UTILICEMOS LA
FORMACIÓN COMO
LA HERRAMIENTA
FUNDAMENTAL
QUE NOS PERMITA
ADAPTARNOS AL
ENTORNO. AFRONTEMOS
SIN MIEDO AL FRACASO
LA INMERSIÓN EN
BIM, 'BLOCKCHAIN',
ROBÓTICA... PORQUE,
POR ENCIMA DE TODO,
SIEMPRE ESTARÁN
LAS PERSONAS. Y ESAS
PERSONAS SOMOS
NOSOTROS

venes ni se pensaban lo de trabajar en la edificación, sector en ruinas, poco estable y de gran exigencia productiva. Así que nos quedamos sin profesionales y ahora, que sopla algo de viento de cola, los buscamos y no los encontramos... Y en caso de hacerlo, nos salen caros.

Señoras y señores, una vez más alguien ya ha tomado la decisión por





nosotros y ha encontrado la solución al problema. Ejércitos de humanoides colonizarán las obras y producirán 24 horas al día, 365 días al año, sin quejas, sin sueldos, sin accidentes, sin fallos... Como diría el replicante en *Blade Runner*: "Yo... he visto cosas que vosotros no creeríais: atacar naves en llamas más allá de Orión. He visto rayos C brillar en la oscuridad cerca de la Puerta de Tannhäuser. Todos esos momentos se perderán... en el tiempo... como lágrimas en la lluvia. Es hora de morir".

Manos a la obra. A buen seguro que, en este momento, el lector pensará: "Bueno, a mí me da igual, yo soy técnico, no pongo ladrillos. Si me apuras, hasta mejor, así no tengo que decirle que se ponga el casco". Pues bien, algunas pruebas en las que la inteligencia artificial toma decisiones organizativas en obra están culminando con éxito, los experimentos están funcionando. También vienen a por nosotros, a por los técnicos.

Queridos compañeros, dejemos de devorar nuestros postres y pongámonos manos a la obra. Levantémonos de la mesa y sigamos siendo pieza esencial de la gestión de la edificación, continuemos siendo imprescindibles del hecho proyectual, de la organización de una obra, de su seguimiento, puesta en funcionamiento y mantenimiento de una edificación. Sigamos siendo quien piense, decida y ejecute decisiones en primera persona. No dejemos que un robot, un algoritmo matemático, una inteligencia artificial nos elimine. Permanezcamos atentos a la jugada. Utilicemos la formación como la herramienta fundamental que nos permita adaptarnos al entorno desde dentro del entorno. Seamos protagonistas del cambio y hagamos del mismo la oportunidad para seguir creciendo. Afrontemos sin miedo al fracaso la inmersión en BIM, *blockchain*, robótica y lo que nos pongan por delante, porque, por encima de todo ello, siempre estarán las personas. Y esas personas somos nosotros. ■

Más información en:
www.areabs.com

CUBIERTAS INCLINADAS: ASPECTOS GENERALES

En este número, les ofrecemos una nueva entrega de las fichas prácticas que elabora la Fundación MUSAAT para contribuir a la mejora de la calidad de la edificación. En esta ocasión, aborda los aspectos generales de las cubiertas inclinadas.



Fig. 1: extendido de capa de mortero sobre tablero cerámico.



Fig. 2: proceso de ejecución de un faldón con piezas de pizarra.

UNIDAD CONSTRUCTIVA

CUBIERTAS INCLINADAS: ASPECTOS GENERALES

Descripción

Sistemas para la cobertura de edificios mediante la disposición de elementos que configuran una formación de pendientes de importante inclinación sobre la que se dispone normalmente un tejado realizado con piezas individuales o placas y perfiles.

Daño

Filtraciones, humedades y fisuraciones.

Zonas afectadas dañadas

Estancias inferiores, hastiales y la propia cubierta.

Problemáticas habituales

Las cubiertas son uno de los capítulos de obra potencialmente más problemáticos, lo que conlleva a que en él se dé uno de los mayores grupos de patologías que suelen producirse en edificación, acompañado, en muchos casos, de las reclamaciones de los usuarios debido a las deficiencias que se dan en las mismas.

Hay que decir, no obstante, que el tipo de cubiertas que menos incidencias tiene es el de las cubiertas inclinadas ($\approx 30\%$ de los casos), dado que es en las cubiertas planas donde se concentra el mayor número de problemáticas y deficiencias. Aun así, conforman el quinto elemento constructivo donde se da el mayor número de patologías, después de las fachadas revestidas, cubiertas planas, muros y fachadas de ladrillo cara vista. Las problemáticas más habituales dentro de las cubiertas inclinadas van a depender de las variantes constructivas en cuestión y, por lo tanto, de la naturaleza del elemento que constituya la formación de pendientes y del elemento de cobertura en sí (*tejas cerámicas o de hormigón, lajas de pizarra, escamas metálicas, tégolas, placas...*); esto es, del formato de cubierta inclinada que tengamos.

FORMATOS DE CUBIERTAS INCLINADAS	Unidad de cobertura	Modalidad	Material	Variantes
	PLACAS Y PERFILES	Modo de clasificación: Según geometría y configuración	aleaciones ligeras	Distintas soluciones según encuentro entre planchas (engatillados, solapados, plegados...)
			cinc	
			cobre	
			galvanizados	
			plomo	
		Según el número de capas de la cobertura	chapa simple	Ondulado
			panel compuesto (sándwich)	Grecado
	PIEZAS INDIVIDUALES	Tejas	cerámicas o de hormigón	Nervado
		Lajas	pizarra	Diversos según patente
Escamas		metálicas o sintéticas	Diferentes soluciones según tipo de recibido, fijación y tipología de las piezas	
OTROS	a) cubiertas sin tejado [con impermeabilizaciones]; b) por combinación de los anteriores			

Tabla 1

A pesar de que la casuística -tal como se ve- es diversa, normalmente el concepto por el cual pueden dar problemas las cubiertas inclinadas suele responder a una serie de aspectos análogos entre sí, como puedan ser:

- Pendiente inadecuada o insuficiente de los paños de cubierta.
- Encuentro mal resuelto entre el paño de cubierta y el canalón.
- Canalón con poca pendiente o con poca entrega bajo los faldones de la cubierta.
- Deficiente resolución de la embocadura del canalón con la bajante de pluviales.
- Dimensiones de los canalones insuficientes para la zona pluviométrica donde se encuentra.
- Fallos entre la formación de pendientes y los paramentos verticales anexos.
- Resolución del encuentro con *shunts* y chimeneas de manera incorrecta.
- Insuficiente solape entre los elementos que conforman la cobertura (ya sean piezas individuales o placas y perfiles).
- Etc.

Lesiones y deficiencias

Normalmente, la gran problemática de esta unidad de obra es la entrada de agua debida a un mal diseño o ejecución de la cubierta, especialmente en lo referido a los encuentros con puntos singulares (juntas de dilatación estructural, canalones, hastiales, chimeneas, conductos de instalaciones, etc.). En este sentido, suelen darse las siguientes situaciones:

- Filtraciones puntuales:(≈41%)
- Humedades por filtración:(≈26%)
- Humedades de condensación: ... (≈12%)
- Fisuraciones en hastiales y frentes:(≈12%)

Estos daños o lesiones proceden de unos **tipos de causas** que podríamos resumir en la siguiente relación que indicamos:

- Incorrecta disposición de los elementos de cobertura.
- Deficiente puesta en obra de los elementos singulares.
- Movimientos dilatacionales (estructurales y propios de la cubierta).
- Disposición del aislamiento térmico: carencias o deficiencias en el mismo.
- Pendiente insuficiente o mal resuelta.
- Inadecuada disposición de elementos (láminas, piezas especiales...).
- Ausencia o deficiencias en los sellados.
- Carencia o inadecuada ventilación de la cámara bajo cubierta.

Recomendaciones técnico-constructivas

En la realización de las cubiertas inclinadas es necesario tener en cuenta una serie de parámetros, que veremos a continuación. Además de ellos, los puntos singulares son de vital importancia, por lo que, para que el resultado sea satisfactorio y estanco, es necesario que se resuelvan adecuadamente.

• Formación de pendientes y materiales de cobertura

Para todo tipo de cubiertas inclinadas (independientemente de su modalidad o variante) existirá un único grado de impermeabilidad, por lo que, siempre que se cumplan las condiciones indicadas en el CTE/DB-HS-1, cualquier solución constructiva que alcance dicho grado será “válida normativamente”. No obstante, el solape (tanto transversal como longitudinal) del material de cobertura deberá establecerse de acuerdo a su tipología, a la pendiente del faldón y a otros factores relacionados con la ubicación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica [consultar las F.C.T. del sistema a utilizar y bibliografía especializada]. Además de esta ubicación, durante el diseño deben considerarse las características locales del emplazamiento del edificio: situación protegida, normal o expuesta.

Cuando la base estructural de la cubierta no disponga de la inclinación necesaria deberá establecerse una formación de pendientes. Este conjunto de pendientes deberá tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes. La formación de pendientes contará con un sistema de evacuación de aguas (constituido -en su caso- por canalones, limahoyas, rebosaderos, gárgolas y/o desagües), cuyos elementos estén dimensionados según el cálculo descrito en CTE/DB-HS-5.

PENDIENTES DE LAS CUBIERTAS INCLINADAS					
Unidad de cobertura	Modalidad	Variantes		Subtipos	Pte. Mín.
CON TEJADO ^{(1) (2)}	Piezas individuales	Tejas ⁽³⁾ [de hormigón o cerámicas]	Teja curva		32%
			Teja mixta		30%
		Teja plana	monocanal		30%
			marsellesa o alicantina		40%
			con encaje		50%
	Lajas y escamas	Pizarras, metálicas o sintéticas		60%	
	Placas y perfiles	Cinc y plomo	Según tipo de uniones entre planchas y base del soporte		10%
			Placas simétricas de onda grande		10%
		Fibrocemento	Placas asimétricas nervadas	grandes	10%
				medias	25%
		Sintéticos	Perfiles ondulados	grandes	10%
				pequeños	15%
			Perfiles grecados	grandes	5%
				medios	8%
		Perfiles nervados		10%	
		Galvanizado	Perfiles ondulados pequeños		15%
			Perfiles grecados o nervados	grandes	5%
				medios	8%
			Perfiles nervados pequeños		10%
		Paneles		5%	
Aleaciones ligeras	Perfiles ondulados pequeños		15%		
	Perfiles nervados medios		5%		
Cualesquiera	Modalidades anteriores cuando no se cumpla la pendiente mínima exigida y se incluya adicionalmente una capa de impermeabilización			5%	
SIN TEJADO	Cubiertas realizadas con formación de pendiente acabada con una capa de impermeabilización autoprotegida		Láminas	en rollo	5%
			In situ	en tégolas o placas imper.	
				S.I.L. (distintos productos)	

Base tomada de la tabla 2.10 del CTE/DB-HS-1

Tabla 2

(1) En caso de cubiertas con varios sistemas de protección superpuestos, se establece como pendiente mínima la menor de las pendientes para cada uno de los sistemas de protección.

(2) Para los sistemas y piezas de formato especial, las pendientes deben establecerse según las correspondientes especificaciones de aplicación.

(3) Estas pendientes son para faldones <6,5 m, una localización de exposición normal y una situación climática desfavorable; para condiciones diferentes a estas, se debe tomar el valor de la pendiente mínima establecida en UNE 127100 (Tejas de hormigón) o UNE 136020 (Tejas cerámicas).

(a) En similitud a lo indicado para cubiertas de tejas, y para otra tipología de tejados, cuando el edificio esté en localizaciones expuestas se podría estudiar el aumentar ≈10% las pendientes (en función de la zona climatológica en donde se encuentre), y añadiendo otro porcentaje adicional del ≈5% en el caso de faldones de más de 9 m. Para faldones >12 m habría que considerar colocar un canalón intermedio para la evacuación del agua.

(b) En las zonas en que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve, se recomienda que las pendientes no sean inferiores al 60%.

La normativa establece que la horquilla de pendientes para las cubiertas inclinadas debe estar como mínimo entre el 5 y 60%, según la modalidad constructiva que tengamos.

El sistema de formación de pendientes de las cubiertas inclinadas deberá disponer de una capa de impermeabilización cuando su porcentaje de inclinación no tenga la pendiente mínima exigida en la tabla que exponemos en la página anterior, o cuando el solape entre las piezas de la cobertura sea insuficiente.

Cuando la formación de pendientes se haga con fábrica cerámica, esta debe configurarse con espacios libres para permitir la ventilación interior (tabiquillos aligerados con alturas ≤ 4 m). Se aconseja que la última hilada de los tabiquillos se haga con los ladrillos dispuestos de forma continua y en paralelo a la línea de máxima pendiente. Cuando la altura de la cumbrera tenga más de $\approx 2,5$ m es deseable hacer un arriostramiento trasversal de dichos tabiquillos, ejecutando otros perpendicularmente.

Cuando el elemento de apoyo del tejado se realice con piezas cerámicas (normalmente rasillones de 1 m de longitud) es conveniente proceder a la humectación previa del mismo, así como al riego posterior del mortero de cemento que conforme la capa de compresión (de 4 cm de espesor y maestreado), dentro de la cual es aconsejable la colocación de una malla metálica electrosoldada (mallazo) para evitar la fisuración. El apoyo de los rasillones sobre los tabiquillos aligerados será, al menos, 2,5 cm.

En los tejados deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de unidades de cobertura suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de material de cobertura y del solape de este, así como de la ubicación geográfica del edificio.

No será necesaria la colocación de un tejado cuando la cubierta disponga de una capa de impermeabilización y esta sea de tipo auto-protégida. Tanto en este caso como en el de los tejados, el material de cobertura de la cubierta deberá ser resistente a la intemperie y al envejecimiento, en función de las condiciones ambientales previstas (lluvia, insolación, presión del viento, etc.).

• Fijaciones y recibidos

En función del sistema constructivo específico con el que se realice el tejado, deberemos adoptar una forma u otra de sujetar los elementos de cobertura (piezas individuales o placas y perfiles).

• **Tejas:** *Se pueden utilizar rastreles, clavos, espumas, adhesivos, grapas o mortero de cemento (lo habitual).*

En el caso de cubiertas con tejas mixtas o tejas planas deberán recibirse todas y cada una de las piezas con mortero de cemento, preferiblemente de tipo bastardo. Si la tipología es de teja curva, podemos pensar en recibir todas, o en recibirse y macizarse una de cada cinco hileras (paralelas a la línea de máxima pendiente). Para pendientes $\geq 70\%$ en tejas curvas y del $\geq 100\%$ en tejas mixtas y planas, deberá haber fijación mecánica.

• **Pizarras:** *Se pueden utilizar rastreles, clavos o ganchos (lo habitual).*

Las fijaciones pueden ser de acero inoxidable, de acero galvanizado, cobre o cinc. El elemento de apoyo puede variar, estando conformado el plano del faldón a base de madera, tablero acabado con capa de yeso, planchas especiales de escayola, etc. Hay distintas técnicas según la geometría y el modo de solape de las piezas de pizarra y de si los encuentros con las aristas se hacen con perfilera vista u oculta.

• **Placas y perfiles:** *Se utilizan fijaciones mecánicas, variando según el tipo de placa y el fabricante.*

Los accesorios de fijación a la estructura portante (correas, alfajías, viguetas...) deberán ser necesariamente no oxidables (galvanizado, acero inoxidable...). Estos elementos estarán adaptados para cada modalidad constructiva (sintéticos, de aleaciones ligeras...) y variante utilizada (nervado, ondulado o grecado), así como diseñados y fabricados según la patente a utilizar.

Entre los tipos de accesorios de fijación más utilizados están los tornillos autorroscantes, tirafondos, ganchos en L y ganchos-grapa. Todos deberían colocarse en las zonas superiores de los paneles ("crestas" de las ondulaciones o nervaduras) para asegurar mejor la estanqueidad; en cualquier caso, será necesario, además, disponer arandelas con juntas estancas incorporadas en cada punto de fijación.

Los bordes de los orificios y de los cortes de las placas deben realizarse por medios mecánicos que no posibiliten el daño o fisuración del material de cobertura, quedando, además, exentos de rebabas e imperfecciones. El diámetro de los taladros será, como máximo, 2 mm superior al diámetro de los accesorios de fijación.

Para la determinación de las luces de los vanos y las características resistentes de las placas y perfiles a disponer, deberán tenerse en cuenta aspectos de cálculo como el módulo resistente y el momento de inercia de las planchas, la separación entre correas, la flecha máxima admisible, etc.

Cuando los perfiles o correas apoyen sobre fábrica cerámica, es aconsejable macizar la parte de los tabiquillos en donde descansan o hacer pilastras en la zona de apoyo de cada uno de ellos.

Fig. 3: ejecución no cuidada de formación de pendiente con falta de limpieza, deterioro del aislante, colocación del papel kraft a la inversa...



• Aislamiento térmico

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas esperadas.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deberán ser compatibles; en caso contrario, debe disponerse una capa separadora entre ellos.

En cualquier caso, el aislante térmico deberá colocarse siempre de forma continua y estable, no debiendo verse deteriorado durante su puesta en obra debido al paso de los operarios sobre él, la caída de cascotes, vertido de mezclas, lluvia, etc.

En los casos en que la base estructural sea horizontal (por ejemplo: forjados) y la formación de pendientes se haga sobre él (por ejemplo: tabiquillos aligerados + tablero cerámico), el aislante es aconsejable disponerlo sobre dicha estructura. De esta manera, podremos realizar una adecuada ventilación de la cámara de aire sin que ello suponga el puenteo de la capa aislante y una pérdida de las condiciones térmicas de la cubierta. De igual modo, es deseable que el aislamiento tenga sus extremos levantados por cada uno de los laterales de las "calles" de los tabiquillos, de forma que exista un solape en vertical sobre estos.

• Barrera de vapor

En caso de ser necesaria la colocación de este elemento, habrá que extenderlo en el fondo y los laterales verticales del aislante térmico (en la cara caliente), debiendo aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. En el caso de que este elemento venga incorporado al aislante, deberán utilizarse los elementos de unión-solape necesarios para que la barrera sea continua y eficaz.

• Capa de impermeabilización

Cuando se disponga una capa de impermeabilización, esta deberá aplicarse de acuerdo con las condiciones técnicas para cada tipo de material constitutivo (*consultar documentación especializada*). Si dicha impermeabilización se dispone sobre pendientes comprendidas entre el 5 y el 15%, deberán utilizarse sistemas adheridos (llevados a cabo con materiales bituminosos o bituminosos modificados).

En los casos con pendientes superiores al 15%, deberán utilizarse sistemas fijados mecánicamente, ya sean para impermeabilizaciones realizadas con láminas de PVC, TPO, EPDM, LO o LBM (para estas dos últimas, se podrá optar, además, por un sistema de fijación mecánica + adherencia al soporte). En cualquier caso, deberán adoptarse las medidas necesarias para que la capa de impermeabilización no provoque el deslizamiento y/o fisuración de las capas que estén dispuestas superiormente a esta.

En la aplicación de las láminas habrá que tener en cuenta las condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes fichas de características técnicas. En todo caso, cuando se interrumpieran los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.

Los rollos de las láminas impermeabilizantes se colocarán siempre en la misma dirección y a cubrejuntas, así como perpendiculares a la línea de máxima pendiente. Por su parte, los solapes deben quedar a favor de la corriente de agua y no quedar alineados con los de las hileras contiguas.

• Cámara de aire ventilada

Cuando se disponga una cámara de aire, esta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas, de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S_s (medido en cm^2) y la superficie de la cubierta A_c (medida en m^2) cumpla esta condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

Al objeto de cumplir esta formulación y hacer una propuesta práctica-constructiva que satisfaga esta premisa, se podría resolver la ventilación de la siguiente manera:

- 1) Aberturas de 6x6 cm, sobre las cuales se dispondrían mallas antipájaros y antioedores con una abertura de luz de 1x1 cm.
- 2) Durante la ejecución, se asegurará que coincidan exactamente las aberturas practicadas con las piezas de ventilación que se situarán encima (replanteo previo).
- 3) El número mínimo de aberturas será de 1 cada 9 m².
- 4) El número máximo de aberturas será de 7 cada 9 m².
- 5) Las piezas de ventilación se colocarán al tresbolillo y habrá varias cerca de aleros y cumbres.
- 6) Puede estudiarse la conveniencia de que los hastiales contengan también aberturas.

De igual modo, las piezas o tejas de ventilación serán preferentemente de las que sobresalen del plano de protección en lugar de las que tienen un hendido en su dorso.

Como criterio general, durante el proceso de construcción y abertura de orificios para la ventilación deberá procurarse que no caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en el interior de la cámara de aire.

Podremos obviar la colocación de las piezas especiales de ventilación cuando:

- a) La base resistente sea inclinada y se configure como elemento de apoyo directo del material de cobertura (por ejemplo: cubiertas de naves con perfilera metálica, correas y paneles de aleaciones ligeras o galvanizadas).
- b) Existe una minicámara de aire entre el material de cobertura y el tablero de la cubierta (por ejemplo: tejas colocadas sobre rastreles dispuestos sobre un faldón en el que el 100% de la superficie está aireada, con entrada del aire por el alero y salida por abertura longitudinal anexa a la cumbre).



Fig. 4: ejemplos de piezas especiales de ventilación antiguas para cubiertas inclinadas de teja cerámica curva.

REFERENCIAS

FUNDACIÓN MUSAAT

AUTOR

● Manuel Jesús Carretero Ayuso

Calle del Jazmín, 66
28033 Madrid

IMÁGENES

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

COLABORADOR

● Alberto Moreno Cansado

www.fundacionmusaat.musaat.es

BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA

● CTE/DB-HS-1 ● NTE-QT ● UNE 136020 ● UNE 127100

CONTROL: ISSN: 2340-7573 Data: 14/b2º Ord.: 7 Vol.: Q N°: Qi-1 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.

Plan de
Previsión
Asegurado

PPA

Déjanos llevar tu
rentabilidad hasta
lo más alto



Salud

Ahorro

Incapacidad temporal



¿Quieres saber más sobre nuestro Plan de Previsión Asegurado?
ppa.premaat.es o llámanos al **915 720 812**





1 / 6

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1 / 6 indicativo de menor riesgo y 6 / 6 de mayor riesgo

 El cobro de la prestación o el ejercicio del derecho de rescate sólo es posible en caso de acaecimiento de alguna de las contingencias o supuestos excepcionales de liquidez regulados en la normativa de planes y fondos de pensiones.

Disfruta de **ventajas fiscales**

Solo por contratar el **PPA de Premaat** te beneficiarás de un **excelente tipo de interés** con unos **gastos mínimos**.

Además, las aportaciones que realices **antes de finalizar el año** reducirán la base imponible de tu próxima declaración del IRPF.

Y obtén un 1% de **bonificación extra**

Traspasa **ahora** los ahorros de tu antiguo **PPA** o plan de pensiones, o realiza una aportación extraordinaria a tu **Plan de Previsión Asegurado de Premaat**, y recibe un **1%** de la cantidad aportada o traspasada.

(*) La Bonificación del 1% se aplicará sobre la cantidad traspasada al PPA o a las aportaciones únicas o extraordinarias que realices, quedando supeditada a un compromiso de permanencia de 24 meses desde la aportación o movilización. Dicha Bonificación se abonará en tu fondo transcurrido el plazo de permanencia mencionado (ver bases de la campaña en www.premaat.es), estando sujeta a las retenciones fiscales que correspondan. Recuerda que la promoción sólo es aplicable a operaciones realizadas antes del 31 de diciembre de 2018.



PREMAAT

SEGUROS Y AHORRO



Sponsor oficial de la
Real Federación Española de Natación



Construcción de edificios a partir de contenedores marítimos

RECICLAJE, SOSTENIBILIDAD Y AHORRO ECONÓMICO

Cada vez más, los contenedores de transporte marítimo se utilizan para levantar edificios permanentes, de una forma más rápida y económica que los construidos a la manera tradicional. Este es el hilo argumental de este artículo, fruto de un póster del área de Edificación 4.0, presentado en la pasada edición de CONTART, celebrada en Zaragoza.

texto Félix Ruiz Gorrindo (Arquitecto Técnico, Doctor Ingeniero Civil y profesor del CAATEEB) y Ariadna Llorens García (Doctora Ingeniera Industrial, profesora del departamento de Organización de Empresas de la Universidad Politécnica de Cataluña).





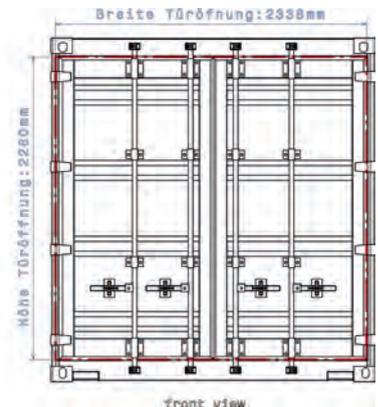
LA MÁXIMA EXPRESIÓN DEL RECICLAJE

Sobre estas líneas, contenedores apilados en un buque de carga. A la derecha, el esquema muestra las distintas medidas de los contenedores marítimos.

Desde hace más de 60 años, el transporte marítimo mundial se vale de contenedores de acero Corten, un material con un alto contenido de cobre, cromo y níquel -que también se utiliza en puentes, chimeneas, torres e, incluso, esculturas al aire libre-, que hace que su oxidación tenga unas características particulares, protegiéndolo frente a la corrosión atmosférica, sin perder prácticamente sus características mecánicas. El elemento de aleación en el acero Corten reacciona cuando se presenta el óxido mediante la formación de una capa superficial protectora de óxido de textura fina^[1]. Al estar diseñados para enviarse varias veces por todo el mundo, los contenedores son resistentes y duraderos. Se fabrican en diferentes medidas, que van desde los 8 pies (2,4 m) hasta los 53 pies (16 m) de longitud, siendo los de 20 pies (6 m) y 40 pies (12 m) los más populares. Los que más se utilizan son las variantes denominadas HC (*high cube*): con una altura exterior de 2.896 mm (2,9 m), son adecuados para transportar cargas de todo tipo; y, al tener el techo más alto, son aptos para la construcción de edificios. El transporte aéreo y la reciente crisis económica han provocado que haya un gran número de contenedo-

POR DENTRO

A la izquierda, vista isométrica de un contenedor HC de 20 pies (6 m). A la derecha, vista frontal del mismo.



res abandonados en los puertos. En 2015, el número de buques de carga inactivos era de 238, con una capacidad combinada de alrededor de 900.000 TEU (acrónimo de *Twenty-foot Equivalent Unit*; en castellano: Unidad Equivalente a Veinte Pies. El TEU representa una unidad de medida de capacidad del transporte marítimo, expresada en contenedores de 20 pies). En 2016 pasó a 435 buques, acumulando un total de 1,7 millones de TEU, lo que supone un incremento del 90% de TEU en tan solo un año^[2].

Segunda vida. A menudo, los contenedores sirven como espacio temporal en las obras de construcción. Ahora, y debido al excesivo número de contenedores inactivos, se están

EN TÉRMINOS DE SOSTENIBILIDAD, LA CONSTRUCCIÓN A BASE DE CONTENEDORES MARÍTIMOS SUPONE UNA REDUCCIÓN DE COSTE Y DURACIÓN DE LA OBRA

reutilizando para la construcción permanente de viviendas, escuelas y oficinas.

Ventajas. El empleo de contenedores marítimos para edificar inmuebles tiene una serie de ventajas:

- Reducción de tiempo en la duración de la obra. La magnitud de esta reducción depende de diversos factores, pero se estima que, de promedio, es de un 30% respecto la construcción del edificio usando las técnicas habituales. Por ejemplo, en la ciudad de contenedores de Londres se estima que la reducción del tiempo de construcción fue del 50%^[3].
- Ahorro de dinero. Depende de diversos factores. De promedio, se estima que el ahorro es de un 30% respecto a la construcción del edifi-

► cio mediante el empleo de las técnicas habituales.

- Modularidad de la construcción. Permite la ampliación de la construcción con relativa facilidad, agregando más contenedores. Este factor es atractivo para empresas en fase de crecimiento.
- Beneficio ambiental al reducir la emisión de CO₂. En la misma línea se aplican los conceptos de sostenibilidad y de reciclaje.
- Los contenedores marítimos se pueden comprar por todo el mundo.
- Se pueden transportar con facilidad en camión, siendo factible hacerlos llegar a los lugares de construcción.
- La construcción modular con contenedores marítimos permite una notable variedad de diseños y composiciones.
- El coste de un contenedor nuevo es más elevado que el de uno usado. Por contra, el contenedor usado presenta una serie de desventajas como el des-

gaste del material. Además, a los contenedores destinados a uso marítimo se les aplica una capa de pesticidas en su interior, por lo que, si se quieren reutilizar en la edificación, deben tratarse para eliminar esta capa, con el coste que esto representa.

Espacios interiores. Otro uso de los contenedores marítimos es colocarlos en el interior de edificios existentes, para crear espacios, como oficinas, etc. Un ejemplo de esto se encuentra en Sabadell, donde ROA Arquitectura concibe la reindustrialización de los servicios TIC bajo el concepto de *Box in a box*, mediante el reciclado de contenedores marítimos del puerto de Barcelona, que se introducen en las naves industriales abandonadas. De este modo, se consigue reciclar la cadena de valor de la industria del siglo XXI, a la vez que enlazar la parte económica y geográfica de territorio, pasando "del paisaje portuario al tapiz urbano".

EL CONCEPTO 'BOX IN A BOX' SUPONE EL RECICLADO DE CONTENEDORES MEDIANTE SU INTEGRACIÓN EN EDIFICIOS YA EXISTENTES, CREANDO ASÍ UNA NUEVA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

En proyecto. El edificio de la EPEL Neàpolis (una agencia de innovación entre cuyas prioridades figuran la investigación, la innovación tecnológica, el emprendimiento y la colaboración con la universidad) es un centro tecnológico construido en 2007, que cuenta con espacios de *cowork* (vivero de empresa), orientados a la innovación y la tecnología. Perteneciente al Ayuntamiento de Vilanova i la Geltrú, forma parte de la red de buenas prácticas europeas dentro del programa URBACT. Este centro tecnológico pluridisciplinar y transversal, de gran utilidad para el territorio, va incrementando progresivamente su importancia y el volumen de tareas que se realizan en él. Los espacios destinados a *cowork* están llenos y se ha detectado una demanda creciente para este uso. Para que Neàpolis pueda disponer de más espacio de *cowork*, se ha evaluado la opción de construir un nuevo edificio en un terreno adyacente, utilizando



EDIFICACIÓN PERMANENTE

Container City, proyecto del estudio de arquitectura Nicholas Lacey & Partners, supuso la recuperación de los Docklands de Londres, un espacio que, en 2001, estaba abandonado y que han escogido los artistas para trabajar y vivir.



a.



b.



c.



d.



e.

VARIEDAD DE DISEÑOS

Las posibilidades de diseños y usos son múltiples cuando se trata de construir con contenedores marítimos:

a: Escuela rural (Sudáfrica)

Situada en una empobrecida zona rural en las afueras de Ciudad del Cabo, esta escuela es un ejemplo de la adaptabilidad, durabilidad, funcionalidad y bajo coste del uso de contenedores marítimos en los países en vías de desarrollo.

b: Edificio de oficinas (Japón)

Para abordar el problema de la limitación de espacios, los contenedores marítimos se han utilizado para levantar edificios de oficinas cómodos y espaciosos. En 2012, la empresa japonesa Daiken-Met Architects construyó su propio edificio de oficinas en Gifu (Japón) apilando contenedores marítimos.

c-d: Viviendas

Para construir la Casa Incubo (c), en Costa Rica, se utilizaron ocho contenedores HC de 40 pies (12 m). El tiempo de construcción se redujo en un 30%.

La Beach Box (d) se encuentra en Los Hamptons, una de las zonas más caras de Nueva York. La estructura de los contenedores marítimos está recubierta en las paredes, pero está a la vista en el techo.

e: Campus escolar

Cuando la Escuela Waldorf, en Costa Mesa (California), decidió expandirse, se optó por utilizar contenedores marítimos para levantar nuevos inmuebles con criterios ecológicos. El proyecto necesitó un total de 32 contenedores para construir cuatro edificios en su campus. Además del espacio adicional de aulas, las nuevas construcciones incluyen una biblioteca, un auditorio de dos pisos y un laboratorio de ciencias.

contenedores marítimos. Durante el primer semestre de 2017, y en el marco de un IDPS (*International Design Project Semester*), Neàpolis y la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú (perteneciente a la Universidad Politécnica de Cataluña) llevaron a cabo un proyecto de colaboración, en el que participaron seis estudiantes extranjeros de ingeniería (ya en proyecto final de carrera) procedentes de Alemania, Bélgica, Holanda, Malasia, Reino Unido y Rumanía, para diseñar un edificio multifuncional utilizando contenedores marítimos. El diseño de este edificio, situado en el terreno que hay al lado norte del edificio de Neàpolis, además de resultar atractivo, ha de adaptarse al entorno. Con capacidad para albergar 30 personas, debe contar con espacios para *cowork*, *maker space*, sala de reuniones, lavabos, bar y sala para exposiciones. Su construcción tiene que ser modular para que, llegado el caso, el edificio pueda ampliarse. El proyecto también incluía la planificación de la obra y el cálculo del coste económico. Se realizó el cálculo de la estructura del edificio, el dimensionado, el diseño de la cimentación y la propuesta de instalaciones (electricidad, agua, desagües, aire acondicionado, etc.).

El resultado es un edificio de PB+1PP, con 490 m² de superficie, construido mediante contenedores marítimos, con un diseño que tiene similitudes conceptuales con el edificio de Neàpolis y un precio de ejecución material (PEM) de 382.000 €. En el PEM no se ha recogido el coste de la maquinaria del *maker space* (como impresoras 3D, etc.). La duración de la obra se ha estimado en dos meses. En comparación con la construcción tradicional de un edificio de análogos características, se calcula que hay un ahorro de un 30%, tanto en el PEM como en la duración de la obra.

El ahorro de coste se ha comparado tomando como referencia el PEM de esta tipología de inmueble mediante construcción tradicional (en torno a 545.000 €). Este valor de referencia se ha obtenido del *Boletín Económico de la Construcción* (BEC), en con-

LOS CONTENEDORES 'HIGH CUBE', CON UNA ALTURA EXTERIOR DE CASI 3 METROS, SON LOS MÁS ADECUADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS

LOS EDIFICIOS A PARTIR DE CONTENEDORES SON FÁCILMENTE AMPLIABLES AL TRATARSE DE CONSTRUCCIONES MODULARES



PROYECTOS REALES

A la izquierda, imágenes del terreno donde se proyecta la ampliación de Neapolis con contenedores. Arriba, a la derecha, proyecto de ROA Arquitectura de uso de contenedores en Sabadell para servicios TIC.

creto, del supuesto de construcción mixta compuesta por dos plantas de oficinas.

Respecto a la duración de la obra, se ha estimado que para levantar esta tipología de edificio mediante construcción tradicional se emplean del orden de tres meses. Los ahorros de tiempo de obra con el uso de contenedores marítimos se consiguen en las fases de estructura, de construcción de fachadas y de construcción de cubiertas. ■

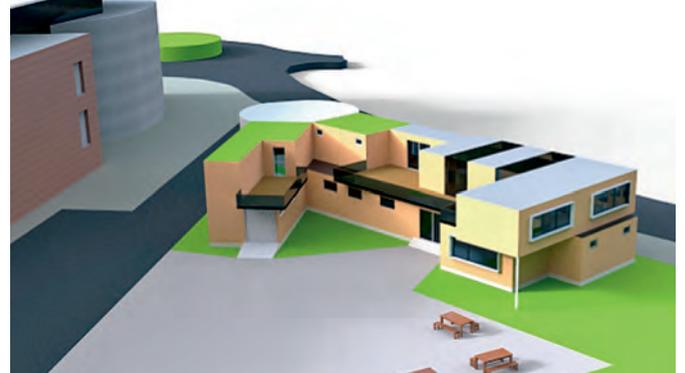
BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. Herr: *What is CORTEN Steel and why are shipping containers made from it?* <http://containerauction.com/read-news/what-is-corten-steel-and-why-are-shipping-containers-made-from-it>.
- [2] Drewry: *Idle Containership Fleet Surges amid Overcapacity*. *World Maritime News*. <http://worldmaritimeneeds.com/archives/207947/drewry-idle-containership-fleet-surges-amid-overcapacity/>.
- [3] *Containercity* <http://www.containercity.com/about>.



PRESENTE Y FUTURO

Sobre estas líneas, el edificio Neapolis, en Vilanova i la Geltrú. Abajo, dos imágenes de la propuesta de ampliación a base de contenedores marítimos.





Títulos propios de la UNED



Plataforma de teleformación



Información y matrícula

C/ Maestro Victoria, 3
28013 Madrid
Tel. 91 531 87 00
edif@escuelaedificacion.email
www.escuelaedificacion.org



CURSO 2018/19

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





Reconversión del Mercado Central de Melilla

RECUPERAR ESPACIOS PARA INTEGRAR PERSONAS

Tras 90 años de funcionamiento, el antiguo Mercado Central de Melilla cerró sus puertas en 2003, dejando en total abandono un área muy activa de la ciudad. Con su reconversión en un centro pluricultural, este edificio sirve, además, para fomentar la convivencia entre diferentes comunidades religiosas.

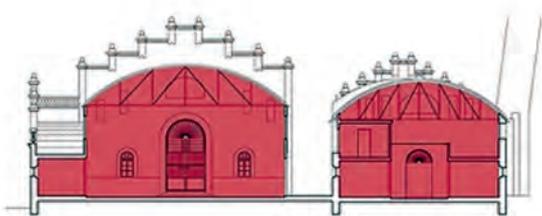
texto_ Ángel Verdasco (Arquitecto)
y Juan Carlos Corona (Arquitecto Técnico)
fotos_ Rubén P. Bescós y Jesús Granada





DE AYER A HOY

El antiguo mercado, construido en 1924, se sitúa en el barrio del Polígono, al norte del barrio del Ensanche Modernista. En su entorno destaca por su diferencia de escala con la arquitectura residencial que le rodea.



Las tres naves que formaban el antiguo mercado tenían dos alturas, estructura de muros de carga en su perímetro exterior, pórticos de hormigón armado en las crujeas interiores y forjados de viguetas metálicas de sección en doble T tipo IPN100 y entrevigado formado por una rosca de rasilla y relleno de hormigón o similar, y por mortero de cemento y árido o cascotes. Las naves tenían cubiertas metálicas conformadas por perfiles laminados tipo L y doble T (IPN80), que descansaban sobre los pórticos laterales. A ambos lados de la nave principal existía una crujía paralela a las fachadas longitudinales, de una altura, con forjado metálico y cubierta plana. En general, el hormigón presentaba un alto grado de carbonatación y las armaduras de acero liso con recubrimientos muy variables -desde 45 mm a mínimos- se encontraban completamente corroídas, hasta tal punto que, en algunos casos, parte de los cercos de los pilares habían desaparecido y barras de 16 mm de diámetro estaban en 12,7 mm.

Las fachadas eran muros de carga de piedra arenisca muy absorbente y revoco exterior como terminación. Se encontraban con grandes pérdidas del revestimiento, lo que dejaba desprotegida la piedra, y el ambiente húmedo de Melilla precipitaba la de-

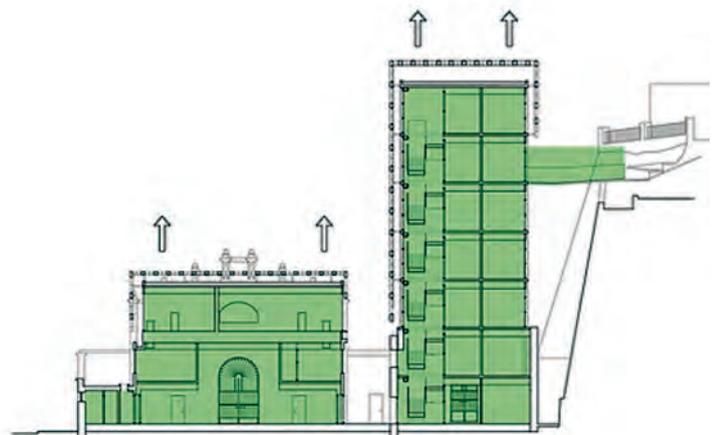
gradación de los sillarejos, que iban desapareciendo debido al proceso de arenización.

Se mantuvieron y rehabilitaron los muros exteriores y los huecos del antiguo mercado, así como las crujeas de una altura. También se desmontaron las cubiertas existentes para incluir la nueva estructura en el interior de las naves.

Cimentación. Mientras que la cimentación existente era de zanjas corridas con calicanto u hormigón de pésima calidad, la actual es una superposición de micropilotes y losas de hormigón armado de gran canto que, mediante mechinales, va conectando con los muros de fachada para hacer solidarias las estructuras y los posibles asientos diferenciales, nulos por los micropilotes.

En dichas losas se montaron los anclajes de las placas de cimentación de la nueva estructura vertical y se embebió en su interior la red de saneamiento horizontal.

Estructura. Para facilitar el control de materiales y su ejecución, la estructura es metálica con uniones atornilladas, lo que garantiza un control total de las mismas, así como la calidad del acero. Toda ella se prefabricó y transportó por barco hasta Melilla. Para minimizar el número de uniones, los pilares llegaban a obra con una longitud de hasta cuatro plantas.



Ficha técnica

RECONVERSIÓN DEL ANTIGUO MERCADO CENTRAL EN CONSERVATORIO DE MÚSICA, ESCUELA DE IDIOMAS Y CENTRO DE EDUCACIÓN DE ADULTOS, EN MELILLA

PROMOTOR

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

PROYECTO

Ángel Verdasco (Arquitecto)
Brianda Campoamor, Ricardo Mayor, Roberto Marín, Silvia Fraga, María Serrano, Arancha Alonso, Léhéna Lucquet (colaboradores)

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Juan Carlos Corona (Arquitecto Técnico)

SUPERFICIE CONSTRUIDA
7.548 m²

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
7.223.0445 € (Coste: 957 € / m²)

INICIO DE LA OBRA: 2011

FINALIZACIÓN DE LA OBRA
2017

PRINCIPALES EMPRESAS COLABORADORAS

IDEE Estructuras

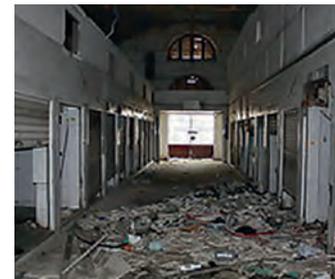
IP Ingeniería Instalaciones

CGM Acústica

R7 Consultores (Control de calidad)

TRES NAVES

El edificio tiene tres naves, una de mayor tamaño y dos adosadas, únicamente en planta baja, en uno de los lados de la mayor, que presenta fachada a tres calles.



➤ Las losas o forjados (elementos horizontales) se realizaron a base de chapa colaborante de Arcelor, conectores remachados Hilti y capa de hormigón armado en el intento de utilizar el mayor número de elementos prefabricados y controlados en origen.

Revestimientos interiores acústicos. Los techos de las aulas y las zonas comunes se proyectan mediante la combinación de placas de cartón yeso liso y acústico en formato de resonador lineal.

En los vestíbulos, techos y paredes se ha utilizado escayola con motivos árabes. Para evitar su excesiva reverberación, va completamente perforada, trabajando como un panel absorbente.

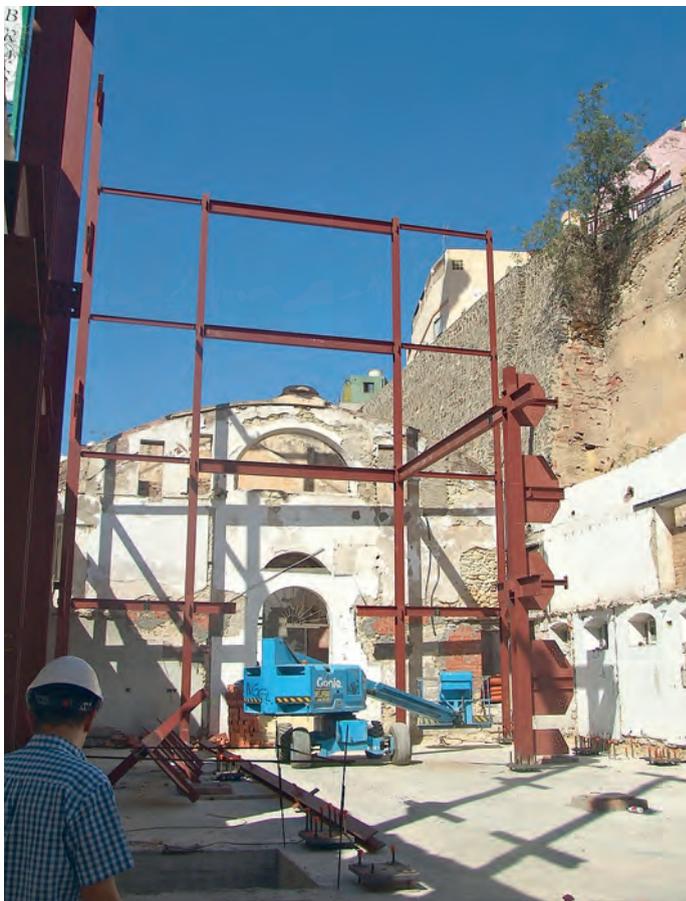
El salón de actos está formado por una estructura metálica sobre la que

Herramienta social

El concurso pedía trasladar allí tres centros educativos de la ciudad: el conservatorio profesional de música, la Escuela Oficial de Idiomas y un centro de educación de adultos. Cada uno debía contar con unos 2.500 m² para albergar a 1.600 alumnos. El mercado está situado en el borde-frontera de los distritos de tres comunidades: cristianos, musulmanes y judíos. Tras la falta de contacto y la radicalización de los últimos años se propone la construcción de un catalizador social que vuelva a unir y relacionar a estas comunidades.

Se regenera la ciudad manteniendo y rehabilitando el antiguo mercado, que es un lugar importante en la memoria de la urbe. Al no tener apenas cimentación, se decide no excavar, para insertar una nueva estructura con la que elevarlo hasta completar cada uno de los tres programas.

Se reinterpretan los materiales locales y, para adaptarse al clima local, se opta por una celosía exterior que borra la gran escala del edificio.



MÁS SUPERFICIE

Para aumentar la superficie que precisa el nuevo espacio, el crecimiento ha de ser en altura. De ahí que sea necesario efectuar un refuerzo estructural de las naves.



montan una serie de rastreles que se revisten con tablero de DM ignífugo, acabado en aluminio Triana, y montados en formato liso y formato acústico tipo resonador circular.

Pavimentos. En zonas comunes y aulas no acústicas (escuela de idiomas y centro de educación de adultos) se coloca pavimento duro de gres con un fácil mantenimiento. Sin embargo, en las aulas y salón de actos del conservatorio de música se ha instalado un pavimento de madera laminada sobre una base acústica a base de tableros DM y tablero acústico intermedio de yeso con fibra de papel hidrofugado en fábrica Fermacell.

Cerramiento de fachadas. La fachada del edificio está compuesta por un cerramiento clásico de ladrillo perforado, con acabado de trasdosado interior de panel de cartón yeso y, al exterior, aislamiento térmico proyectado. Sobre esta fábrica se coloca una fachada cerámica de piezas romboidales y, como piel de remate, se monta una celosía exterior de aluminio.

Todos los elementos constructivos que componen la fachada han sido inventados y desarrollados ex profeso para esta obra.

Carpintería exterior hexagonal.

Se trata de un sistema de ventanas de aluminio anodizado con geometría hexagonal, que siguen la misma geometría que la celosía que se les superpone exteriormente. De este modo, todos los elementos de la fachada utilizan las mismas reglas geométricas.

Para adaptarse a los distintos espacios y programas interiores, el sistema permite utilizar ventanas de 1, 2 o 3 módulos sin perder la geometría. Cada ventana ocupa todo el paño vertical y está montada desde el nivel de suelo hasta el cielo raso (altura de 3,5 m y longitud de ventana variable). Partimos de una ventana de la serie PT-60 (extrusiones de Toledo), de aluminio aleación 6060, con tratamiento T-5 y acabado en anodizado plata mate, tratamiento anticorrosivo para combatir el ambiente marino y rotura de puente térmico.

Tras realizar el estudio de resistencia a viento y dado el gran tamaño de las ventanas, se concluye la necesidad de poner refuerzos horizontales exteriores. Toda la perfiles se efectúa produciendo un perfil y una matriz exclusiva con un refuerzo rectangular, al que los metalistas denominan *nariz*. Estos refuerzos tienen sentido, puesto que el tamaño de las

➤ carpinterías hace que las inercias que provocan las mismas sean más compatibles con una carpintería de muro cortina autoportante, que con una carpintería tradicional de perfiles de ventana de menor tamaño. A su vez cada ventana está dividida en tres partes: la superior e inferior son paños fijos, mientras que la central es basculante y dispone de un regulador que permite distintas posiciones de basculación, dependiendo de las condiciones térmicas del momento.

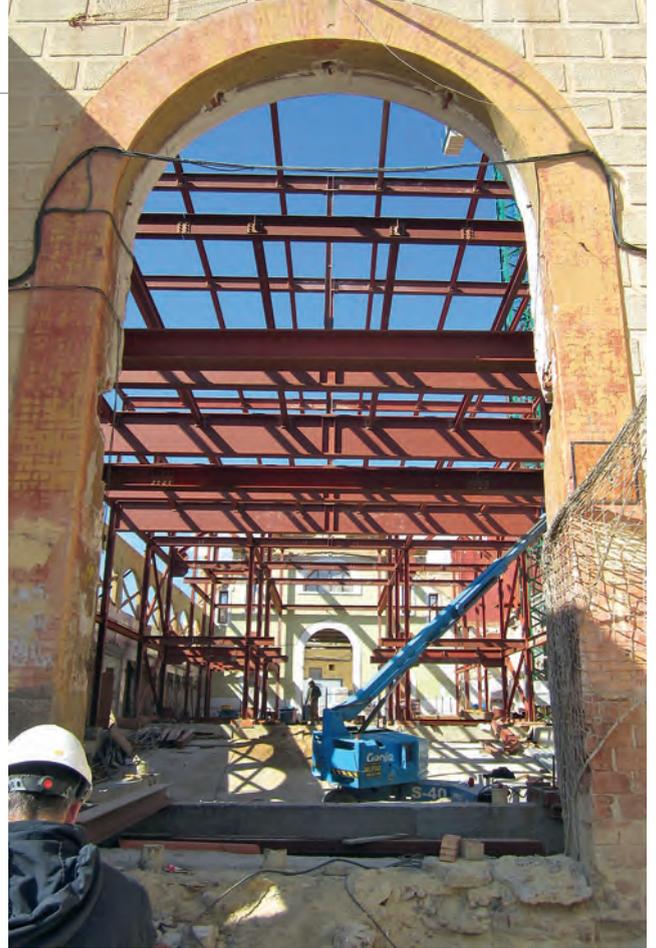
En la parte superior y central, el vidrio es templado, del tipo ISOLAR FLOAT 6 AA / 12 / FLOAT 6 AA. Sin embargo, en la zona inferior (zona de seguridad) se coloca un vidrio laminar del tipo ISOLAR FLOAT 6 AA / 12 / MULTIPACT 33.1 PVB (1*0.38) AA, para evitar roturas y posibles caídas.

La fachada cerámica ventilada romboidal se adapta a las ventanas y huecos poligonales inclinados, siguiendo su geometría, garantizando un cerramiento continuo a lo largo y ancho de los paramentos de toda la obra. Está formada por una pieza tipo y una pieza especial de esquina,

que permite la continuidad entre fachadas perpendiculares, logrando la sensación de continuidad. La pieza tipo es un rombo cerámico de 88 y 43 cm de longitud en sus diagonales, 6 kg de peso, sección de 2,5 cm de anchura, acabado blanco mate en cara exterior y cámara interior, en la que se colocan los anclajes entre las piezas y el raíl vertical de sujeción. Esta fachada utiliza anclajes dispuestos en modo de cruz, colocados en la intersección de los vértices de cuatro piezas cerámicas. Cada cruz sujeta cuatro piezas a la vez, lo que simplifica los tiempos de montaje.

Puntualmente, algunas piezas se pueden taladrar para que los equipos interiores de climatización ventilen o capten aire.

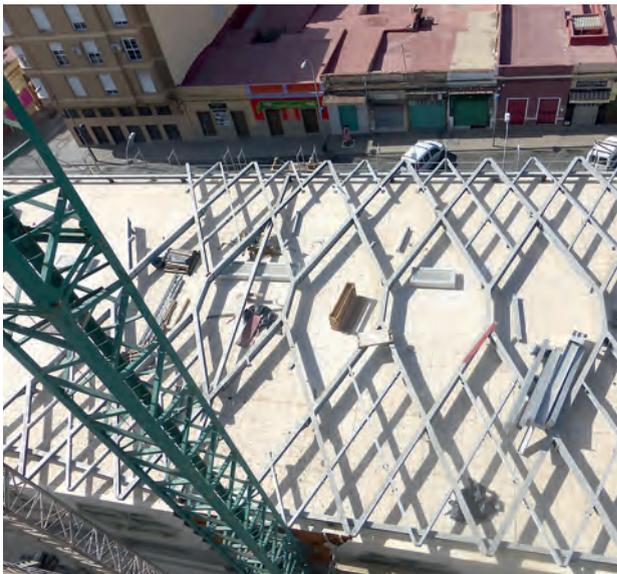
Celosía exterior. Surge de la necesidad de proteger térmica y lumínicamente fachadas con gran exposición solar. Esta celosía cuelga de las cubiertas mediante una potente estructura metálica de acero galvanizado que, manteniendo el diseño de rombos, cubre la totalidad de las cubiertas planas de los tres edificios.



SE MANTIENEN LOS MUROS EXTERIORES DEL ANTIGUO MERCADO Y, PARA INCLUIR LA NUEVA ESTRUCTURA INTERIOR, SE DESMONTAN LAS CUBIERTAS EXISTENTES



MÁS ALTURA
En la nave principal, donde se ubica el conservatorio de música, se añade un forjado intermedio a la doble altura del edificio, más una planta, resultando finalmente un inmueble de tres plantas sobre rasante.



FACHADA

Está compuesta por un cerramiento clásico de ladrillo perforado, sobre el que se coloca una fachada cerámica de piezas romboidales y se monta una celosía exterior de aluminio.

El estudio solar y energético realizado demuestra que, al superponer celosías a la fachada, el edificio mejora sustancialmente su comportamiento y minimiza su gasto. El estudio también mide la irradiancia que recibe cada orientación. Se ha hecho un importante esfuerzo en trasladar esta información a la construcción. La geometría de la celosía se ha ido adaptando a los datos recibidos y, finalmente, muestra una densidad (gradiente) variable, según la orientación de la fachada a la que tenga que proteger. La celosía es un sistema flexible que flota sobre las fachadas y se adapta a las necesidades térmicas de cada orientación del edificio. Por la situación geográfica, son más tupidas las fachadas sur

y este; medio tupida la oeste y sin celosía la fachada norte, por no ser necesaria.

Para lograr una sensación aérea, ligera, en la que la celosía *flota* sobre el edificio como un velo protector, se realizan varias operaciones. Las celosías cuelgan desde cubierta a modo de *cortinas*, liberando su contacto con el suelo; no se utilizan marcos perimetrales; hay mínimos puntos de sujeción en cubierta y unos pocos separadores (apenas visibles) entre la celosía y la fachada. Todo esto redunda en el objetivo de lograr esa sensación de velo flotante. Las celosías se soportan desde las vigas de cubierta. Cada celosía de fachada es independiente estructuralmente. Las esquinas se >

**La construcción cambia el mundo.
¡Nosotros cambiamos el mundo de la construcción!**



Encofrados, cimbras, entibación y geotecnia

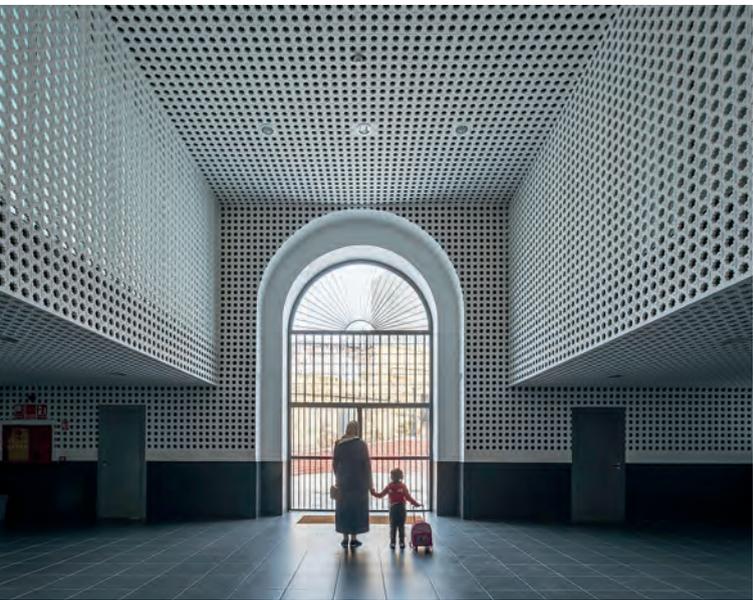
ISCHEBECK IBÉRICA S.L.

Pol.Ind. El Oliveral, C/S parcela N° 25
ES-46394 RIBARROJA DEL TURIA (Valencia)

TEL: +34-96-166-6043
FAX: +34-96-166-6162

ischebeck@ischebeck.es
www.ischebeck.es





LA GEOMETRÍA DE LA CELOSÍA SE ADAPTA SEGÚN LOS DATOS DEL ESTUDIO SOLAR Y ENERGÉTICO, MOSTRANDO UNA DENSIDAD VARIABLE SEGÚN LA ORIENTACIÓN DE LA FACHADA

➤ dejan abiertas y se vinculan con una chapa de guías avellanadas que favorecen la dilatación de cada paramento libremente. Por el cálculo de empuje de viento, celosía y fachada se enlazan mediante conectores que permiten un mínimo movimiento y que unen un punto de cruce de celosía con un canto de forjado. Tras el estudio estructural, se fabrica un perfil extrusionado de aluminio anodizado y lacado en blanco compuesto por dos elementos: un perfil en forma de U y una tapa de aluminio

a modo de embellecedor para ocultar los encuentros y tochos.

Las vigas de cubierta son metálicas y galvanizadas. El tratamiento anodizado y anticorrosivo del perfil de la celosía garantiza la mejor defensa frente a la corrosión, al ambiente marino y aseguran un mínimo mantenimiento. Todas las piezas que conectan las vigas y la celosía, partes de la celosía (tochos), tornillería y barras de conexión tienen un tratamiento zincado anticorrosivo.

El montaje se realiza descolgándose desde cubierta. Se monta una primera familia de diagonales, después una secundaria y ensamblando en los cruces mediante tochos atornillados; con ello, queda construido el entramado principal. Después, y según la demanda energética de cada orientación, cada fachada se *rellena*, más o menos, con perfilería. Como motivo decorativo, posteriormente se coloca una pieza cerámica en los nudos, de forjado a forjado. Un número mínimo de elementos garantiza la continuidad del sistema, su adaptación a cualquier fachada, menos juntas, y una mayor seguridad al reducir la posibilidad de desprendimiento. ■

DOBLE PIEL

Al exterior, la celosía metálica -anclada a los bordes del forjado de la nueva estructura- envuelve el edificio, al cubrir tanto las fachadas como las cubiertas. La segunda piel se trata de una fachada ventilada clásica, que ayuda a minimizar el gasto energético.





Tu felicidad nos mueve

No cambies de casa, cambia tu casa

Construye calidad de vida. Instalación de ascensores en edificios sin ascensor



Más de 140 años de experiencia



Profesionales cualificados



Servicio llave en mano



Financiación a medida



Ahorro energético



Gestión de ayudas



Jardines urbanos

NATURALEZA DOMESTICADA

El paisajismo ya no se concibe como un lujo superfluo, sino como una necesidad. Ciudadanos y urbanistas han comprendido que solo a través de espacios verdes crearemos entornos más sostenibles y gratificantes. Sin duda, el futuro de las ciudades se escribe en verde.

texto_Rosa Alvares





OASIS A MEDIDA

Palacios y villas han gozado de espacios verdes. Y la imaginación humana también los ha incluido en lugares como museos... ¡y hasta en la selva! De arriba a abajo, el Jardín de las Pozas, en San Luis de Potosí (México); los Jardines Majorelle (Marrakech) y el Château de Vaux-le-Vicomte (Francia). En la página anterior, arriba, los Jardines del Generalife (Granada). Abajo, de izquierda a derecha, los jardines del Museo de Suzhou (China) y del Lázaro Galdiano (Madrid).



Un jardín es un gran maestro. Te enseña paciencia y un prudente cuidado. Y, sobre todo, la verdadera confianza”,

aseguraba en uno de sus tratados de jardinería Gertrude Jekyll (1843-1932), una de las paisajistas más reconocidas de todos los tiempos. Un jardín es, en efecto, un espacio mágico donde conectarnos con una naturaleza que, al vivir en una gran ciudad, sentimos cada vez más lejos. En un planeta aquejado por la contaminación y el cambio climático, los jardines urbanos son más que elementos ornamentales, como lo fueron los del Generalife en la Granada andalusí o los del Château de Vaux-le-Vicomte del París prerrevolucionario.

Por más que embellezcan nuestra geografía cotidiana, las zonas verdes se imponen como una necesidad para una vida más saludable, sostenible y feliz. “En general, vivimos con problemas derivados del ruido, las altas temperaturas y la contaminación, tres asuntos para los que los jardines urbanos resultan grandes aliados: absorben polvo, ruido y elementos contaminantes del aire y reducen el efecto isla de calor que se produce en las grandes urbes”, argumentan Javier Palacios y Andrea Gutiérrez, arquitectos paisajistas de La Habitación Verde (www.lahabitacionverde.es).

Herramientas de bienestar. Además de ayudarnos a mitigar las altas temperaturas en verano y mejorar la calidad del aire, los espacios verdes se han convertido en herramientas de bienestar. Está demostrado que tener cerca la naturaleza, aunque sea en formato de bolsillo, aporta beneficios psicológicos casi inmediatos. El verde que te quiero verde lorquiano podría ser hoy el eslogan de esa llamada hacia el escenario natural que vio nacer a la humanidad y que sana cuerpo y mente. De hecho, los sistemas sanitarios de algunos países comienzan a prescribirlo en las consultas médicas. En Japón, por ejemplo, es habitual recetar *Shinrin-Yoku* (baños de bosque), porque se >

➤ sabe que pasear entre árboles reduce la presión sanguínea, el estrés y la glucosa y hace que los linfocitos aumenten, evitando enfermedades.

Aprovechar espacios. Aislados de las miradas curiosas, como los jardines de Majorelle (Marrakech); erigidos en entornos inusuales, como el surrealista jardín de Las Pozas (San Luis Potosí, México) o el jardín de Cactus (Lanzarote), diseñado por César Manrique, lo cierto es que, en cuestión de paisajismo, las modas son incuestionables. Actualmente, triunfan los diseños que nos permiten obtener las mismas sensaciones que percibimos en plena naturaleza, evitando cualquier artificio de podas, líneas rectas y geometrías forzadas. “Por un lado, hay una vuelta a lo natural, se huye de escenarios altamente manipulados en los que las plantas se tratan como elementos arquitectónicos, en favor de aquellos otros en los que las plantas cobran mayor protagonismo, simulando estar menos tocados por la mano del hombre y donde las plantaciones aparentemente más desordenadas tienen su hueco”, explican los expertos de La Habitación Verde. “Por otro, tendemos a espacios y soluciones especializadas, como las cubiertas verdes y los jardines verticales”. Buen ejemplo de ello es el jardín del museo



FELIZ CONVIVENCIA

Diseñados sobre el mar, sobre un barranco o trepando por los muros... El nuevo paisajismo propicia que plantas y flores arañen metros cuadrados a las ciudades para hacerlas más habitables. En el sentido de las agujas de reloj: centro Getty (Los Ángeles); High Line Elevated Park (Nueva York); museo Quai Branly (París) y The Bay (Singapur).



© CORDON



FUTURO EN VERDE

Desde los más singulares -ideados por grandes artistas-, hasta los más cotidianos -que incluyen las cubiertas de nuestros edificios-, los espacios verdes suponen un paisaje vital más sostenible. De arriba a abajo: jardín de cactus de César Manrique (Lanzarote); The Eden Project (Cornwall, Reino Unido), y cubierta verde en Idiazábal (Guipúzcoa).

■
ADEMÁS DE REDUCIR EL EFECTO ISLA DE CALOR QUE SE PRODUCE EN LAS GRANDES CIUDADES, LOS ESPACIOS VERDES SE HAN CONVERTIDO EN HERRAMIENTAS DE BIENESTAR

Quai Branly (París), que inauguró la tendencia de fachadas verdes. También la recuperación de zonas inútiles, como el High Line de Nueva York, construido sobre una antigua línea de ferrocarril, o cubiertas verdes como la colocada en una nave industrial en Idiazábal (Guipúzcoa), instalaciones que “ayudan a mitigar los efectos del cambio climático, disminuyendo el consumo intensivo de los sistemas de climatización del edificio y contribuyendo a fijar el nivel de CO₂ por el efecto fijador de la vegetación”, explica la arquitecta Ana Belén de Isla, encargada de este último proyecto.

¿Qué elementos conforman el jardín urbano perfecto? “Debería ser un jardín pensado: con una estructura que permita que los espacios y tamaños funcionen plenamente para quien los disfruta, y donde las plantaciones generen un estado de sosiego y tranquilidad”, recomiendan Javier Palacios y Andrea Gutiérrez. En estos pequeños tesoros naturales, la elección de las especies que los habitan dependerá del clima, el lugar, la exposición... “Elementos como las especies trepadoras pueden ser de alto valor para los jardines urbanos porque generan superficies verdes con poco desarrollo y consumo de suelo”. Y una última cuestión que debemos tener en cuenta, las nuevas tecnologías aplicadas al paisajismo que nos ponen más fácil su mantenimiento: “Nos dirigimos hacia soluciones de jardinería cada vez más sofisticadas ya que intentamos generar espacios verdes en lugares urbanos cada vez más complicados. Por suerte, disponemos de técnicas que, hace unos años, era imposible imaginar en jardinería convencional: sistemas de iluminación especializada, de aviso de incidencias en riego, humedad, pH, temperatura... En fin, un gran número de aliados que nos ayudan a dar vida a esos pequeños oasis urbanos”. ■





Los pórticos en madera lacada constituyen un mirador abierto hacia el parque del campus de Hônggerberg.



Gastropabellón ETH, en Zúrich (Suiza)

ARMONÍA SIN ARTIFICIOS

Nada impresiona más a un visitante que la sencillez de su anfitrión. Esta es la filosofía de un edificio que atesora varios galardones.

texto Emilio Tuñón y Marceline Ruckstuhl
fotos Luis Asín Lapique

Alejado de cualquier exageración formal y constructiva, el Gastrobellón de la Escuela Politécnica Federal de Zúrich (ETH, según su denominación en alemán) sirve de punto de encuentro para docentes, visitantes, empleados y estudiantes, así como lugar de recepción gastronómica para invitados internacionales.

Este espacio se propone como un prisma ajustado de color blanco, con grandes ventanales y fachada gruesa, que sirve de filtro arquitectónico entre el campus de Hônggerberg -en el que se ubica- y el paisaje que se abre hacia el Norte. Edificado en madera y vidrio, como si de una caja se tratara, el Gastropabellón es absolu-

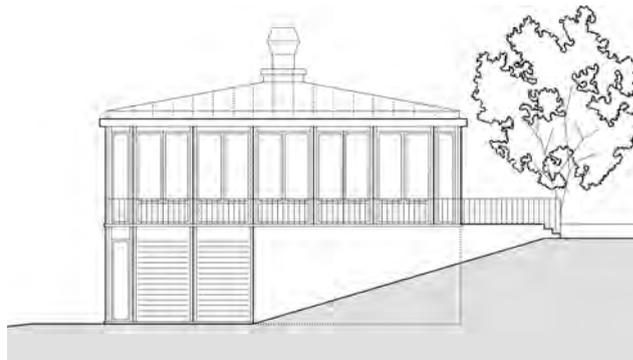
tamente desmontable. Su estructura está formada por una serie de pórticos de madera laminada sobre losas con grandes ventanales lacados en blanco, que crean una sucesión de nichos en los que se puede disfrutar de la comida en un umbral interior-exterior. La nave abierta de pórticos de madera seriados puede ventilarse por las cuatro caras.

Dos alturas. Con una superficie construida de 1.000 m², el edificio cuenta con dos plantas: en la planta baja, visible solo desde su cara norte, donde se encuentran los espacios técnicos de elaboración, almacenaje, instalaciones y aseos. La planta alta -principal- acoge el restaurante, con una única sala abierta hacia el campus de >

La universidad de Albert Einstein

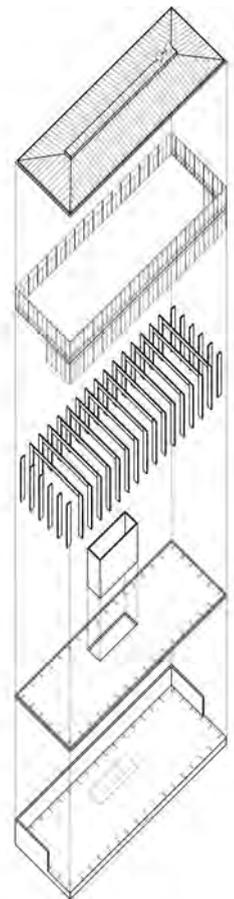
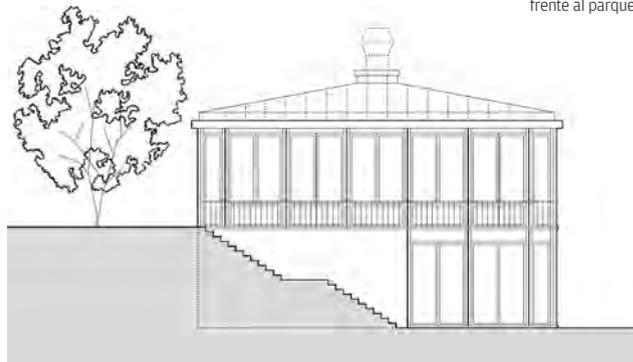
En 1854 nació la Escuela Politécnica Federal de Zúrich (Eidgenössische Technische Hochschul, ETH) para impartir ciencias exactas, políticas y humanas. Con el paso de los años, esta universidad ha atesorado un gran prestigio como centro de investigación, así como por los científicos que han pasado por sus aulas, entre los que destaca Albert Einstein.

En la actualidad, la ETH cuenta con dos campus: uno en el centro de la ciudad (Zentrum) y otro en Hönggerberg. Este último, en el que se ubica el Gastropabellón, comenzó a edificarse en 1964 y acoge los departamentos de Ciencias de Materiales, Arquitectura, Ingeniería Civil, Física, Biología y Química. En la actualidad, un ambicioso proyecto de la ETH aspira a convertir el campus de Hönggerberg en una ciudad dedicada a la ciencia y con los más altos estándares ambientales.



EN PENDIENTE

El edificio aprovecha la pendiente en la que se ubica, mejorando así el espacio al aire libre frente al parque.



INTERIOR

La flexibilidad caracteriza el espacio interior, en cuyo acondicionamiento se ha usado la madera para hacerlo más acogedor.

➤ Hönggerberg. Una terraza protegida por un conjunto de toldos blancos y un mirador acristalado dan la bienvenida a los comensales que vienen a disfrutar de la vanguardista propuesta gastronómica de este espacio.

Organización espacial. La distribución del espacio de uso público se estructura a partir de una construcción central, donde está el corazón técnico del restaurante, que sirve para organizar el conjunto de forma abierta y flexible, cualificando los tres ambientes diferentes: el café-bar, el bistró y el restaurante y sala de eventos. El corazón técnico es una estructura acabada en madera de tablilla de roble lacado en blanco que acoge el bar, la cocina a la carta y la comunicación vertical.

El café-bar se sitúa en la zona suroeste del edificio. Es un espacio cer-

cano a *meeting point* del campus, que potencia el carácter de contacto, comunicación y encuentro. El bistró, ubicado en la zona noreste de la edificación, es un espacio lineal abierto a la cocina y al paisaje. Sus proporciones permiten su división en diferentes ambientes más pequeños. El restaurante a la carta, situado en un amplio espacio en el lado oeste del inmueble, se organiza como una sala flexible, que puede combinarse con las otras partes del restaurante. Además, el mobiliario diseñado para este espacio facilita ese uso flexible. Este espacio está pensado acoger eventos especiales, tales como conciertos, lecturas, aperitivos y exposiciones. Entre otros galardones, este edificio ha recibido el Premio Internacional de Arquitectura Española 2017, otorgado por el Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España (CSCAE). ■

Seguro para las Sociedades Multidisciplinares

MUSAAT completa su amplio abanico de productos dirigidos a los profesionales de la edificación y el urbanismo con este nuevo lanzamiento



Garantizamos la responsabilidad por errores u omisiones profesionales derivadas de la realización de proyectos, direcciones de obra, asistencia técnica, coordinación en materia de seguridad y salud, emisión de informes, tasaciones, ITE o replanteos

Con las coberturas más completas

Infórmate:

91 384 11 18

musaat@musaat.es





Bibliotecas

LOS TEMPLOS DE LA SABIDURÍA

Dice el refrán que el saber no ocupa lugar...
Salvo en el espacio mágico de las bibliotecas que
alojan el conocimiento de toda la humanidad.

texto Bárbara Lorca



MÁS QUE SIMPLES CONTENEDORES DOCUMENTALES

Arriba y abajo, imágenes de la moderna Biblioteca de Alejandría. A la derecha, la biblioteca Clementina, en la República Checa. A la izquierda, una de las salas de la Biblioteca José Vasconcelos, en Ciudad de México.



FOTOS: © GETTY IMAGES

EL ESPÍRITU QUE DEBE PRESIDIR UNA BIBLIOTECA ES DAR LA BIENVENIDA A QUIEN SE ACERQUE A ELLA, SIN PREJUZGAR CÓMO ES EL LECTOR

Hay lugares especiales, casi sagrados, en los que hallar aquello que nos hace mejores. Las bibliotecas son uno de ellos. Ya en el antiguo Egipto, los espacios dedicados a recopilar manuscritos en papiros y tablillas se situaban en templos denominados “Casas de Vida”, que se consideraban centros de conocimiento y espiritualidad. El faraón Ramsés II hizo grabar en el frontispicio de su sala de lectura la leyenda “Remedios para el alma”. Griegos y romanos decían que la literatura era psicológica o espiritualmente importante, de ahí

que se refirieran a las bibliotecas como “un lugar de curación para el alma”.

Iluminar el conocimiento. La mítica Biblioteca de Alejandría, como el legendario faro que guiaba a las naves, alumbraba las mentes de filósofos, astrónomos, filólogos y demás amantes del saber que traspasaban su umbral. Fundada por Ptolomeo I a comienzos del siglo III a. C., fue la primera en catalogar sus fondos, llegando a albergar 900.000 manuscritos procedentes de Persia, India, Palestina y otras culturas, especialmente, la helenística. Además de las estancias donde se conservaban los volúmenes y las salas de lectura, contaba con zonas de reuniones, laboratorios, jardines y zoológico. De ella dijo Tito Livio que era uno de los edificios más bellos que había visto, con dependencias repletas de estantes con libros y espacios donde solo los copistas podían estar para que nadie interrumpiera su quehacer. Por desgracia, las legiones romanas acabaron con ella en un incendio ocurrido en una fecha indeterminada del siglo III o IV d. C. El espíritu de la Bibliotheca Alexandrina pervive en su heredera, inaugurada en 2002 y promovida por la Universidad de Alejandría y la Unesco. Con ella se conmemora “un momento decisivo en la historia del pensamiento humano: el intento de crear un *summum* del conocimiento”, según sus promotores. >

➤ El edificio es obra del estudio noruego Snøhetta As, que eligió el cemento, el cristal y el granito de Asuán como materiales para su fachada. Con 33 metros de altura y 36.700 m² de extensión, la biblioteca incorpora salas de exposiciones, un centro de investigación y un museo. También hace guiños a la antigua cultura egipcia: en su sala hipóstila, sostenida por columnas de hormigón y maderas nobles, así como en su cubierta circular, que simboliza a los dios Ra.

Un arca de sabiduría. El espíritu que debe presidir una biblioteca es llegar a todos los que se acerquen a ella, sin prejuicios de edad, género, educación o nacionalidad. Cuando el arquitecto Alberto Kalach recibió el encargo de diseñar la Biblioteca José Vasconcelos de Ciudad de México tuvo muy claro lo que quería hacer: “Un arca portadora de conocimiento humano, inmersa en un exuberante jardín botánico”. Inaugurada en 2006, cuenta con espacio para albergar hasta dos millones de ejemplares -mediante un sofisticado

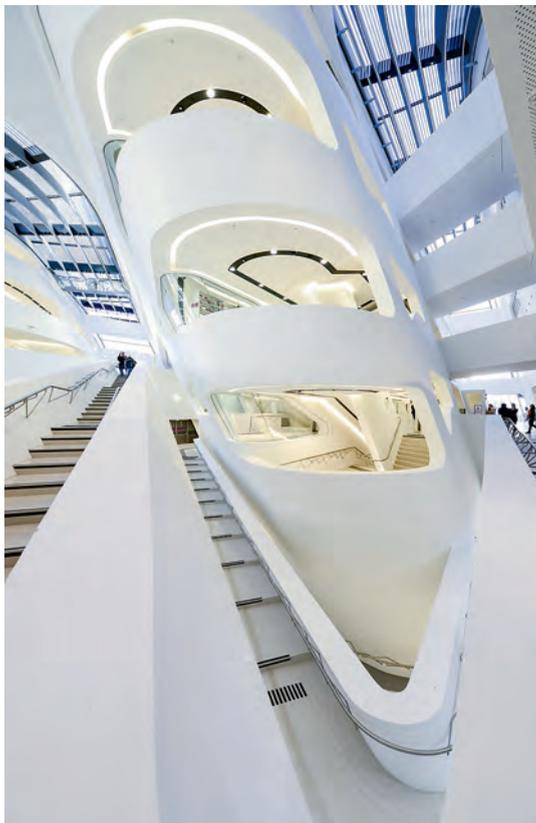
LAS BIBLIOTECAS HOY SE CONCIBEN COMO CENTRO DE LECTURA Y REUNIÓN ENTRE CIUDADANOS ÁVIDOS DE EXPERIENCIAS

sistema de estanterías colgantes de acero y vidrio-, en medio de un jardín de 26.000 m² con 60.000 ejemplares de 168 especies vegetales diferentes. En el interior, la luz natural es marca de la casa gracias al juego de transparencias del techo y las paredes de cristal. Así ¿quién no va a disfrutar leyendo a Juan Rulfo o Elena Poniatowska?

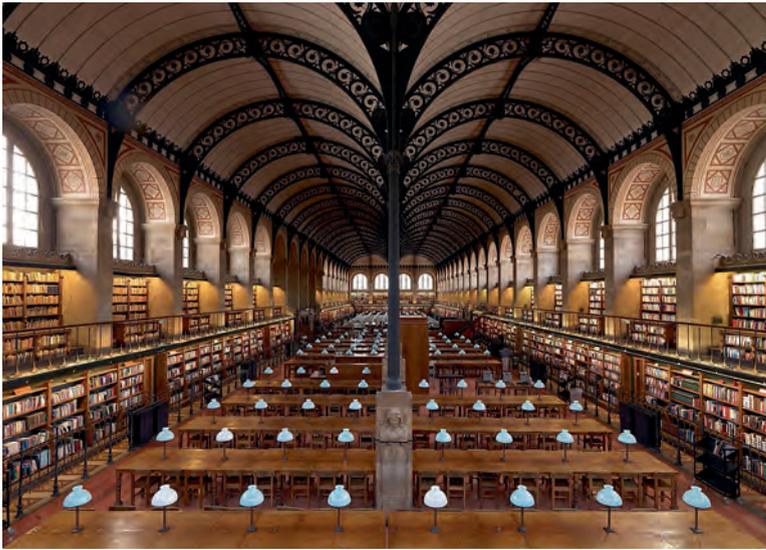
Lo barroco es bello. “Siempre soñé que el paraíso sería algún tipo de biblioteca”, confesó Jorge Luis Borges. Ese espacio de silencio y sabiduría permite a los lectores un disfrute máximo; en especial, si ese lugar está considerado como uno de los más bellos del planeta. Tal calificativo recae

TRES CONCEPTOS

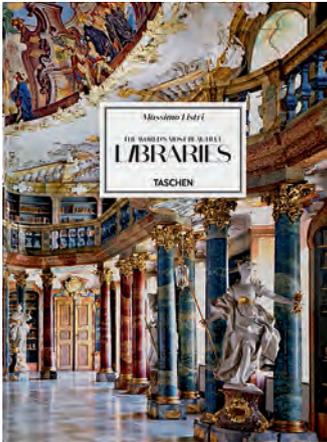
Alvar Aalto en Viborg (derecha, arriba), Rem Koolhaas en Seattle (abajo) y Zaha Hadid, en Viena (bajo estas líneas), dejaron su visión de cómo debe ser un templo de saber.



FOTOS: © MASSIMO LISTRI / TASCHEN

**DOS ESTILOS**

A la izquierda, sala de lectura de la biblioteca de Sainte Geneviève, en París, diseñada por Henri Labrouste y marcada por el estilo ecléctico. Bajo estas líneas, la biblioteca del Palacio de Mafra, Portugal, obra de Johann Friedrich Ludwig. Entre sus volúmenes, destaca la Enciclopedia de Diderot y D'Alembert. Al lado, portada del libro *Libraries*, editado por Taschen.



Leed, leed, benditos

Los bibliófilos están de enhorabuena: pueden recorrer las más bellas bibliotecas sin moverse de casa, gracias al fotógrafo Massimo Listri que, en el libro *The World's Most Beautiful Libraries* (Edit. Taschen), muestra sus salas, la historia y leyendas que las conforman. A través de cuatro continentes, el autor nos hace traspasar majestuosas puertas de madera, subir misteriosas escaleras de caracol y recorrer galerías interminables repletas de estantes donde descansan

manuscritos, rollos de papiro e incunables. Bibliotecas privadas, públicas, monásticas, medievales, clásicas, barrocas, rococós y decimonónicas que albergan algunos de los documentos más valiosos del pensamiento y los hallazgos de la Humanidad. En su *coffee table book*, Massimo Listri nos acerca a las colecciones papales de la Biblioteca Apostólica Vaticana; a la Biblioteca del Trinity College de Dublín, que conserva el *Libro de Kells* y el *Libro de Durrow*,

o a los valiosos ejemplares de la Biblioteca Laurenciana de Florencia (la colección privada de los Médici), diseñada por Miguel Ángel. Los curiosos descubrirán la historia de estos refugios de lectura, silencio y contemplación. Como el de la Abadía de Altemburgo, en Austria, una avanzada del catolicismo imperial destruida repetidamente durante las guerras religiosas europeas. O el del convento franciscano de Lima, en Perú, que guarda los documentos de la temida Inquisición.

sobre la Biblioteca Clementinum de Praga. Creada en 1722, con un fondo de casi 27.000 volúmenes y una sala de lectura de 500 m², forma parte del complejo académico que fue la antigua sede del Colegio Jesuita de la ciudad. Estantes de maderas nobles, frescos de Jan Hiebl y una fabulosa colección de globos terráqueos hacen de ella uno de los centros más sobresalientes de la cultura del Barroco.

Bibliotecas de autor. Entre las obras de un arquitecto, los templos del saber ocupan un lugar privilegiado. Al reto de almacenar todo tipo de soportes de información, se une el de crear salas y espacios comunes cómodos, manejables y bellos. Entre 1933 y 1935, Alvar Aalto construyó la Biblioteca de Viipuri (hoy Vîborg), inspirándose en paisajes de montañas y acantilados bañados por el sol. Sus claraboyas, que permiten la entrada indirecta de la luz para no deslumbrar a los lectores, y una escalera en zigzag, la han convertido en un lugar imprescindible.

La Biblioteca Central de Seattle (EE UU), obra del estudio Office for Metropolitan Architecture (OMA), liderado por Rem Koolhaas, despierta curiosidad. Inaugurada en 2004, representa el futuro: no basta con acumular libros e incunables y ser centro de lectura, sino que también se concibe como lugar de reunión de ciudadanos ávidos de conocimiento. Su diseño interior de cajas superpuestas, las fachadas que permiten ver desde el exterior a los usuarios, los espacios virtuales o el control de luz y temperatura para respetar el medio ambiente marcan la diferencia.

Una biblioteca que podría ser escenario de cualquier película de *Star Wars* es la de la Facultad de Económicas de Viena, de Zaha Hadid. Hormigón y cristal como materiales predominantes, su exterior representa una figura cúbica inclinada, mientras que el interior se rinde al ADN Hadid con salas futuristas de un blanco inmaculado donde las líneas curvas mandan. La biblioteca articula el resto del complejo universitario, siendo el centro de su disposición espacial, como metáfora de lo que el conocimiento encerrado en los libros supone para la humanidad. ■

CARVER Y LA ESTRUCTURA DE LA CATEDRAL

Dolores Conquero. Escritora y periodista, es autora de los libros *Amores contra el tiempo* (Ed. Planeta), y *Filmando, seis maneras de hacer cine en España* (Nuer).



“

Como escritora, una de las cosas a las que doy más importancia en un texto es a la estructura, al “esqueleto”, que contribuye a que su ritmo sea más o menos fluido. Las mejores estructuras son las que no se ven, las imperceptibles, y no hay fórmula que valga, me temo, para conseguir una que funcione, aunque la experiencia ayuda.

Por la misma razón, tampoco se puede enseñar a mirar. Ni a tener empatía. Pero, sin duda, saber ponerse en la piel de otro y hacer sentir a quien lee es el sueño de cualquier escritor. Y si, ya de paso, logra ir más allá, eso son palabras mayores.

La reflexión viene al caso de la relectura que acabo de hacer de *La catedral*, el inolvidable relato de Raymond Carver. Todo comienza cuando el protagonista, un tipo corriente, recibe en casa la visita de un amigo de su mujer. El amigo es ciego y este hombre no tiene claro cómo actuar ante una situación nueva que le desconcierta. Está lleno de ideas preconcebidas sobre la ceguera que, más o menos, podrían resumirse en: “Pobre, cuántas cosas se pierde”, pero durante la velada, cuando su mujer se ha quedado dormida en el sofá y

anfitrión y huésped han puesto la televisión, en la pantalla comienza un programa sobre catedrales. Todas son maravillosas, piensa nuestro narrador, pero ¿qué puede aportarle esto a Robert [el personaje ciego]?, ¿Sabe él realmente cómo es una catedral? El hombre intenta explicarle: “Suben muy arriba. Hacia el cielo (...)”.

En aquella época, al construir catedrales, los hombres querían acercarse a Dios...”. El ciego le interrumpe y pregunta a su interlocutor si es creyente. Cuando este responde que no, le pide papel grueso y pluma para dibujar juntos una catedral. Y así lo hacen. Primero, trazan un rectángulo que parece una casa. Luego, siempre con el impulso de uno y la mano del otro fuertemente apretada a la suya, ponen un tejado, después unas flechas góticas. El ciego le anima: lo está haciendo muy bien. Añaden ventanas con arcos, dibujan arbotantes. En un momento dado, cuando ya se ha apoderado de ellos algo parecido a la fiebre, el ciego pide a su amigo que cierre los ojos. Así, en la oscuridad, continúan la creación sobre el papel, los dedos de uno en la mano del otro.

No sé cómo lo hace Carver, pero, al acabar el relato, los lectores sabemos que, si uno ha enseñado al otro cómo es una catedral, el otro ha mostrado cómo es para él, cómo la “ve” o la siente. El momento final, de rara espiritualidad, tiene mucho de la fiebre de la creación y, quizá también, del amor, con la que guarda cierto parentesco. En cualquier caso, Carver entiende y nos hace entender. Tiene una revelación que pronto será la nuestra. Sin fórmulas mágicas, pero con una mirada muy personal. Y con una estructura que no es fruto del azar, pero que tampoco se puede aprender ni aprehender. Afortunadamente.

LAS MEJORES ESTRUCTURAS SON LAS QUE NO SE VEN, LAS IMPERCEPTIBLES, Y NO HAY FÓRMULA QUE VALGA PARA CONSEGUIR UNA QUE FUNCIONE

”

DEL 13 AL 16 DE NOVIEMBRE:



desde 1984

preciocentro

GUADALAJARA

EN



BIMEXPO

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



CONSTRUTEC

PRESENTANDO LAS ÚLTIMAS **NOVEDADES BIM** DE
LA BASE DE DATOS NACIONAL DE REFERENCIA DE
LA CONSTRUCCIÓN

Entre en ifema.es y descargue su invitación gratuita con el código abajo indicado



BIMEXPO

13-16
NOV. 2018



STAND 8F25

ORGANIZA



IFEMA
Feria de
Madrid

CÓDIGO:
CO180000225EH

**VISITE NUESTRO STAND Y RECIBIRÁ GRATUITAMENTE UN EJEMPLAR
DE LAS NUEVAS TABLAS DE REPERCUSIÓN, VALORADO EN 40€**

www.preciocentro.com

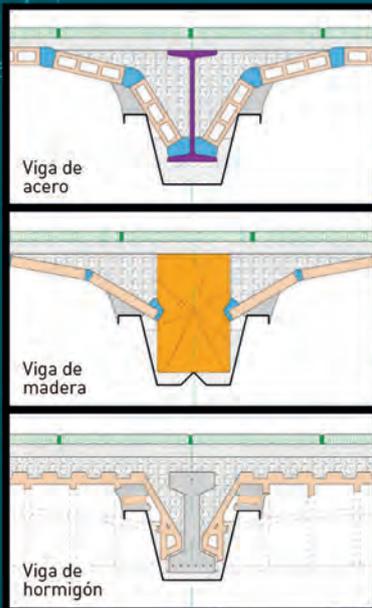
A MANO ALZADA



La **solución a todos** los problemas de los **forjados**

NOU\BAU

El sistema de renovación de forjados



No baja el techo

La viga NOU\BAU se empotra totalmente dentro del forjado viejo. De esta forma, el nuevo forjado queda prácticamente a la misma altura que el anterior.

Es un sistema de refuerzo activo

Gracias al preflechado, la viga NOU\BAU descarga la viga vieja desde el primer momento y evita futuras flechas y grietas.

Es la única sustitución funcional efectiva

La viga NOU\BAU soporta directamente el entrevigado. Así, no hay que preocuparse de la viga vieja; aunque desapareciera del todo, no pasaría nada.

El mejor soporte técnico

ANTES de la obra: colaboramos en la diagnosis y el proyecto.

DURANTE la obra: realizamos el montaje con equipos especializados propios y bajo un estricto control técnico.

DESPUÉS de la obra: certificamos el refuerzo realizado.



Distribuidor de:

TECNARIA®
Conectores para forjados mixtos

Tel. 93 796 41 22 - www.noubau.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

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