

167 • FEBRERO 2026

CERCHA

REVISTA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

LA ALMAZARA - MUSEO DEL ACEITE, EN RONDA (MÁLAGA)

SIMBOLISMO Y ARQUITECTURA

PROCESOS Y MATERIALES
Terminal pública de pasajeros
del Puerto de Tarragona

REHABILITACIÓN
Escuela de Sanidad del Instituto
de Salud Carlos III, en Madrid

URBANISMO
Puesta en valor del Horno
Alto nº. 1 de Sestao (Vizcaya)

precio centro

Guadalajara

2026

42ª Edición

LIBRO DIGITAL

CENTRO ONLINE

APLICACIÓN DE
ESCRITORIO

NOVE DADES

PANELES
FOTOVOLTAICOS

NUEVAS
SOLUCIONES DE
CARPINTERÍA

ELEMENTOS
DECORATIVOS EN
TECHOS Y MUROS

SOLUCIONES DE
VENTILACIÓN
MECÁNICA
CONTROLADA

MARZO

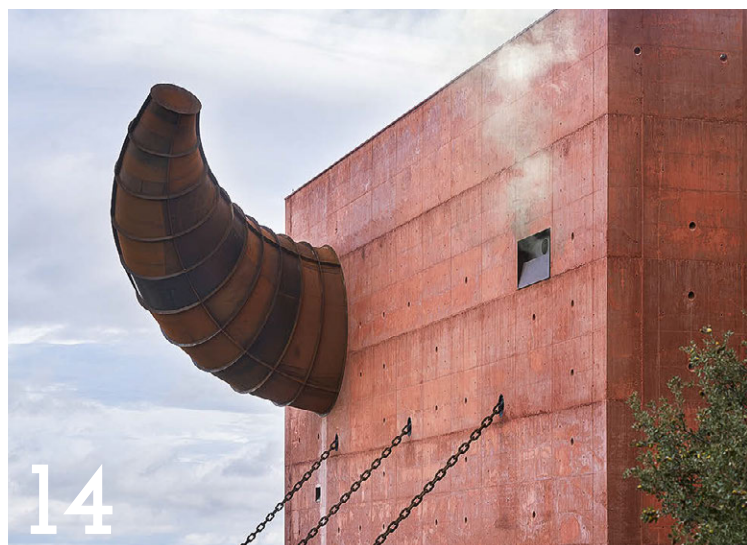
PRÓXIMAMENTE

ACTUALIZACIÓN DE PRECIOS CONFORME A SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO

INCORPORACIÓN DE SOLUCIONES DE NUEVAS EMPRESAS *

ACTUALIZACIÓN DE CATÁLOGO DE FAMILIAS BIM 5D (COSTE) Y BIM 6D (CO) Y PLANTILLA REESTRUCTURACIÓN BIM

SUMARIO



5 Editorial

8 Noticias

10
Sector
Entrevista a Carlos Álvarez Ramallo.

14
En portada
LA Almazara-Museo del Aceite,
en Ronda (Málaga).

26
Profesión
26/ Abierto el plazo de inscripción
para asistir a CONTART 2026.
28/ Presentación del
cortometraje sobre accesibilidad
Por ti lo hacemos posible.
32/ Claves europeas para
modernizar la edificación.
36/ Monitorización de viviendas
passivhaus para analizar la
presencia de radón en los hogares.
38/ El CGATE y el OREVE
analizan la instalación eléctrica en
las rehabilitaciones.

40/ Musaat celebra sus jornadas
anuales.

42/ Musaat apuesta por una
campana 360° para presentar las
novedades de su seguro de RCP.

43/ Musaat ofrece a sus
mutualistas una tarifa especial
para CONTART 2026.

44/ Musaat constituye un fondo
de inversión de renta fija.

45/ Musaat fomenta la
formación y el crecimiento
profesional de los arquitectos
técnicos.

46/ La Fundación Musaat
renueva su patronato.

48/ Ficha de la Fundación
Musaat. Normativa, identificación
y codificación de la carpintería
interior.

54
InnovAT
Fachadas autoportantes de
aluminio.

58
Procesos y materiales
58/ Terminal pública de pasajeros
del Puerto de Tarragona.

66/ Sistema de transmisión de
energía por radiación.

70
Rehabilitación
Escuela de Sanidad del Instituto
de Salud Carlos III, en Madrid.

76
Urbanismo
Puesta en valor del Horno Alto
n.º 1, en Sestao (Vizcaya).

84
Edificios con historia
Ayuntamiento de Sevilla.

88
Firma invitada
Adriana Murad Konings.

90
A mano alzada
Malagón.

ESCANEA ESTE
CÓDIGO PARA
SUSCRIBIRTE A
LA REVISTA

CERCHA



JUNG



CONTROLADOR DE ESTANCIA
KNX LS TOUCH



POMO
FSB 1267



PULSADOR LS 990

MADE TO TOUCH. SWITCH TO COLOUR.

LA VIDA ES POLICROMÍA.
CON LAS SOLUCIONES DE JUNG Y FSB EN
32080 ORANGE, UNO DE LOS 63 COLORES
DE LES COULEURS® LE CORBUSIER.

JUNG.GROUP/LC





EXPERIENCIA Y VOCACIÓN PARA IMPULSAR LA TRANSFORMACIÓN

Un nuevo año siempre es un nuevo comienzo y, sin embargo, en este 2026 recién iniciado, no tenemos la sensación de que sea así. Tanto los problemas del año anterior –la crisis de la vivienda, la escasez de mano de obra, etc.– como los retos del sector –atracción de talento joven, implantación de las nuevas tecnologías en edificación, la industrialización o la descarbonización– continúan con nosotros.

El año 2025 marcó un punto de inflexión para la Arquitectura Técnica, consolidando el papel de una profesión capaz de situar la edificación en el centro del debate ciudadano. Lejos de una visión de mercado, desde los Colegios Profesionales y el propio Consejo General de la Arquitectura Técnica (CGATE), se apostó por subrayar la dimensión social de la edificación. Para ello, se puso el foco en el impacto que la vivienda tiene en la salud física y mental de la ciudadanía, reafirmandose en la convicción de que la vivienda no es solo un activo inmobiliario, sino un pilar esencial del estado de bienestar. Así, junto con la presentación del segundo estudio sobre vivienda y salud mental, elaborado por CGATE y GAD3 –donde se evidenciaba la relación entre vivienda y salud mental–, el Consejo mostró la cara más humana de esta situación con el cortometraje *Por ti lo hacemos posible*. A través de la historia de un anciano que no puede salir de casa por carecer de ascensor, quiso visibilizar la realidad de más de 100.000 personas que viven “atrapadas” en sus hogares

DE CARA A 2026, LA
HOJA DE RUTA ES CLARA:
SEGUIR INFLUYENDO
EN LA NORMATIVA
Y FORTALECER LA
IDENTIDAD DE UNA
PROFESIÓN QUE NO SOLO
CONSTRUYE EDIFICIOS,
SINO BIENESTAR Y
OPORTUNIDADES

por las barreras arquitectónicas. En paralelo, el colectivo profesional también abordó su evolución técnica y digital a través del programa de formación UPRO. La alta participación de los profesionales en cursos de competencias digitales está mostrando un compromiso firme con la innovación y la digitalización del sector.

Y de cara a 2026, estos desafíos persisten, pero la hoja de ruta es clara: seguir influyendo en la normativa y fortalecer la identidad de una profesión que no solo construye edificios, sino bienestar y oportunidades.

La próxima cita en CONTART Alicante (7 y 8 de mayo) será el escenario idóneo para seguir proyectando una Arquitectura Técnica al servicio de las personas, donde el progreso profesional y el compromiso social caminen de la mano. Bajo el lema “Los catalizadores del cambio”, esta edición servirá para profundizar en el papel de la Arquitectura Técnica como un motor esencial de cambio, orientado a lograr edificios más sanos, eficientes y, sobre todo, centrados en el bienestar integral de las personas que los habitan.

Estamos seguros de que, como en anteriores citas, CONTART 2026 volverá a convertirse en todo un referente para el sector. Buena muestra de ello son las cerca de 130 comunicaciones profesionales recibidas hasta la fecha. ¡Todo un récord!

Los problemas están claros y los retos definidos. Y la Arquitectura Técnica cuenta con el conocimiento, la experiencia y la vocación para contribuir a la transformación de nuestro parque edificado, convirtiendo las ciudades y sus edificios en espacios amables, accesibles y resilientes.

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

Edita: Consejo General de Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de España y Musaat, Mutua de Seguros a Prima Fija.

Consejo Editorial: Alfredo Sanz Corma y Antonio L. Marmol Ortuño. **Consejo de Redacción:** Melchor Izquierdo Matilla, Francisco García de la Iglesia, Juan López-Asiain, Alba García Rodríguez y Rafael Pinilla Martín. **Gabinete de prensa CGATE:** Helena Platas. **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: Factoría Prisa Noticias, SLU.

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. Maquetación: Pedro Ángel Díaz Ayala (jefe). Edición gráfica: Rosa García Villarrubia. Producción: ASIP.

Publicidad: 687 680 699 / 910 17 93 10. cercha.publicidad@prisarevistas.com. Imprime: Monterreina. Depósito legal: M-18993-1990. Agencias de fotografía: Getty Images y Cordon Press.

CERCHA no comparte necesariamente las opiniones vertidas en los artículos firmados o expresados por terceros.

FOTO PORTADA: Gabriel Gallegos

RECALCE DE CIMENTACIONES EN EDIFICIOS HISTÓRICOS. SISTEMAS MINIINVASIVOS GEOSEC® Y CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

La rehabilitación de edificios históricos constituye uno de los campos más complejos de la ingeniería y la arquitectura estructural al tratarse de construcciones ejecutadas con sistemas tradicionales, carentes de una concepción geotécnica moderna y que han experimentado en su larga existencia múltiples transformaciones en sí mismas y en su entorno.

Texto_Sebastián Roselló Pérez (ITOP). Departamento Técnico de Geosec España

Los problemas de cimentación, en particular los asentamientos diferenciales y la pérdida de capacidad portante del terreno, constituyen una de las patologías frecuentes en este ámbito.

La intervención en edificios históricos exige una aproximación metodológica rigurosa, en la que el conocimiento del sistema estructural existente y de su interacción con el terreno resulta determinante. Se trata, en la mayoría de los casos, de edificaciones concebidas para trabajar predominantemente a compresión, con muros de carga, fábricas de mampostería o ladrillo, arcos y bóvedas, especialmente sensibles a los movimientos diferenciales.

Las alteraciones del terreno de apoyo —ya sea por cambios en el nivel freático, excavaciones próximas, sobrecargas no previstas o procesos de degradación progresiva— pueden dar lugar a patologías que comprometen tanto la seguridad estructural como la integridad del bien patrimonial. La experiencia acumulada en rehabilitación ha puesto de manifiesto la necesidad de recurrir a técnicas de recalce que permitan intervenir de forma localizada, controlada y compatible con los valores constructivos originales.

Las actuaciones en edificios de este tipo se ven condicionadas por una serie de requisitos particulares: limitación de demoliciones, reducción de vibraciones, compatibilidad de



Arriba, intervención con inyecciones de resina expansiva en iglesia de Sabiote (Jaén). Derecha, intervenciones de GEOSEC® en una iglesia parroquial, en la provincia de Guadalajara.



materiales y control exhaustivo de los procesos de ejecución.

En lo que respecta a la cimentación, estas exigencias se traducen en la necesidad de soluciones que no alteren significativamente el esquema resistente original ni introduzcan rigideces incompatibles con el comportamiento global de la estructura. Asimismo, resulta imprescindible disponer de sistemas que permitan verificar, durante la ejecución, la respuesta real del edificio.

Es en el cumplimiento de estos requisitos o condicionantes donde GEOSEC®, frente a los métodos convencionales de recalce, aporta todas las ventajas de sus particulares soluciones técnicas. Desde el inicio de



nuestra actividad en el ámbito europeo, hemos participado en numerosas actuaciones de conservación del patrimonio, implementando nuestras técnicas de consolidación, eficaces y certificables, con un elevado grado de control y una afección mínima sobre la edificación existente.

Inyecciones de resina expansiva. En rehabilitación patrimonial, las inyecciones de resina expansiva resultan especialmente

indicadas en cimentaciones superficiales apoyadas sobre suelos de baja a media consistencia, rellenos antrópicos poco compactados o terrenos con presencia de oquedades.

Una de las ventajas más relevantes del sistema es la posibilidad de recuperar parcialmente asentamientos diferenciales de forma gradual y controlada, aspecto de especial interés en estructuras frágiles donde pequeños desplazamientos pueden generar daños signifi-

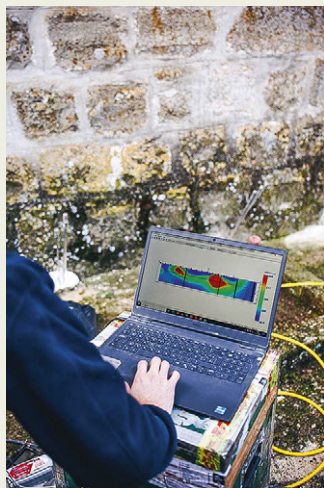
cativos. La resina se introduce en el terreno mediante perforaciones de reducido diámetro, normalmente practicadas a través de la cimentación o desde el exterior del edificio, lo que permite una intervención mínimamente invasiva.

En el interior de estas pequeñas perforaciones se introducen lanzas de aluminio hasta la profundidad de inyección, a través de las que circulará la resina en estado líquido penetrando en el terreno bajo la cimentación. La reacción química de la resina provoca una expansión volumétrica controlada que produce la compactación del suelo, el relleno de huecos y la mejora de sus parámetros mecánicos.

El procedimiento de actuación combina una tecnología de diagnóstico avanzada (la tomografía de resistividad eléctrica ERT 3D) con ensayos mecánicos clásicos de penetración dinámica DPM-30 y un control de los movimientos inducidos mediante niveles láser de precisión.

Micropilotes GROUNDFIX® de hinca continua por empuje.

Como cualquier técnica de mejora del terreno, la eficacia de las inyecciones depende de una adecuada caracterización geotécnica previa. En suelos muy blandos o con grandes es-



Análisis de la tomografía ERT 3D en tiempo real y disposición de los electrodos en el terreno.

pesores de material poco competente, la intervención puede resultar insuficiente como solución única, siendo necesario recurrir a sistemas de cimentación profunda.

El sistema GROUNDFIX® de micropilotes de hinca continua por empuje es una solución de cimentación profunda ideal en recalce de edificios históricos.

Consiste en la hinca de módulos cilíndricos de acero, roscados entre sí, aplicando un empuje controlado mediante un sistema hidráulico que no transmite vibraciones a la estructura, evita la extracción de terreno y el uso de agua o inyecciones de lechada reduciendo así el riesgo de afec-



ciones a fábricas históricas sensibles a la humedad o a materiales cementosos.

La capacidad portante del micropilote se verifica durante la ejecución, identificando la llegada a estratos competentes, garantizando individualmente para cada micropilote la consecución del objetivo de carga transmitida al terreno con el control exhaustivo de la fuerza de empuje en la hinca, mediante lectura del manómetro de presión aplicada en el gato hidráulico.

Estrategias de intervención combinadas. En numerosos proyectos de rehabilitación, la solución óptima pasa por

la combinación de diferentes técnicas de recalce. La aplicación conjunta de inyecciones de resina expansiva para la mejora del terreno superficial y micropilotes de hinca por empuje para la transferencia de cargas profundas permite abordar de forma integral problemas geotécnicos de distinta naturaleza.

Este enfoque resulta especialmente eficaz en edificios de gran entidad, en los que coexisten zonas con patologías de diversa gravedad y comportamientos estructurales diferenciados.

Conclusiones. Las técnicas desarrolladas por GEOSEC® con inyecciones de resinas expansivas y micropilotes GROUNDFIX® de hinca continua por empuje representan soluciones consolidadas en el ámbito de la rehabilitación estructural del patrimonio edificado debido a su capacidad para actuar con precisión, minimizar afecciones y adaptarse a los condicionantes de edificios históricos.

Además, nuestras actuaciones están dirigidas y controladas en todo momento por personal técnico propio, específicamente formado, encargado de dirigir y supervisar cada intervención de cara a su validación según los certificados de conformidad obtenidos por GEOSEC®.

La selección de una u otra técnica, o de su combinación, debe basarse siempre en un diagnóstico riguroso y en el respeto a los criterios de conservación. La combinación de un análisis histórico constructivo-estructural, el conocimiento geotécnico, la elección de sistemas poco invasivos y el control de la ejecución resultan clave para garantizar intervenciones eficaces y compatibles con la preservación del patrimonio construido.



Estabilización y recalce de la arquería de un claustro en un monasterio de la provincia de León (siglos XII-XVI). Técnica: micropilotes GROUNDFIX® con recuperación de asentamiento.



Noticias

El CGATE acoge la reunión del CEBC en Madrid

El pasado 14 de enero, el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) acogió la reunión de trabajo del Consortium of European Building Control (CEBC), organismo dedicado a la recopilación y análisis de información para establecer modelos de mejores prácticas en el sector. Durante el encuentro, los miembros de esta red internacional –especialistas en el desarrollo de legislación sobre salud, seguridad, accesibilidad y sostenibilidad– centraron el debate en la renovación de la estrategia de la entidad, anunciando cambios para este año 2026.

La jornada sirvió para avanzar en proyectos técnicos conjuntos con el IBQC y el seguimiento del denominado “Proyecto Noruego”, prestando especial atención al análisis sobre el impacto del cambio climático en el entorno construido.



Además de aprobar las cuentas anuales y el rediseño de su plataforma digital, en el ámbito institucional se adelantó el calendario de las próximas citas

en Lituania y Austria. Con esta reunión, el CEBC refuerza su papel como eje facilitador del intercambio de conocimiento y la colaboración normativa entre los

países miembros. El CGATE es el representante de los arquitectos técnicos españoles en esta entidad y participa activamente en sus acciones.

Respaldo a las demandas de los tasadores hipotecarios

Tras las protestas iniciadas por el colectivo de tasadores el pasado mes de diciembre para denunciar lo que consideran unas condiciones laborales “indignas” y una infravaloración sistemática de sus servicios profesionales, el CGATE ha manifestado su apoyo a estas reivindicaciones, señalando que la forma de operar de las Sociedades de Tasación en España compromete la independencia de los tasadores, “un principio clave para garantizar la objetividad de las valoraciones”.

“La tasación es un paso esencial para el acceso a la financiación de viviendas y, por tanto, tiene un impacto directo en el mercado inmobiliario”, afirman desde el CGATE.

España es, actualmente, el único país de la Unión Europea que no cuenta con la figura del Tasador Homologado Independiente, prevista en la Ley de Crédito Inmobiliario desde 2019.

El CGATE reclama la aprobación del reglamento que debe regular esta figura, retrasado ya cinco años, y considera fundamental que el sector hipotecario español se alinee con los estándares europeos.

Indycce presenta su nueva imagen de marca

Indycce, la entidad de carácter técnico y científico especializada en la auditoría de riesgos, consultoría y asistencia técnica, así como en la confección y gestión de informes periciales, ha presentado su nueva identidad visual. Una actualización de marca que refuerza su posicionamiento y su vinculación al Grupo MUSAAT, apostando por una imagen más moderna, clara y adaptada a los nuevos entornos digitales.



El nuevo logotipo incorpora los colores verde y magenta, en línea con la identidad cromática de MUSAAT, y transmite valores como innovación, solidez y cercanía. Su símbolo mantiene la esencia del anterior, pero evoluciona hacia un diseño más actual, sencillo y dinámico, acorde con los nuevos tiempos. Además, la nueva imagen incorpora el *tagline* “Organismo de Control Técnico”, que consolida de forma clara y directa su actividad y su papel dentro del sector de la edificación, reafirmando su compromiso con la calidad, la innovación y la confianza que la definen como Organismo de Control Técnico.

Con esta renovación, finaliza el proceso de evolución de la identidad corporativa de las empresas del Grupo MUSAAT, cuyo objetivo ha sido el de fortalecer la coherencia y unidad de marca entre sus distintas entidades, sin perder la personalidad propia de cada una de ellas.

El arquitecto técnico Sergio Vázquez Jiménez, presidente de la ASTM International

Sergio Vázquez Jiménez ha sido nombrado presidente de la ASTM International (Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales, por sus siglas en inglés), para el periodo 2026-28. Durante este tiempo, Vázquez abordará dos cuestiones clave: la armonización técnica y la apertura de mercados para productos innovadores.

Vázquez, quien ejerce como secretario general de la Organización Europea para la Evaluación Técnica (EOTA) en Bruselas, ha sido un actor fundamental en la integración de los estándares internacionales dentro del marco regulatorio europeo. Asimismo, ha impulsado las sinergias entre ambas entidades, promoviendo activamente el uso de contenido de la ASTM en los Documentos de Evaluación Europeos (EAD).

“Hay muchas sinergias que entendemos que podemos aprovechar; espero poder aportarles mi experiencia y, evidentemente, traer a nuestro ámbito de trabajo todo aquello en lo que podamos mejorar”, afirma Vázquez.

Sergio Vázquez Jiménez cuenta con una sólida formación académica y multidiscipli-



plinaria que respalda su visión técnica y empresarial. Arquitecto técnico por la Universidad de Sevilla, cuenta con un MBA en Administración de Empresas por la Universidad de Sevilla, y un máster en Prevención de Riesgos Laborales por la Universidad Camilo José Cela.

Dentro de su dilatada experiencia profesional, cabe destacar que Vázquez también es presidente del Consorcio de Control de Calidad Europeo (CEBC, en sus siglas en inglés) y el delegado en representación del CGATE en CEEC (European Council of Economist Construction).

El CGATE entrega ocho ‘tablets’ entre el alumnado del curso de formación digital UPRO

El Consejo General de la Arquitectura Técnica (CGATE) ha sorteado ocho tablets Lenovo Idea Tab 11” entre aquellos alumnos que han finalizado o completado al menos un 75% de la formación transversal del programa impulsado por Unión Profesional, Red.es y Generación D. El objetivo de esta acción era incentivar la participación del colectivo profesional en este programa formativo.

Cerca de 4.000 arquitectos técnicos se han inscrito en este programa gratuito, que combina contenidos transversales y específicos del sector –como BIM, gemelos digitales e inteligencia artificial aplicada– y forma parte de la iniciativa estatal Generación D, coordinada por Unión Profesional y financiada por la Unión Europea.

El CGATE es el único Consejo del ámbito de la edificación que ofrece esta oportunidad formativa a sus colegiados. La difusión y comunicación del programa ha sido posible gracias a la participación de casi todos los Colegios Profesionales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de España.

Los arquitectos técnicos forman parte del Consejo sobre la Calidad de la Arquitectura

El Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) ha entrado a formar parte del Consejo sobre la Calidad de la Arquitectura. Este órgano colegiado interministerial se concibe como una plataforma de intercambio, consulta y asesoramiento para promover la excelencia arquitectónica en España. Sus objetivos son impulsar la calidad, la sostenibilidad, la innovación y la difusión de la arquitectura, así como asesorar en la mejora de los procesos de contratación pública vinculados a servicios y obras arquitectónicas.

Además, el CGATE cuenta con representación en el pleno del Consejo, el máximo

órgano de decisión, y forma parte de las secciones de Calidad de la Arquitectura y de Innovación y Sostenibilidad. Esta participación transversal permitirá al Consejo tomar parte en los debates sobre temas de interés para la edificación como la promoción de la digitalización del proceso constructivo, el fomento de la industrialización, y el asesoramiento sobre los criterios de calidad arquitectónica en la contratación pública.

“La integración del CGATE en el Consejo sobre la Calidad de la Arquitectura pone de manifiesto el papel que juega nuestra profesión a la hora de garantizar la calidad, el control de la obra y la gestión técnica del



proceso edificatorio. Un trabajo en línea con los objetivos del CGATE, subrayando la importancia que tiene para la sociedad la Arquitectura Técnica”, concluye Alfredo Sanz Corma, presidente del CGATE.

Entrevista a Carlos Álvarez Ramallo, 'Carlocho'

"LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL NO ES ALGO FUTURO, ES ALGO QUE YA ESTÁ PRESENTE"

La Arquitectura Técnica vive un proceso de transformación profunda impulsado por la digitalización, la automatización y la inteligencia artificial. En este nuevo escenario, la figura del arquitecto técnico adquiere un papel estratégico como profesional capaz de integrar tecnología, conocimiento y gestión a lo largo de todo el ciclo de vida del edificio.

texto_Juanjo Bueno del Amo

PARA ANALIZAR esta nueva realidad, CERCHA conversa con Carlos Álvarez Ramallo, *Carlocho*, arquitecto técnico, consultor especializado en estrategia digital, tecnología aplicada e inteligencia artificial, y recientemente nombrado Embajador de la Arquitectura Técnica por el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España. En esta entrevista, Carlos reflexiona sobre el impacto real de la inteligencia artificial en el sector, la preparación de los profesionales, la formación, la rehabilitación, la obra y los retos que marcarán el camino hacia 2030.

Carlos, en algunas presentaciones he podido leer que tu trabajo consiste en imaginar cómo la inteligencia artificial, la tecnología, el diseño de experiencias y la automatización pueden transformar radicalmente el sector inmobiliario -haciéndolo más eficiente, más seguro y más inteligente-, y luego hacerlo realidad. ¿Hasta qué punto es posible trasladar esta visión al ámbito concreto de la Arquitectura Técnica?

No es que sea hasta qué punto es posible, sino en qué grado de cumplimiento estamos, porque ya es una realidad. No es algo que tengamos que ver a futuro, sino algo que ya estamos experimentando todos los días. El impacto va a estar presente en toda la vida de un activo inmobiliario, desde su propia concepción hasta su uso. Otras tecnologías ya están transformando los propios edificios. Y hablamos, por ejemplo, de los coches autónomos o el *carsharing*, que están cambiando la forma en que diseñamos los propios *parkings*, las instalaciones eléctricas o las medidas de protección contra incendios. Todo esto ya está influyendo en la Arquitectura Técnica de principio a fin.



¿Está realmente preparado el sector? ¿Y lo están los edificios que ocupamos?

Todo está preparado, los que tenemos que estar preparados somos nosotros. La tecnología existe, la tecnología es accesible, la tecnología la tenemos. Pero creo que el punto más importante es cómo nos hacemos nosotros con esa tecnología, cómo la implementamos, cómo la utilizamos... Me gusta hacer un símil gastronómico: tenemos un montón de ingredientes y la forma en la que los combinamos es lo que va a hacer que hagamos un guiso extraordinario o un plato que merece la pena. Lo que tenemos que hacer es utilizar todas esas tecnologías y combinarlas de diferentes maneras para que nosotros podamos seguir adelante y avanzar.

En numerosas ocasiones señalas que la estrategia digital, la tecnología aplicada y las personas son las tres palancas del crecimiento de las organizaciones. ¿Por qué este triángulo es clave para lograr la transformación del sector?

En el año 2013, hace ya 12 años, entré en Google España. Para mí fue una transformación mental. Yo lo que quería era entrar en la organización para disfrutar, para aprender, para ver cómo funcionaba una de las mayores compañías del mundo. Una de las primeras cosas que aprendí era cuáles eran los dos principales activos de la compañía, que eran personas y tecnología. Hay tres puntos muy importantes. Primero, que la tecnología sin una estrategia a escala, se nos queda en un estado que no nos permite avanzar. El segundo es que la estrategia sin personas no se puede ejecutar. Y, en tercer lugar, que las personas sin herramientas no avanzan y se frustran. Es por eso que necesitamos este triángulo de tecnología, estrategia y personas para poder seguir avanzando y poder construir este círculo virtuoso del progreso y de la innovación.

¿Qué papel está jugando la inteligencia artificial en la modernización del sector?

Lo primero que tenemos que entender es que la tecnología tiene que ser un complemento, una ayuda... Lo estamos viendo ahora con la inteligencia artificial, que tiene que ser un copiloto, un asistente, un becario motivado. De momento, creo que es un becario motivado, que no se pone malo, que no protesta, que tiene un ansia permanente de aprender y de ayudar. Considero que también nos ayuda a tomar mejores decisiones y más eficientes en nuestro trabajo. Lo vamos a poder hacer en menos tiempo y con menos recursos; pero, además, la capacidad de cálculo que nos permiten los nuevos centros de datos, la inteligencia artificial, el *machine learning*, todo el *big data*, nos va a permitir tomar decisiones mucho más fundadas y con mucha más base técnica. Uno de los proyectos en los que estamos trabajando actualmente es de comer-



■

“LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL ES COMO UN BECARIO MOTIVADO: NO SE PONE MALO, NO PROTESTA Y TIENE UN ANSIA PERMANENTE DE APRENDER Y DE AYUDAR”

cialización de activos inmobiliarios a través de la inteligencia artificial, que nos está permitiendo, junto con la parte de *big data*, analizar hiperpersonalizadamente a cada uno de los individuos que llegan a nuestra página web. Porque, al final, el activo es el mismo, pero podemos ofrecerlo de una forma que a nosotros nos llame más la atención.

¿Qué diferencia este nuevo modelo de comercialización de etapas anteriores?

Antes, simplemente no éramos capaces de hiperpersonalizar el mensaje y entender cuáles eran las señales emocionales de las personas para poder darle un mensaje totalmente adaptado a sus necesidades. Trabajábamos con audiencias o segmentos. Ahora tendemos hacia perfiles totalmente líquidos, porque nosotros nos podemos parecer muchísimo, pero tenemos algo que nos diferencia y que nos hace únicos.

No hay duda de que la digitalización está marcando el ritmo del mercado. Muchas veces se confunde el término presencia digital con estrategia digital. ¿Qué errores suelen cometer todavía las empresas?

Tras 11 años en Google España, he visto absolutamente todo tipo de estrategias y de adopción de tecnologías. En los últimos años era el responsable de banca de Google España, llevando cuentas como Santander a nivel global, BBVA, >

> Santander o Caixabank, pero había llevado previamente otras cuentas tan divertidas como puede ser un Securitas o un AliExpress o un McDonald's, con lo cual puedes entender cómo ha funcionado el marketing digital en otras industrias muy distintas a la nuestra. ¿Cuáles son las cuestiones o los fallos que se ven recurrentemente? Pues, precisamente, que las empresas quieren tener una presencia digital, pero no tienen detrás una estrategia. Para ellas es solo una línea más en la cuenta de resultados, cuando en realidad hay que entender el embudo de conversión: conocimiento, consideración y acción. Cuando estamos en la parte de conocimiento, no estamos vendiendo directamente, estamos construyendo marca y confianza. Igual que en las relaciones personales, hay un proceso de enamoramiento.

Como arquitecto técnico, ¿qué consejo darías a las empresas de la Arquitectura Técnica para mejorar esa estrategia y reputación digital?

Identificar cuál es ese nicho en el que los compañeros pueden ser especialistas y, a partir de ahí, empezar a generar comunicación, a través de LinkedIn o de otras redes sociales profesionales. Inicialmente, trabajaría mucho esa parte principal de comunicación y, después, identificar si tengo capacidad de crecimiento porque puedo absorber más trabajo, plantearme una estrategia digital de inversión de *paid media*, tener

“ANTES NO ÉRAMOS CAPACES DE HIPERPERSONALIZAR EL MENSAJE Y ENTENDER CUÁLES ERAN LAS SEÑALES EMOCIONALES DE LAS PERSONAS”

una página web que esté actualizada... Eso es lo que va a hacer que la gente valore todo lo que nosotros estamos aportando.

En el plano formativo, eres profesor del curso de competencias digitales específico de la Arquitectura Técnica para enseñar a los alumnos las herramientas claves en la transformación. ¿Cómo crees que ha evolucionado la formación en este ámbito?

El pensamiento es más estratégico, entender cómo funcionan esas herramientas para ver cómo las podemos aplicar. En este curso, ser especialistas en BIM, en impresoras 3D, en robotización, en automatización, sería complicado. No tenemos que levantar un muro de ladrillo cara vista, pero sí tenemos que saber cómo se construye. Existen una cantidad de recursos que se están poniendo en práctica en este itinerario formativo que son superatractivos.

¿Qué tipo de habilidades específicas marcarán la diferencia en los próximos años con respecto a los profesionales de la Arquitectura Técnica?

La adaptación al cambio va a ser fundamental, ser capaces de asumirlo, tener una inquietud y un apetito por absorber esa tecnología poco a poco. Hay muchas profesiones, la nuestra es una de ellas, en las que tienes que estar permanentemente formado, ya no solo desde el punto de vista técnico de nuevos materiales y sistemas cons-





tructivos, sino también de cómo la tecnología nos puede ayudar a hacer mejor nuestro trabajo y a ser mucho más eficientes.

Y en el terreno básicamente operativo, ¿qué nivel de madurez tecnológica existe hoy en día para aplicar la inteligencia artificial, por ejemplo, en el control de calidad o en la detección de riesgos?

Ahora mismo, te diría que relativamente poco, aunque sí que creo que es un buen momento para intentar implementar todas estas tecnologías. Y de hecho así es como se está haciendo, como sucede con los exoesqueletos para ayudar en la parte de seguridad y salud. Hay una tecnología que se está utilizando ya en restaurantes y algunas cadenas hoteleras, que es algo tan sencillo como poner una cámara con visión artificial encima de los cubos de basura para analizar e identificar todo lo que se tira. Si todos los días después del desayuno en un hotel estás tirando 150 rodajas de tomate, significa que estás comprando tomate de más, con lo cual te ayuda a hacer esa lista de la compra. Imagínate que lo hiciéramos en una obra con todos los escombros que salen; podríamos utilizarlo para optimizar los despieces en los replanteos. Si utilizamos inteligencia artificial, optimizamos no solo la parte del material, sino también la reutilización de los escombros. Si, además, usamos esa ingeniería de visión para hacer inspecciones de obra, a través de elementos autónomos, como pueden ser drones terrestres o tradicionales de hélices, podremos mejorar la seguridad y salud en la obra. O analizar con un escáner tipo LiDAR si el replanteo de la obra es el correcto o hay unas desviaciones de unos centímetros en la colocación de los pilares, etc. En los próximos años vamos a ver bastantes avances.

■■■■■

**“EN LA
ARQUITECTURA
TÉCNICA TENEMOS
UNA POSICIÓN
PRIVILEGIADA”**

La rehabilitación energética y la sostenibilidad se han convertido en ejes estratégicos del sector. ¿Cómo puede la IA acelerar o mejorar los procesos vinculados a auditorías energéticas, certificados o modelado de actuaciones?

Indudablemente, en todo lo que tiene que ver con herramientas de diagnóstico, la inteligencia artificial va a tener mucho más avance. Siempre me gusta poner ejemplos de cómo se está haciendo en otras industrias y cómo nos lo podemos traer a la nuestra. Por ejemplo, en Estados Unidos ya se están utilizando cámaras para hacer las dermatoscopías en las que nos analizan de arriba abajo y nos identifican cuáles son zonas potencialmente que se pueden convertir o donde se puede desarrollar un carcinoma o un melanoma. Si esto nosotros lo trasladamos al ámbito de la construcción, podremos ver en base a los análisis de hormigón que hayamos tenido por las temperaturas que ha habido durante el fraguado si a futuro vamos a tener un problema de fisuración o un problema de falta de resistencia de flexión. El problema es que no hemos capturado todos estos datos, estamos empezando ahora, y con el tiempo podremos tomar decisiones en base a los mismos.

Para terminar, ¿qué mensaje lanzarías específicamente a los arquitectos técnicos que nos leen en CERCHA para motivar esa adaptación al cambio?

Creo que tenemos una posición privilegiada ahora mismo porque poseemos ese conocimiento de negocio, esa sensibilidad técnica, ese entender cómo se construye; digamos que somos traductores de la cadena de transmisión entre todos los intervinientes. Es fundamental y es nuestra labor reivindicar ese punto de catalizador de todas las necesidades dentro de la obra gracias a la adaptación tecnológica y a la formación continua. •



Puedes ver la entrevista completa en formato vídeo aquí: https://www.youtube.com/watch?v=yJcNjK_fuhg

LA Almazara – Museo del Aceite, en Ronda (Málaga)

UN RETO TÉCNICO DE APARIENCIA SENCILLA

Cuando imaginación y simbolismo se mezclan en la arquitectura, se consiguen edificios capaces de desafiar los usos de la construcción. Así es este “toro” que, desde la Serranía de Ronda, aspira a convertir una región de olivos en un destino turístico de primer nivel.

texto_Julio Touza Sacristán (arquitecto), Manuel Cansino Conejero y Carlos Gómez Álvarez (arquitectos técnicos)

fotos_Alfonso Quiroga y Manuelcansino Arquitectura Técnica





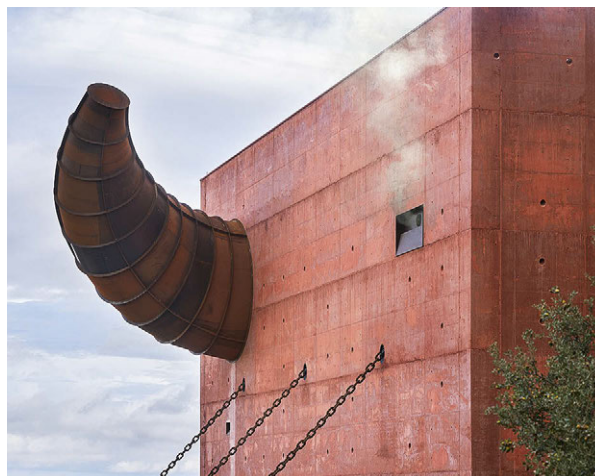


En el corazón de la Serranía de Ronda, a 2,5 km del casco urbano de esta histórica ciudad malagueña, se alza LA Almazara LA Organic, un proyecto arquitectónico diseñado por el creador francés Philippe Starck, en colaboración con el estudio Touza Arquitectos. Inaugurada en octubre de 2024, esta almazara trasciende su función original como instalación para la producción de aceite de oliva virgen extra ecológico para convertirse en un museo, un espacio cultural y un referente mundial del oleoturismo. Con una superficie de 2.800 m², el edificio, apodado “El Toro” por Starck, fusiona minimalismo, simbolismo y sostenibilidad, integrándose armónicamente en un paisaje de 26 hectáreas de olivares.

El proyecto nace de la visión del recordado Pedro Gómez de Baeza, presidente de LA Organic, y Santiago Muguero, director general, quienes, inspirados por bodegas de autor como Marqués de Riscal (diseñada por Frank Gehry), buscaron elevar el aceite de oliva ecológico a la categoría de arte. Starck, que colabora con LA Organic desde 2004, asumió el reto de crear una almazara que no solo produjera un producto excelente, sino que, también, redefiniera la experiencia del visitante.

La construcción, iniciada en 2021 y culminada en 2024 tras superar múltiples desafíos técnicos, fue ejecutada por la empresa rondeña Ormetec Obras y Servicios (Caorza Group). LA Almazara forma parte de un proyecto más amplio, denominado LA Organic Experience, que incluye un itinerario por olivares, un hotel *boutique* y espacios culturales.

La Serranía de Ronda, con su paisaje montañoso y su rica tradición agrícola, es un escenario ideal para un proyecto que celebra el aceite de oliva, uno de los pilares fundamentales de la cultura mediterránea. La región, conocida por su historia, su patrimonio y su entorno natural, ha sido durante siglos un enclave



TRATADO DE INTEGRACIÓN

El hormigón rojo empleado en las fachadas es el elemento integrador con esa tierra rojiza que circunda a esta almazara.

de producción olivarera. Sin embargo, hasta la llegada de LA Almazara, no existía un proyecto que combinara la producción artesanal con una experiencia cultural y turística de vanguardia.

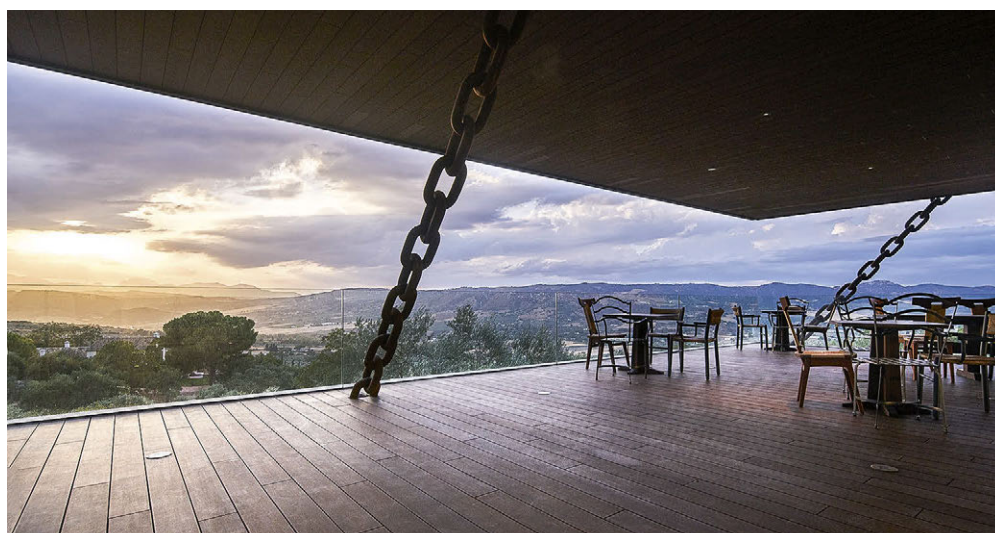
Philippe Starck, conocido por su capacidad de fusionar funcionalidad con narrativa poética, encontró en Ronda un lienzo perfecto para reinterpretar la almazara tradicional, con un diseño que rinde homenaje a la herencia agrícola de Andalucía e introduce un lenguaje contemporáneo que dialoga con el entorno y la historia local. La colaboración con Touza Arquitectos aseguró que el proyecto se llevara a cabo respetando las particularidades del terreno y las normativas locales, mientras que la visión de LA Organic aportó un enfoque sostenible y ecológico.

Abstracción y figuración. El diseño arquitectónico se muestra como un diálogo que explora los extremos de lo abstracto y lo figurativo. El edificio se configura como un rotundo cubo de hormigón rojo, emergiendo del paisaje ➤

EL OJO DE PICASSO Y EL CUERNO DE TORO DE ACERO CORTEN EXIGIERON MOLDES PERSONALIZADOS



EL VISITANTE SE ENFRENTA CONSTANTEMENTE A LA SORPRESA, LO INESPERADO. INCLUSO A LO CONTRADICTORIO



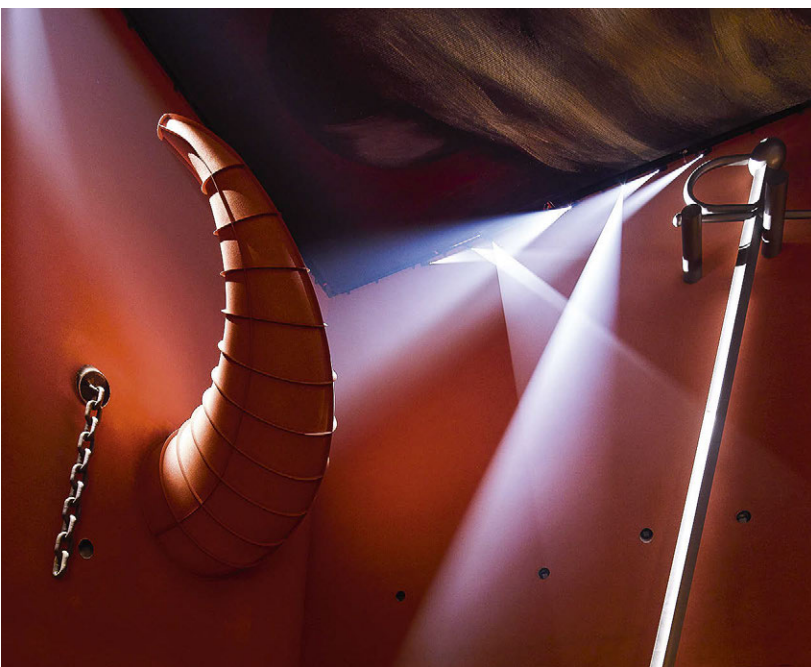
> e integrándose en él al evocar la tierra rojiza de la región. De esta geometría pura, esencial y brutalista, emergen poderosos elementos figurativos y simbólicos: un cuerno de toro de acero corten, un ojo picassiano fundido en hormigón que expulsa humo, geometrías inspiradas en la aceituna o una terraza que es casi un puente levadizo.

Estas piezas aportan narrativa local, referencias directas a la cultura andaluza y a la historia olivarera de Ronda, convirtiendo la arquitectura en un homenaje sensible y contemporáneo a las generaciones que han trabajado la tierra. Esta severidad formal, contrastada con la simbología, da como resultado un artefacto que asume sus contradicciones sin miedo a dogmatismos ortodoxos.

Una arquitectura escultórica. El resultado es, a la vez, escultura funcional y obra de arte visible. Interiormente, el cubo se divide en dos grandes espacios: museo y almazara. El primer espacio es, a su vez, contenedor de una serie de cubos menores sobre los que se desciende visitando el museo, cubos que contienen las piezas funcionales (auditorio, restaurante, aseos, etc.) y que están atravesados dramáticamente por un tubo gigante que transporta las aceitunas del exterior al interior, puesto que, en el nivel inferior, se sitúa la función de la almazara propiamente dicha.

En el interior del museo se repite el mismo diálogo entre lo minimalista (espacio cubico que aloja otras "cajas") y lo figurativo, pues nuevamente otros elementos simbólicos (un estoque gigante, cadenas, una obra de arte de Ara Starck en el techo de más de 1.000 m², chimeneas, otro cuerno...) se combinan con las piezas museísticas (incluidos retratos, maquetas y centro de interpretación del aceite) para mantener este contraste que explora los límites entre la arquitectura y la escultura.

El visitante se enfrenta constantemente a la sorpresa, a lo inesperado, incluso a lo contradictorio, todo ello acentuado



SIMBOLISMO INTERIOR

El juego de cajas que conforma el interior del edificio acoge a los elementos simbólicos con piezas de museo en un llamativo juego de contrastes.

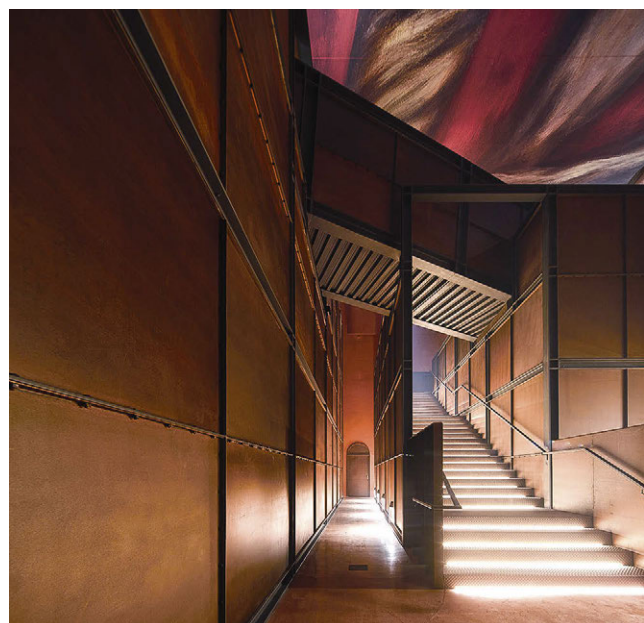
por cierto dramatismo tanto en el exterior (impresión que causa un objeto de esta escala emergiendo del territorio) como en el interior (con una tenue iluminación teatral que subraya el efecto sorpresa, destacando cada uno de esos objetos que contribuyen a la narrativa del museo).

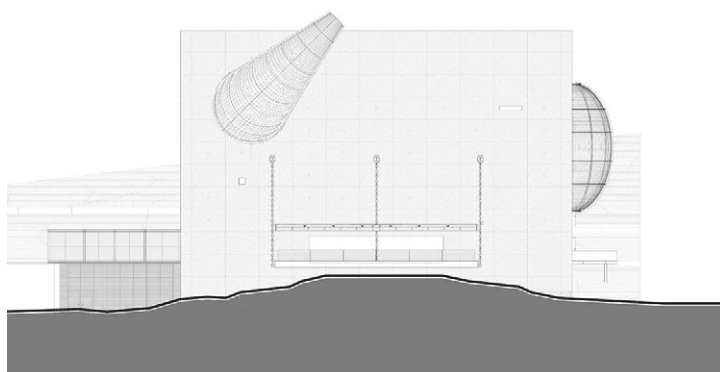
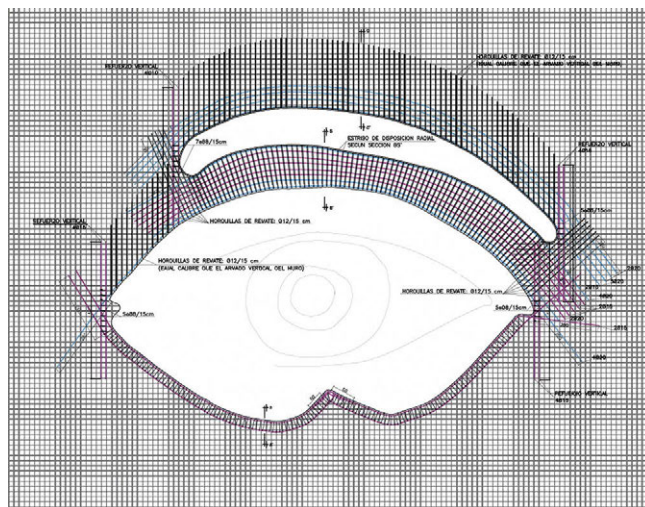
Desafío técnico. La ejecución de LA Almazara fue un desafío técnico debido a su diseño no convencional y las exigencias del terreno. La estructura-fachada del cubo de hormigón rojo, los elementos simbólicos y la integración en la ladera plantearon retos significativos para la empresa constructora y la Dirección Facultativa de la obra.

Dado que el edificio está parcialmente incrustado en una ladera con pendientes pronunciadas, se realizaron profundas excavaciones y un sistema de cimentación con zarpas de grandes dimensiones unidas a zapatas de pilares mediante una

solera arriostrante. Este sistema garantizó la estabilidad del cubo de hormigón de 30 x 30 metros, diseñado para soportar cargas dinámicas y estáticas. Los muros de sótano, de espesor variable (70 cm en la zona de desmote y 35 cm en otras áreas), fueron pigmentados en masa para lograr un acabado de hormigón rojo que imita la tierra rondeña. Como soporte de la losa de forjado de planta baja, se diseñaron muros de hormigón, de 50 cm de espesor, inclinados con arcos de medio punto, formando una "cripta" que alberga el sistema de prensado de aceitunas. Este espacio está rematado por un forjado transparente, de vidrio templado y resistente al fuego (REI120), que permite a los visitantes observar el proceso de molturación desde la planta intermedia. La ejecución de este forjado requirió un diseño preciso, utilizando una estructura portante de acero y un sistema de vidrio estructural pisable. Los muros de la estructura-fachada, de 35 cm de espesor y 28 metros de altura, también fueron pigmentados en masa y contruidos con encofrados trepantes de alta complejidad.

Elementos singulares como el ojo de Picasso, con una gran cantidad de armadura, y el cuerno >





➤ de toro de acero corten, exigieron moldes personalizados lo que complicó su fabricación en obra.

La terraza suspendida, uno de los elementos más icónicos del edificio, se apoya en un sistema de anclaje de acero de alta resistencia mediante cadenas marítimas provenientes de la industria naval. Este diseño no solo aporta un carácter sostenible, sino que también refuerza la estética industrial del proyecto. La terraza, con una longitud de 10 metros, requirió cálculos precisos para garantizar su estabilidad y seguridad.

La cubierta plana del cubo utiliza un sistema de impermeabilización tipo deck, compuesto por correas que sostienen una chapa grecada de 0,9 mm de espesor de acero galvanizado, sobre la cual se coloca un aislamiento térmico de planchas rígidas de polisocianurato (PIR) y una membrana im-

permeable sintética de poliolefina termoplástica flexible (TPO). Este sistema asegura la durabilidad y eficiencia energética del edificio, alineándose con los principios de sostenibilidad de LA Organic.

El techo interior cuenta con una lona impresa de gran formato (de más de 1.000 m² de superficie), diseñada por Ara Starck. Esta intervención artística, instalada con un sistema de anclaje ligero, añade una capa de narrativa visual al espacio sin comprometer la estructura. La media oliva exterior, realizada en acero corten, es otro elemento escultórico que refuerza la identidad del proyecto.

Instalaciones. Más allá de su impactante diseño arquitectónico y sus elementos simbólicos, LA Almazara destaca por sus instalaciones avanzadas, que combinan tecnología de vanguardia con un

EXCAVACIONES

Al estar situado en un terreno en pendiente, se realizaron excavaciones profundas, así como un sistema de cimentación con zapas de grandes dimensiones unidas a zapatas de pilares mediante una solera arriostrante. De este modo, se garantiza la estabilidad del cubo de hormigón.

enfoque sostenible para cumplir su doble función como centro de producción de aceite de oliva virgen extra ecológico y espacio cultural. Estas instalaciones aseguran la eficiencia operativa, la conservación del producto y una experiencia inmersiva para los visitantes.

El corazón funcional de LA Almazara es su sistema de producción de aceite de oliva, ubicado en la cripta del sótano, un espacio diseñado para optimizar el proceso de mouturación mientras permite su observación por los visitantes. Este sistema incorpora maquinaria de última generación, diseñada específicamente para la producción ecológica.

Estas instalaciones están diseñadas para ser visible a través del forjado transparente de vidrio templado en la planta intermedia, permitiendo a los visitantes

observar el proceso en tiempo real sin interferir en la higiene ni la operatividad. Este enfoque da información al público sobre la producción ecológica, convirtiendo el proceso industrial en una experiencia visual.

Consumos. La sostenibilidad es un pilar fundamental del proyecto, y las instalaciones de climatización y energía reflejan este compromiso. El edificio cuenta con un sistema de climatización compuesto por bombas de calor de alta eficiencia, que regula la temperatura en las áreas de producción y en los espacios culturales y de exposición, reduciendo el consumo energético en un 30% en comparación con sistemas convencionales. Además, se ha realizado una instalación de aerotermia para producción de ACS mediante bomba de calor e hidrobbox. La iluminación led de bajo consumo que resalta los elementos simbólicos como el cuerno de toro y el ojo de Picasso durante la noche también permite el ahorro de energía deseado.

Un sistema de gestión energética inteligente (BMS, Building Management System) monitoriza el consumo en tiempo real, optimizando el uso de recursos según las necesidades del edificio.

Dada la importancia del agua en la producción de aceite de oliva y el contexto de escasez hídrica en Andalucía, LA Almazara incorpora un sistema avanzado de gestión del agua. El edificio cuenta con un sistema de recogida de agua de lluvia, almacenada en depósitos subterráneos con capacidad para 50.000 litros. Este agua se reutiliza en el lavado de aceitunas y el riego de los olivares circundantes, que forman parte de LA Organic Experience. Además, una planta de tratamiento de aguas residuales procesa los efluentes generados durante la producción, permitiendo su reutilización en tareas no alimentarias y reduciendo el impacto ambiental.

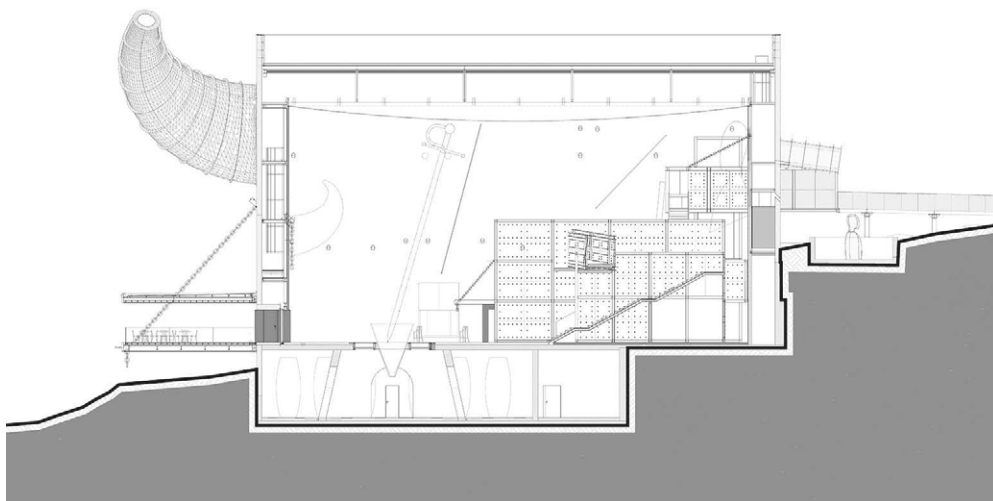
Las instalaciones dedicadas a los visitantes están diseñadas para maximizar la experiencia cultural y educativa. La planta principal

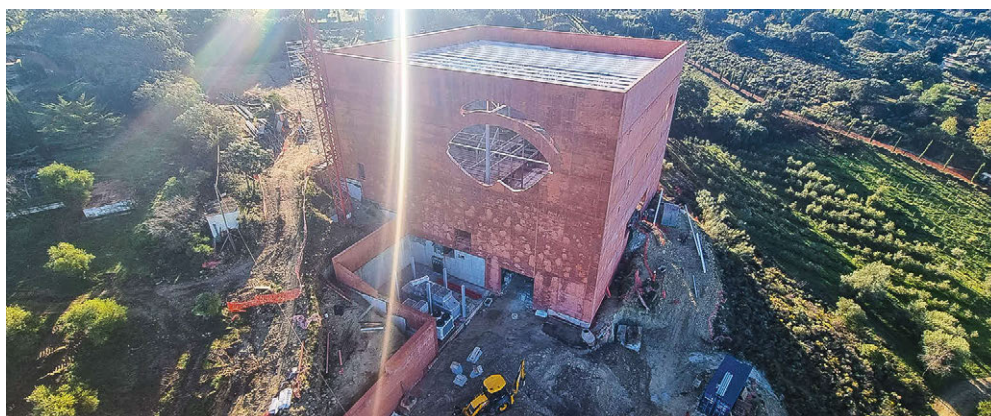
alberga un espacio multifuncional con pantallas interactivas que explican la historia del aceite de oliva y el proceso de producción ecológica. Este espacio, climatizado y equipado con un sistema de sonido envolvente, también se utiliza para talleres, catas de aceite y eventos culturales, como exposiciones temporales de artistas locales. Un ascensor panorámico, integrado en la estructura del cubo, conecta la planta baja con la terraza, ofreciendo vistas

TODAS LAS
INSTALACIONES
ESTÁN INTEGRADAS
EN EL DISEÑO
MINIMALISTA DEL
EDIFICIO PARA NO
COMPROMETER SU
ESTÉTICA

del paisaje y accesibilidad universal. En el interior, un sistema de iluminación dinámica resalta las intervenciones artísticas, como la lona de Ara Starck en el techo, creando una atmósfera inmersiva.

Para garantizar la seguridad, el edificio cuenta con un sistema de detección de incendios y rociadores automáticos, especialmente en la cripta, las áreas de exposición y en el espacio sobre la lona bajo la cubierta, que queda vigilado mediante barreras ópti-





➤ cas infrarrojas. Los sistemas de ventilación mecánica controlada aseguran la calidad del aire en los espacios cerrados, mientras que un programa de mantenimiento predictivo, basado en sensores, monitoriza el estado de las instalaciones críticas, como las prensas y los tanques de almacenamiento, para prevenir fallos.

Todas estas instalaciones están cuidadosamente integradas en el diseño minimalista del edificio para no comprometer su estética. Los conductos de clima-

tización y cableados eléctricos están ocultos en un pasillo técnico –conectado por diversas plataformas metálicas que permiten acceder a los diversos puntos de las instalaciones– paralelo a los muros de hormigón y recubierto de un revestimiento proyectado de corcho que mejora la calidad acústica del recinto, mientras que los paneles de control y las interfaces tecnológicas se han diseñado con acabados que respetan la paleta de materiales del proyecto (hormigón rojo, acero

corten y vidrio). Esta integración refleja la visión de Starck de fusionar forma y función, asegurando que la tecnología no reste protagonismo al simbolismo y la narrativa del edificio.

Vivir la arquitectura. Visitar LA Almazara LA Organic es mucho más que recorrer una instalación industrial, es una experiencia inmersiva que combina arquitectura, arte, historia y gastronomía. El itinerario comienza en los olivares, donde los visitantes apren-

den sobre el cultivo ecológico y la biodiversidad de la región. El recorrido continúa en el edificio, donde se observa el proceso de molturación, mientras que los elementos simbólicos como el cuerno de toro, el ojo de Picasso y la espada de torero, narran la historia cultural de Ronda. La terraza en voladizo, con sus vistas a la Sierra de Grazalema, ofrece un espacio para degustaciones de aceite de oliva virgen extra, talleres y eventos culturales. El hotel *boutique*, parte de LA Organic Experience, completa la oferta con una estancia que combina lujo y conexión con la naturaleza.

LA Almazara LA Organic no solo redefine el concepto de almazara, sino que también posiciona a Ronda como un destino de oleoturismo de primer nivel. Al igual que las bodegas de autor han transformado regiones vinícolas, este proyecto aspira a elevar el aceite de oliva a un símbolo de excelencia cultural y gastronómica. La colaboración de Starck con Touza Arquitectos demuestra cómo la arquitectura puede ser un vehículo para narrar historias locales mientras se proyecta una visión global. El diseño de Starck, con su mezcla de minimalismo y simbolismo, desafía las convenciones de la arquitectura industrial y establece un nuevo estándar para los espacios dedicados a la producción artesanal. Su enfoque sostenible, desde el uso de materiales innovadores hasta la integración en el paisaje, refuerza el compromiso de LA Organic con el medio ambiente.

Este edificio es un testimonio del poder de la arquitectura para transformar no solo un paisaje, sino también una industria. Al combinar la visión de Philippe Starck con la herencia cultural de Ronda, este proyecto trasciende su función original para convertirse en un espacio de inspiración, educación y disfrute. Su diseño innovador, sus soluciones técnicas y su integración con el entorno lo convierten en un referente para la arquitectura contemporánea y el oleoturismo, logrando crear un legado sostenible y duradero. •



DIÁLOGOS INESPERADOS

Piezas de museo como retratos y maquetas se combinan con elementos que contienen una gran carga simbólica como cadenas o el estoque gigante.

Ficha técnica

LA ALMAZARA - EL MUSEO DEL ACEITE (RONDA, MÁLAGA)

PROMOTOR

LA Almazara LA Organic, SL

DISEÑADOR

Philippe Starck

Equipo: Stefano Robotti, François Pappalardo, Eitan Hammer

PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA

Julio Touza Sacristán (Touza Arquitectos)

Equipo: Miriam Torres, Alfonso do Campo, José María Soler

DIRECTORES DE EJECUCIÓN

manuelcansino arquitectura técnica. Carlos Gómez y Manuel Cansino

Equipo: María José Boza

CONSTRUCTORA

Ormetec Obras y Servicios, SL

PROJECT MANAGER

Eduardo Aparcero (AREALL)

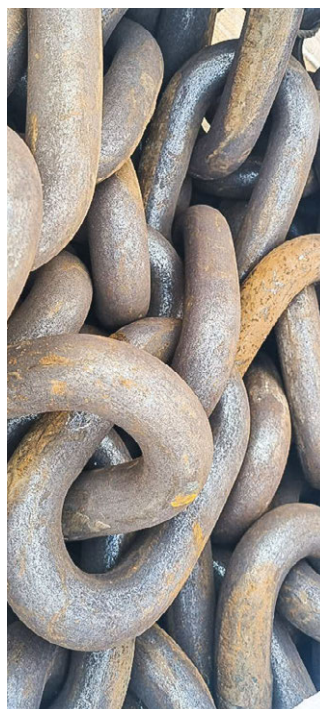
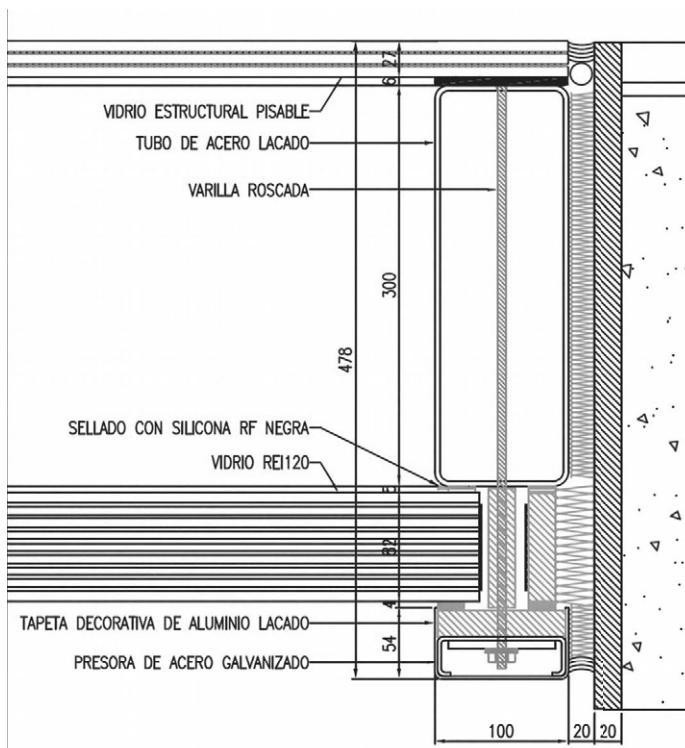
INGENIERÍA

Valladares Ingeniería (Estructuras e Instalaciones)

SUPERFICIE

Finca: 26 ha
Edificio: 2.800 m²

INICIO Y FIN DE OBRA
Agosto 2021-Julio 2024



Si quieres conocer más detalles, plantas y alzados, visita nuestra edición digital en: cercha.publicaciones-digitales.com

musaat

Mutua de la Arquitectura Técnica

Compartimos lo que logramos juntos

Musaat devolverá hasta el 50% de la prima a los mutualistas que hayan renovado para 2026 su seguro de Responsabilidad Civil para profesionales de la Arquitectura Técnica.

¿Eres Arquitecto Técnico y todavía no eres mutualista?

No lo pienses más y únete a Musaat, infórmate en la sociedad de mediación o correduría de tu Colegio Profesional.



(*) Extorno parcial de prima por participación en el resultado positivo de la Cuenta Técnica del producto (Art.11 Condiciones Especiales RCP para Profesionales de la Arquitectura Técnica 2026 en activo): Se podrán beneficiar de esta cláusula los mutualistas de RCP para profesionales de la Arquitectura Técnica en activo, que tengan su póliza en vigor durante toda la anualidad 2025 y la renueven en 2026. El extorno se aplicará en el segundo semestre de 2026 y puede alcanzar hasta el 50% del importe de la prima.

Más información:

musaat.es

917 667 511



Mutua de la Arquitectura Técnica

Novedades que refuerzan tu protección y nuestro compromiso

Musaat sigue evolucionando para ofrecer a los arquitectos técnicos una protección sólida, adaptada a la realidad actual de la profesión.

Por eso, el Seguro de Responsabilidad Civil Profesional para profesionales de la Arquitectura Técnica incorpora en 2026 mejoras que refuerzan su cobertura y reconocen la confianza de los mutualistas.

Coberturas más amplias

Se eliminan dos exclusiones, como la inobservancia de servidumbres y lindes y certificaciones dolosas o negligentes, lo que supone una ampliación de las coberturas, y se introduce una nueva, que establece explícitamente que no quedan cubiertos los actos u omisiones dolosas, deshonestas, fraudulentas o de mala fe por parte del asegurado.

Nuevas garantías

Se incluyen los ensayos *Blower Door* como nueva garantía accesoria, una prueba cada vez más utilizada en rehabilitación y eficiencia energética, alineando el seguro con la evolución del sector y las nuevas exigencias profesionales.

Se mantienen las mejoras incorporadas en 2025

A estas novedades se suman los avances que ya están disponibles, como: incremento de la suma asegurada de la Cobertura PLUS Mutualista Colegiado, que permite ampliar la protección según la antigüedad en la Mutua.



Se celebra los próximos días 7 y 8 de mayo, en Alicante

ABIERTO EL PLAZO DE INSCRIPCIÓN PARA ASISTIR A CONTART 2026

La XI Convención Internacional de la Arquitectura Técnica profundizará en el papel de la profesión para lograr edificios más sanos, eficientes y centrados en el bienestar de las personas que los habitan.

EL ENCUENTRO ha logrado un hito en la trayectoria del congreso al recibir cerca de 130 resúmenes técnicos, la cifra más alta hasta la fecha. Esta gran participación no solo asegura una edición de elevada calidad técnica, sino que muestra el compromiso social, el dinamismo y la vocación de investigación de los profesionales del sector.

Los profesionales interesados en asistir pueden formalizar su registro a través de la plataforma habilitada en la web oficial del congreso. Con el fin de incentivar la asistencia, el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) ha establecido un sistema de bonificaciones que in-

cluye precios reducidos para todas aquellas inscripciones que se realicen antes del 1 de marzo de 2026. También los mutualistas de Musaat, entidad patrocinadora de CONTART 2026, podrán beneficiarse de descuentos especiales.

Asimismo, con el objetivo de atraer e integrar a los profesionales más jóvenes, se ha habilitado una cuota especial para estudiantes. Dicha tarifa será reducida y se mantendrá vigente durante todo el periodo de inscripción. Con esta medida, el CGATE pretende asegurar que los futuros arquitectos técnicos puedan tomar parte en esta experiencia, ampliando su visión y perspectiva de la profesión.

LA CRISIS DE
LA VIVIENDA
EN ESPAÑA Y
SUS POSIBLES
SOLUCIONES
SERÁ UNA DE LAS
CUESTIONES QUE
SE ABORDARÁN
EN ESTA EDICIÓN

El presidente del CGATE, Alfredo Sanz Corma, ha destacado que CONTART se consolida una vez más como el principal altavoz de las inquietudes y retos de la profesión, subrayando el papel de la Arquitectura Técnica como motor de cambio para lograr edificios más sanos, sostenibles y centrados en el bienestar de las personas.

Bajo el lema "Los catalizadores del cambio", esta edición servirá para profundizar en el papel de la Arquitectura Técnica como un motor esencial de cambio, orientado a lograr edificios más sanos, eficientes y, sobre todo, centrados en el bienestar integral de las personas que los habitan.

Durante el encuentro se abordarán cuestiones de marcado carácter social, como la crisis de la vivienda en España y sus posibles soluciones; la transformación del entorno edificado para dar respuesta a los desafíos climáticos extremos, o la urgencia de reforzar la seguridad jurídica en el sector, extendiendo la transparencia también a la compraventa de vivienda de segunda mano mediante informes técnicos que garanticen el estado del inmueble. Y se prestará especial atención a los retos profesionales que implica la digitalización, así como el empleo de herramientas basadas en la inteligencia artificial (IA).

“Son todos ellos desafíos en los que llevamos tiempo trabajando, convencidos de que el futuro de nuestra profesión depende de una praxis excelente, de la colaboración con las administraciones y, sobre todo, de mantener siempre en el centro de nuestras decisiones a la sociedad, que es a quien nos debemos”, ha subrayado Alfredo Sanz.

Encuentro profesional. En esta misma línea, la presidenta del Colegio de Alicante (anfitrión de este encuentro), Cristina Bordera, ha manifestado el orgullo que supone para la provincia acoger esta cita técnica de primer nivel, trabajando para que el encuentro sea una experiencia profesional y personal inolvidable.

“CONTART es mucho más que un congreso: Es el punto

de encuentro de todos los que compartimos la pasión por la Arquitectura Técnica. Es la ocasión perfecta para reivindicar nuestra profesión, impulsar su futuro y, sobre todo, disfrutar juntos de unos días de aprendizaje, intercambio de experiencias y crecimiento profesional. Vivimos la era de la tecnología y podemos hacerla nuestra, útil, asequible, e ilusionante a todos los niveles de nuestra carrera profesional”, ha reflexionado.

El CGATE es el organizador oficial del encuentro, en colaboración con el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Alicante. El congreso cuenta con el apoyo de importantes instituciones como el Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana, la Generalitat Valenciana, la Diputación de Alicante, la Comisión Nacional de la Construcción (CNC) o Musaat. La ministra de Vivienda,

UNA VEZ MÁS, CONTART SE CONSOLIDA COMO EL PRINCIPAL ALTAVOZ DE LAS INQUIETUDES Y LOS RETOS A LOS QUE SE ENFRENTA LA PROFESIÓN

Para esta edición, el comité organizador ha recibido más de 130 resúmenes técnicos, lo que muestra el dinamismo del sector y el interés de los profesionales por el ámbito de la investigación.

Isabel Rodríguez; el presidente de la Comunitat Valenciana, Juanfran Pérez Llorca; el presidente de la CNC, Pedro Fernández Alén; el presidente de la Asociación de Promotores y Constructores, Xabier Vilajoana; el presidente de Musaat, Antonio L. Mármol, y José Antonio Otero, presidente de honor del CGATE, son algunos de los integrantes del Comité de Honor del Congreso.

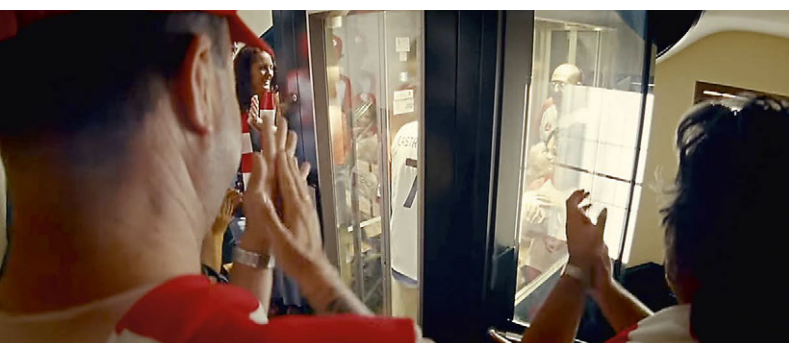
Toda la información actualizada sobre CONTART 2026 se puede consultar en su página web. Además, para aquellos que quieran prepararse para esta edición o simplemente quieran recordar algunos de los temas expuestos en CONTART Ibiza 2024, ya pueden acceder al Libro de Resúmenes. Las comunicaciones completas se pueden consultar en RIARTE, y los mejores momentos del Congreso se pueden volver a ver en el canal de YouTube. •



Una iniciativa del CCGATE para visibilizar el problema estructural del parque residencial español

CUANDO UN CORTOMETRAJE REVELA LAS BARRERAS INVISIBLES DE LA VIVIENDA

Un abuelo que no puede bajar a la calle para ver jugar a su nieto al fútbol. Cinco escalones que separan una vivienda del espacio público. Una historia cotidiana que, sin embargo, representa la realidad de más de 100.000 personas en España que viven atrapadas en sus hogares por la falta de accesibilidad. Con el cortometraje *Por ti lo hacemos posible* y la plataforma edificiosaccesibles.es, el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España pone el foco en una asignatura pendiente del parque residencial y reivindica la accesibilidad como un derecho fundamental y una responsabilidad técnica, social y ética.



LA ACCESIBILIDAD continúa siendo uno de los grandes retos del parque edificatorio en España, especialmente en los edificios residenciales construidos antes de la generalización de criterios de diseño universal. Según datos del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, (CGATE), el 80 % de las viviendas no están adaptadas a las necesidades de las personas mayores, uno de cada tres hogares no es

accesible y solo la mitad de los edificios dispone de ascensor o garaje. Esta realidad tiene consecuencias directas sobre la autonomía personal, el bienestar y la participación social de miles de ciudadanos.

El envejecimiento progresivo de la población y el aumento de personas con movilidad reducida convierten este problema en una cuestión de máxima urgencia para las comunidades de propietarios.

Sobre estas líneas, fotogramas del cortometraje *Por ti lo hacemos posible*, con el que el CGATE quiere poner de manifiesto lo mucho que falta para conseguir la accesibilidad universal en nuestras viviendas.

La falta de accesibilidad no solo limita la vida cotidiana –salir a la calle, acudir al médico o relacionarse con el entorno–, sino que puede transformar la vivienda en un espacio de aislamiento involuntario.

Con el objetivo de visibilizar esta situación desde una perspectiva cercana y comprensible, el CGATE impulsaba, a finales del pasado año, el cortometraje *Por ti lo hacemos posible*, presentado en el Colegio Oficial de Aparejadores



EL 80% DE LAS VIVIENDAS
NO ESTÁN ADAPTADAS A
LAS NECESIDADES DE LAS
PERSONAS MAYORES Y
UNO DE CADA TRES
HOGARES NO ES ACCESIBLE



y Arquitectos Técnicos de Madrid. A través de una narración sencilla y emocional, el corto muestra cómo una barrera aparentemente menor puede condicionar de forma radical la vida de una persona, y cómo la implicación vecinal, acompañada de una solución técnica adecuada, permite derribar ese obstáculo.

El cortometraje, protagonizado por el expresidente y exgerente del Colegio de Madrid, Jesús Pa-

ños y Luis Gil-Delgado, respectivamente, y la actriz Natalia Fisac, utiliza una narrativa emocional para trasladar un mensaje claro: la accesibilidad no es una mejora opcional, sino una condición necesaria para garantizar una vida digna dentro de la vivienda.

De forma paralela, la Comisión de Accesibilidad del CGATE ha puesto en marcha la plataforma digital www.edificiosaccesibles.es, concebida como un espacio di-

Las imágenes de esta página reflejan el interés de los asistentes a este estreno, con el que la Arquitectura Técnica ha puesto en valor su trabajo para conseguir avanzar en la accesibilidad en los edificios.

vulgativo y de referencia. La web recoge el contenido audiovisual de la campaña y ofrece información práctica sobre accesibilidad, diagnósticos técnicos, marco normativo, ayudas económicas disponibles y soluciones constructivas aplicables en edificios existentes. La iniciativa busca, además, combatir la baja concienciación social y la tendencia a abordar la accesibilidad de manera parcial o reactiva.



El entorno como factor discapacitante

La accesibilidad no puede entenderse únicamente desde la óptica técnica o normativa; implica también un cambio profundo en la forma en que la sociedad percibe la discapacidad. Así lo subraya Carmen Fernández (sobre estas líneas), arquitecta técnica de Fundación ONCE y embajadora del CGATE, quien insiste en la necesidad de visibilizar una realidad que, aunque conocida, sigue siendo ampliamente normalizada.

Fernández señala que muchas personas con discapacidad han asumido históricamente las barreras del entorno como una condición inevitable, cuando en realidad es el propio edificio el que las está limitando. "No es la persona la que no puede bajar a la calle; es el entorno el que le está diciendo que no puede hacerlo porque se han colocado escaleras sin alternativa accesible", explica. Esta aceptación forzada de la barrera, añade, contribuye a invisibilizar el problema y retrasa las soluciones.

Desde esta perspectiva, la accesibilidad deja de ser una concesión para convertirse en una cuestión de justicia social. La arquitecta técnica defiende que las personas afectadas también deben reclamar su derecho a un entorno habi-

table y que el conjunto de la sociedad tome conciencia de que esta realidad no es ajena ni excepcional. "Esto nos puede pasar a cualquiera", recuerda, en referencia al envejecimiento, a una lesión temporal o a una situación sobrevenida de movilidad reducida.

Durante el acto de presentación del cortometraje, varios testimonios del público reforzaron esta idea. Uno de ellos relató la imposibilidad de acceder a la vivienda de sus propias nietas por falta de accesibilidad en el edificio, una situación que Fernández califica como "especialmente dura" y que evidencia hasta qué punto las barreras arquitectónicas afectan a las relaciones personales y a la vida familiar.

Este enfoque pone de relieve que la accesibilidad no debe abordarse únicamente cuando aparece una necesidad concreta, sino como una condición básica del entorno construido. Visibilizar estas situaciones, sacarlas del ámbito privado y trasladarlas al debate público, es un paso imprescindible para que la sociedad deje de "guardarlas en el bolsillo" y asuma que la falta de accesibilidad es un problema colectivo que requiere respuestas técnicas, sociales y éticas.

> Durante la presentación, el presidente del CGATE, Alfredo Sanz Corma, incidió en la dimensión ética y social de la accesibilidad en la edificación. "Las viviendas no pueden convertirse en cárceles para quienes las habitan", afirmó, subrayando que cada decisión técnica tiene un impacto directo en la vida de las personas. En este sentido, defendió el papel de la Arquitectura Técnica como un verdadero "vehículo de igualdad", capaz de aportar soluciones ajustadas, viables y adaptadas a las necesidades reales de la población.

Tras la proyección del cortometraje, se celebró una mesa redonda en la que se abordaron distintos enfoques sobre la accesibilidad en los edificios residenciales. En ella, se puso de manifiesto el papel determinante de las comunidades de propietarios, donde se concentran gran parte de las dificultades para acometer intervenciones, ya sea por falta de consenso o por el impacto económico de las obras. La instalación o adaptación de un ascensor puede suponer una inversión significativa, con costes que oscilan entre los 10.000 y los 40.000 euros en actuaciones de bajada a cota cero, y que pueden superar los 120.000 euros en el caso de un ascensor nuevo.

A pesar de que la normativa vigente exige, desde 2017, la realización de ajustes razonables en materia de accesibilidad, la realidad demuestra que aún existen importantes barreras para su aplicación efectiva. La Arquitectura

Técnica desempeña un papel clave tanto en la gestión de subvenciones como en la prescripción de soluciones eficientes que eviten sobrecostes y garanticen la viabilidad técnica y económica de las intervenciones.

Desde el CGATE se insiste en la necesidad de impulsar un cambio real en la forma de abordar la accesibilidad, entendida no solo como una obligación legal, sino como una respuesta necesaria a una sociedad cada vez más diversa y envejecida. Un reto que exige planificación, conocimiento técnico y una visión integral del edificio como espacio de convivencia, salud y bienestar.

Cuando la falta de accesibilidad se convierte en un riesgo vital.

Más allá de las dificultades del día a día, la ausencia de condiciones mínimas de accesibilidad adquiere una dimensión especialmente crítica en situaciones de emergencia. Organizaciones sociales han advertido de que muchas personas con movilidad reducida se encuentran en una situación de extrema vulnerabilidad ante incendios, inundaciones u otras evacuaciones urgentes, debido a la imposibilidad de abandonar el edificio de forma autónoma o segura.

Desde la Federación de Asociaciones de Personas con Discapacidad Física y Orgánica de Madrid (FAMMA-COCEMFE Madrid) se ha denunciado que, en muchos edificios, estas personas "están vendidas" ante una emergencia, al no existir itinerarios accesibles, sis-



Javier Font, presidente de FAMMA, fue uno de los participantes en este debate.

temas de ayuda adecuados ni protocolos específicos que garanticen su evacuación en igualdad de condiciones. La presencia de escaleras sin alternativa accesible o la falta de medios técnicos puede convertir una situación de riesgo en un peligro añadido para quienes no pueden desplazarse con rapidez.

Este enfoque amplía el debate sobre accesibilidad y lo sitúa en el ámbito de la seguridad y la protección de la vida, evidenciando que no se trata únicamente de comodidad o inclusión social, sino de garantizar derechos básicos en situaciones límite. Incorporar criterios de evacuación segura en los diagnósticos técnicos y en las intervenciones de rehabilitación resulta, por tanto, imprescindible en un parque residencial envejecido y poco adaptado. •



Puedes ver el cortometraje Por ti lo hacemos posible en: <https://www.youtube.com/watch?v=XL5QkiLwPI>

ORIGINAL SOSTENIBLE ESPAÑOL ADAPTABLE

o sea

Fabricado en España a partir de plástico reciclado.

SISTEMA DE ENCOFRADO PARA FORJADOS
SANITARIOS Y SOLERAS VENTILADAS



CAVITI

El original, sostenible desde 1998

Transformación sectorial

LICENCIAS, SOSTENIBILIDAD Y DIGITALIZACIÓN: CLAVES EUROPEAS PARA MODERNIZAR LA EDIFICACIÓN EN ESPAÑA

La edificación se encuentra en un momento decisivo en toda Europa, marcado por la necesidad urgente de incrementar el parque de vivienda, mejorar su calidad y responder a los desafíos sociales, ambientales y económicos actuales.

ESPAÑA no es ninguna excepción y quiere mantenerse a la vanguardia de Europa, pero para ello, va a tener que hacer avances y ajustes en materias como los procesos de control, la sostenibilidad o la eficiencia administrativa.

Así quedó de manifiesto en la reciente reunión de la Junta Directiva del Consortium of European Building Control (CEBC), celebrada en la sede del Consejo General de la Arquitectura Técnica (CGATE) en Madrid, y que sirvió como punto de encuentro para compartir experiencias, analizar modelos de éxito y reflexionar sobre los retos comunes que afronta la edificación en los distintos países de la Unión Europea. Un foro que evidencia, además, la importancia de la cooperación internacional para avanzar hacia soluciones eficaces y adaptadas a un entorno cada vez más globalizado.

Para Alfredo Sanz Corma, presidente del CGATE, este tipo de encuentros reflejan la doble vocación de la institución: "estar presentes en la sociedad española, pero tam-



© Getty Images



En la imagen, Sergio Vázquez y Alfredo Sanz Corma. Abajo, reunión de la Junta Directiva del CEBC, en la sede del CGATE, en Madrid.

ciudadano. “Estamos hablando de un procedimiento reglado, de un acto administrativo que no debería prolongarse 15 o 18 meses, y mucho menos en un contexto de urgencia habitacional como el que vive nuestro país”, señala. Este retraso administrativo tiene un impacto directo en la actividad del sector y en la capacidad de dar respuesta a la demanda de vivienda.

Desde una perspectiva europea, Sergio Vázquez, presidente de la CEBC y representante del CGATE en este organismo europeo, insiste en que el análisis comparado no busca señalar culpables, sino identificar oportunidades de mejora. “En España se hacen muchísimas cosas bien y es importante defenderlas, pero también debemos ser capaces de reconocer dónde no estamos siendo lo suficientemente eficientes”, afirma. Los datos, en su opinión, hablan por sí solos y obligan a una reflexión profunda sobre los procedimientos actuales.

Ambos coinciden en que existen herramientas y soluciones ya implantadas en otros países que permitirían reducir drásticamente los plazos en España. “Si otros ➤

bién mantener una clara proyección internacional, conectados con lo que ocurre en Europa y atentos a las mejores prácticas que se están desarrollando en otros países”. La Arquitectura Técnica, aunque reciba distintas denominaciones en función del contexto nacional, comparte objetivos, responsabilidades y un marco común de actuación que permite avanzar de forma coordinada.

Licencias de obra. Uno de los principales focos de análisis durante la reunión fue el proceso de concesión de licencias de obra, identificado como uno de los grandes cuellos de botella del sector en España. La comparación con otros países europeos resulta especialmente reveladora. Mientras que en Chipre los plazos se sitúan entre los 20 y los 40 días, en Polonia rondan los 45 días y en Finlandia el promedio es de apenas tres meses –con numerosos expedientes resueltos incluso en menos tiempo–, en España la obtención de una licencia puede demorarse entre uno y dos años.

Alfredo Sanz Corma no duda en calificar esta situación de “difícilmente asumible”, tanto desde el punto de vista profesional como

LA ENTRADA EN VIGOR DEL NUEVO REGLAMENTO DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN POTENCIA LOS REQUISITOS AMBIENTALES



➤ Estados miembros están resolviendo licencias en semanas, habrá que analizar por qué nosotros no damos ese paso, especialmente cuando la digitalización ya lo permite”, subraya Sanz.

Sostenibilidad: de la normativa europea a la salud de las personas.

Más allá de la agilidad administrativa, la sostenibilidad se consolida como uno de los grandes ejes estratégicos de la edificación en Europa. La entrada en vigor del nuevo Reglamento de Productos de la Construcción, el pasado 8 de enero, refuerza este enfoque al potenciar los requisitos ambientales y su integración con los códigos técnicos nacionales.

Según explica Vázquez, “todo lo que se acuerda en Bruselas, consensado por los Estados miembros, acaba trasladándose a cada país”. La sostenibilidad deja de ser un valor añadido para convertirse en un requisito estructural del proceso edificatorio, con implicaciones claras en el diseño, la ejecución y el control de los edificios.

En este ámbito, el CGATE cuenta con una trayectoria consolidada en materia de sostenibilidad, calidad y salubridad en la edificación. Alfredo Sanz recuerda que hace ya siete u ocho años la Arquitectura Técnica española fue pionera en vincular de forma directa la vivienda con la salud. “Nuestro objetivo es demostrar a la sociedad que invertir en vivienda es ahorrar en salud, no solo en términos de presupuesto público, sino también en bienestar personal”, afirma.

Este enfoque va más allá de la mera rehabilitación o renovación del parque edificatorio. Se trata de establecer estándares de calidad, confort y salubridad que permitan habitar viviendas sin estar expuestos a patologías derivadas de condiciones inadecuadas, como la humedad, el frío o la imposibilidad de mantener una temperatura de confort. En un contexto de cambio climático y vulnerabilidad energética, esta visión adquiere una relevancia aún mayor.

Desde el punto de vista europeo, la sostenibilidad es también una oportunidad para compartir

buenas prácticas escalables entre países. La experiencia acumulada demuestra que mejorar la eficiencia energética y ambiental de las viviendas no es incompatible con aumentar su número, siempre que los procesos estén bien definidos y coordinados.

Formación continua y digitalización: el desafío pendiente. Si existe un elemento transversal que conecta los retos de las licencias de obra y la sostenibilidad, ese es la digitalización. Para Sergio



© Getty Images

EL OBJETIVO DEL
CGATE ES REFORZAR
EL PAPEL DE LA
ARQUITECTURA
TÉCNICA
COMO AGENTE
CLAVE EN LA
TRANSFORMACIÓN
DEL SECTOR

Vázquez, la falta de digitalización tradicional del sector en España debe entenderse como un desafío, no como un problema estructural. “La digitalización ya ha llegado y está plenamente implantada en muchos países europeos; ahora se trata de definir objetivos claros y trabajar de forma coordinada para alcanzarlos”, señala.

Este proceso exige la implicación de todos los agentes: administraciones públicas, colegios profesionales y técnicos. Definir metas comunes –como un número



Junto a estas líneas, foto de familia de los asistentes a la reunión de la Junta Directiva del CBEC, en Madrid.

mínimo de viviendas a alcanzar en determinados plazos– y vincularlas a calendarios realistas de implantación digital permitiría avanzar con mayor eficacia. “No se trata de ver quién gana o quién pierde, sino de ofrecer el mejor servicio posible al ciudadano”, subraya Vázquez.

En paralelo, la formación continua se revela como una condición indispensable para afrontar esta transformación. Alfredo Sanz lo expresa con claridad: “Hoy no se puede ejercer la profesión sin una actualización constante. La sociedad avanza a tiempo real y el profesional que no se actualiza queda fuera del mercado, y quedar fuera del mercado significa no prestar el mejor servicio”.

El CGATE trabaja en esta línea a través de iniciativas orientadas al desarrollo de competencias digitales, conscientes de que la capacitación profesional es una pieza clave para que la digitalización sea efectiva y redunde en una mejora real de los procesos.

Una oportunidad para liderar el cambio. La experiencia europea demuestra que es posible avanzar hacia modelos de edificación más ágiles, sostenibles y eficientes.

España cuenta con profesionales altamente cualificados y con una Arquitectura Técnica preparada para asumir un papel protagonista en esta transformación. Reducir los plazos de las licencias, integrar de forma efectiva la sostenibilidad y apostar decididamente por la digitalización no son objetivos aislados, sino piezas de una misma estrategia.

Como coinciden Alfredo Sanz y Sergio Vázquez, el reto de la vivienda es compartido en toda Europa y exige respuestas rápidas, coordinadas y de calidad. En este escenario, la Arquitectura Técnica española tiene la oportunidad —y la responsabilidad— de situarse en la vanguardia del cambio, contribuyendo a modernizar el sector y a mejorar de forma tangible la calidad de vida de la ciudadanía.

Una Arquitectura Técnica con voz propia en Europa. Este enfoque permite no solo identificar los retos pendientes del sistema español, sino también poner en valor aquellas fortalezas profesionales y técnicas que pueden contribuir de forma decisiva a la modernización de los procesos de control, a la agilización administrativa y a la mejora de la calidad del en-

LA FORMACIÓN
CONTINUA SE
REVELA COMO
UNA CONDICIÓN
INDISPENSABLE
PARA AFRONTAR LA
TRANSFORMACIÓN
DIGITAL QUE
DEMANDA EL SECTOR

torno construido en toda Europa. Licencias más eficientes, edificios más sostenibles y procedimientos plenamente digitalizados forman parte de una misma hoja de ruta en la que la cooperación internacional resulta imprescindible.

El objetivo último del CGATE es claro: reforzar el papel de la Arquitectura Técnica como agente clave en la transformación del sector, capaz de aportar soluciones técnicas rigurosas, alineadas con la normativa europea y centradas en las necesidades reales de la ciudadanía. •



© Getty Images

Calidad de las viviendas

LA PEP Y EL CGATE MONITORIZAN VIVIENDAS PASSIVHAUS PARA ANALIZAR LA PRESENCIA DE RADÓN EN LOS HOGARES

Las viviendas construidas bajo el estándar Passivhaus presentan concentraciones de gas radón más de un 50% inferiores a las de los edificios residenciales convencionales, incluso en las comunidades autónomas con mayor exposición natural a este contaminante.



ASÍ LO CONFIRMA el Estudio de monitorización de radón en España impulsado por la Plataforma Edificación Passivhaus (PEP) con el apoyo del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), que fue presentado el pasado 15 de enero en su sede.

No hay que olvidar que el radón es responsable de cerca del 7% de las muertes –1.500 anuales– por cáncer de pulmón en España, con especial incidencia

en comunidades del noroeste y oeste peninsular, y está considerado como la segunda causa de cáncer de pulmón, solo por detrás del tabaquismo, por la OMS.

El estudio ha analizado durante un año completo un total de 73 edificios residenciales –viviendas certificadas Passivhaus y edificios convencionales no certificados– ubicados en 11 comunidades autónomas, muchas de ellas con presencia destacada de zonas cla-

LA CALIDAD
CONSTRUCTIVA
Y EL DISEÑO DEL
EDIFICIO INFLUYEN
DE FORMA DIRECTA
EN LA EXPOSICIÓN
AL GAS RADÓN

sificadas como de riesgo medio y alto según el Código Técnico de la Edificación (CTE). Entre ellas figuran Galicia, Castilla y León, Extremadura, Comunidad de Madrid, Cataluña, Aragón, Asturias, Cantabria, Navarra, Castilla-La Mancha y Comunidad Valenciana.

Durante el acto de presentación, el presidente del CGATE, Alfredo Sanz Corma, insistió en que la calidad de la vivienda debe entenderse como un asunto



de salud pública, y no solo de eficiencia energética.

Y es que, tal como aseguró la presidenta de la PEP, Concha Uría, el radón tiende a acumularse en las zonas bajas de los edificios. "La combinación de una envolvente altamente hermética con sistemas de ventilación mecánica controlada de doble flujo permite reducir la acumulación del gas y estabilizar sus niveles a lo largo del año, por lo que las viviendas Passivhaus no solo reducen de forma significativa la concentración media anual, sino que además presentan una mayor estabilidad estacional", añadió.

En este sentido, el estándar alemán Passivhaus combina aislamiento continuo, eliminación de puentes térmicos, estanqueidad al aire, sistemas de ventilación con recuperación de calor y carpinterías de altas prestaciones.

Las mediciones del estudio se han realizado durante un año completo, divididas en dos periodos de seis meses (verano e invierno), mediante detectores pasivos de trazas que permiten obtener la concentración media anual de radón en espacios habitados. Este enfoque garantiza resultados representativos y comparables desde el punto de vista científico y normativo.

Los resultados muestran que, en comunidades como Galicia,

donde más del 14% de la población está expuesta a concentraciones superiores a 300 Bq/m³, las viviendas Passivhaus mantienen valores claramente inferiores a los edificios convencionales. Esta tendencia se repite en Extremadura y Castilla y León, territorios con una elevada presencia de suelos graníticos.

Los expertos opinan. Para cerrar la presentación de este informe, expertos en el tema participaron en un interesante debate-colquio. Mientras que Sonia García, investigadora del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, recordó que



Arriba, de izquierda a derecha, Juan López-Asiain, Marina Morales, Rosalía García y Sonia García, en el transcurso del debate coloquio posterior a la presentación del estudio. Sobre estas líneas, Concha Uría, presidenta de la PEP, y Alfredo Sanz Corma, presidente del CGATE, presentan el *Estudio de monitorización de radón en España*. En la página anterior, imagen de La Pedriza, en Madrid, un lugar que presenta una alta concentración de radón.

basta una pequeña presencia de uranio en el suelo para que se genere radón, siendo los suelos porosos los que facilitan su entrada en los edificios, la coordinadora técnica de la PEP, Rosalía García, subrayó que los criterios Passivhaus son estándares desarrollados en los años noventa que son muy efectivos en la edificación de viviendas y edificios.

Por su parte, Marina Morales, técnica superior en la Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral del Ministerio de Sanidad, destacó que, a pesar de sus riesgos para la salud, aún falta información sobre los efectos del radón en comparación con otros factores ambientales como la radiación solar. Para esta experta, "reducir la exposición al radón en interiores es una prioridad de salud pública".

Prevención. Este estudio demuestra, además, que la edificación puede desempeñar un papel clave como herramienta preventiva de primer orden, reforzando las líneas estratégicas del Plan Nacional contra el Radón. Y es que la investigación aporta evidencia empírica de que la calidad constructiva y el diseño del edificio influyen de forma directa en la exposición a este gas.

Para la Plataforma Edificación Passivhaus, promotora del informe, los datos confirman que el estándar no solo contribuye a la eficiencia energética y al confort, sino también a la protección de la salud, ya que las viviendas pasivas monitorizadas mantienen concentraciones medias por debajo del valor saludable recomendado por la OMS.

También el CGATE pone el foco en la responsabilidad en la aplicación de soluciones constructivas avanzadas y la normativa del sector. "El estudio evidencia que ir más allá del cumplimiento mínimo normativo tiene un impacto real en la salud de las personas, y demuestra que es posible construir edificios más saludables sin renunciar a la eficiencia ni al confort", concluyó Juan López-Asiain, director del Gabinete Técnico del CGATE, que también actuó como moderador del debate. ■

Descarbonización del sector residencial en España

EL CGATE Y EL OREVE ANALIZAN LA GRAN ASIGNATURA PENDIENTE DE LA REHABILITACIÓN: LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La rehabilitación del parque residencial se ha convertido en una de las principales palancas para avanzar en la transición energética. Sin embargo, la realidad de las intervenciones que se llevan a cabo dista mucho de lo que realmente se necesita.



© Javier Giersi/Getty Images

ASÍ LO PONE de manifiesto el informe *La descarbonización del sector residencial en España: el papel de la instalación eléctrica en la vivienda. La visión de los expertos en rehabilitación*, elaborado por el Observatorio de la Rehabilitación Eléctrica de la Vivienda en España (OREVE) en colaboración con el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE).

El estudio, presentado el pasado 21 de octubre en la sede del

CGATE y basado en una encuesta de alcance nacional realizada a arquitectos técnicos, ofrece una radiografía precisa del enfoque real de las rehabilitaciones de vivienda y evidencia una desconexión significativa entre los objetivos de descarbonización, las necesidades técnicas de los inmuebles y las decisiones finales de los propietarios.

Óscar Querol, representante del OREVE, y Juan López-Asiain, director del Gabinete Técnico

EL 50% DE LOS
COMPRADORES
DESCONOCE EL
ESTADO REAL DEL
INMUEBLE Y DE SUS
INSTALACIONES

del CGATE, aportaron como dato que ocho de cada diez rehabilitaciones siguen centradas en reformas estéticas, como la renovación de cocinas y baños, mientras que las actuaciones orientadas a la eficiencia energética y a la electrificación ocupan un papel secundario.

Pese al protagonismo que la rehabilitación energética tiene en las políticas europeas, el informe revela que la mayoría de las intervenciones no incorporan

criterios claros de descarbonización. Uno de los elementos más preocupantes es el escaso peso que se concede a la actualización de la instalación eléctrica, considerada por los expertos como una infraestructura necesaria para la transición energética del hogar. Solo en un 13% de los casos los propietarios consideran esta actuación como prioritaria, a pesar de que resulta imprescindible para electrificar usos como la climatización eficiente, el autoconsumo fotovoltaico, la movilidad eléctrica o los nuevos hábitos vinculados al teletrabajo.

La necesidad de un informe técnico para proteger al consumidor.

El informe pone de relieve una brecha estructural entre las expectativas de los propietarios y las necesidades reales de las viviendas. Según los arquitectos técnicos encuestados, en más de la mitad de las rehabilitaciones (51%) las demandas del cliente solo coinciden parcialmente con lo que el inmueble requiere desde un punto de vista técnico. En un 33% de los casos, las peticiones están muy alejadas de las necesidades reales detectadas por los profesionales. Solo en un 15% de las intervenciones existe una coincidencia clara entre ambas visiones.

Asimismo, cada año, casi medio millón de viviendas cambian de propietario en España, la mayoría de segunda mano. El informe identifica este momento como una oportunidad estratégica para impulsar la rehabilitación energética, pero advierte de que actualmente se está desaprovechando. El 50% de los compradores desconoce el estado real del inmueble y de sus instalaciones, y solo un 10% de los propietarios afirma ser consciente del estado técnico de la vivienda adquirida.

"Sabemos más de una batidora que de la vivienda que se compra", expresó López-Asiain, que matizó que en los pisos de obra nueva sí se garantizan estándares "muy elevados" de calidad, pero recordó que el 60% del parque es anterior a los años ochenta y presenta deficiencias en sus instalaciones,



OCHO DE CADA DIEZ REHABILITACIONES SE CENTRAN EN LAS REFORMAS ESTÉTICAS, MIENTAS QUE LAS ACTUACIONES ORIENTADAS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y A LA ELECTRIFICACIÓN OCUPAN UN PAPEL SECUNDARIO

lo que se convierte en toda una "hipoteca energética".

Precisamente uno de los datos más relevantes del informe es que el 60% de las viviendas rehabilitadas necesitaban actualizar su instalación eléctrica, según el criterio de los profesionales. Sin embargo, solo uno de cada tres propietarios muestra disposición a invertir en esta actuación. Esta falta de disposición provoca que en torno al 40% de las intervenciones necesarias sobre la instalación eléctrica se pospongan o se limiten a lo estrictamente imprescindible.

Ante esta situación, el CGATE propone exigir un informe técnico independiente en las operaciones de compraventa, e incluso de alquiler, que detalle el estado del inmueble y de sus instalaciones. Esta medida permitiría proteger al comprador, fomentar decisiones informadas, ajustar el precio a la realidad del inmueble y facilitar la planificación de actuaciones futuras.

El estudio también analiza el papel de las ayudas públicas y concluye que su impacto es limitado. Menos del 10% de los propietarios que rehabilitan solicitan ayudas, y cerca del 38%

de quienes se habían planteado hacerlo renuncian finalmente. Las razones son recurrentes: una burocracia excesiva, señalada por el 76% de los técnicos; la lentitud en la tramitación (39%); la obligación de adelantar el dinero (38%); y la complejidad de las bases y requisitos.

Además, los profesionales reclaman que las líneas de ayuda incorporen de forma explícita la actualización de la instalación eléctrica, destinando al menos un 10% de los fondos a esta actuación.

Las conclusiones del informe han sido trasladadas recientemente al Gobierno en sendas reuniones mantenidas por representantes del OREVE y del CGATE con responsables del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) y del Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana (MIVAU). Durante estos encuentros, ambas organizaciones insistieron en que la actualización de las instalaciones eléctricas debe ocupar un lugar central en las políticas públicas de rehabilitación si se quiere avanzar de forma efectiva hacia la descarbonización del parque edificado. •

La Mutua se da cita con sus distintos colaboradores

MUSAAT CELEBRA SUS JORNADAS ANUALES

En el último trimestre de 2025, la Entidad se reunió con más de 240 profesionales con el fin de compartir experiencias y fortalecer los lazos de colaboración con los distintos colectivos.

MUSAAT, fiel a su propósito de mantener un contacto permanente y cercano con todos sus grupos de interés, organizó durante el último trimestre de 2025 sus tradicionales jornadas anuales dirigidas tanto a los empleados de Sociedades de Mediación y Corredurías de los Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos, como a sus abogados y peritos colaboradores.

Estos encuentros tuvieron como finalidad tratar conjuntamente asuntos de interés común y reconocer la labor fundamental y el compromiso de estos profesionales con la entidad.

XXXVI Jornadas Formativas.

Los días 16 y 17 de septiembre, Musaat celebró en Madrid sus XXXVI Jornadas Formativas, el encuentro más relevante del año en el que la Mutua se reúne con las Sociedades de Mediación y Corredurías de los Colegios Profesionales de la Arquitectura Técnica.

Estas jornadas tuvieron como principal objetivo dar a conocer todas las novedades del seguro de Responsabilidad Civil de Musaat dirigido a los profesionales de la Arquitectura Técnica para 2026. Por primera vez, la aseguradora ha incorporado una cláusula de extorno parcial de prima por participación en el resultado positivo de la Cuenta Técnica del producto de RCA11. Con esta cláusula, se podrán beneficiar los mutualistas de RCP para profesionales de la Arquitectura Técnica en activo que tengan su póliza en vigor durante 2025 y la hayan renovado para 2026. El extorno se aplicará en el segundo semestre de 2026 y

puede alcanzar hasta el 50% del importe de la prima.

Antonio L. Mármol, presidente de Musaat, inauguró el evento mostrando su agradecimiento a los asistentes por su trabajo, compromiso y dedicación.

XXI Jornadas Jurídicas de Musaat.

Asimismo, la Mutua reunió a más de 90 letrados colaboradores en las XXI Jornadas Jurídicas, que tuvieron lugar en Sevilla del 6 al 9 de noviembre.

Una cita anual, patrocinada por Banca March y AON, que congregó a los diferentes letrados que colaboran con la Entidad, así como prestigiosos miembros del ámbito judicial, para abordar aspectos de jurisprudencia y otros asuntos de

Antonio L. Mármol, presidente de Musaat, durante la inauguración de las XXXVI Jornadas Formativas.

UNOS ENCUENTROS
EN LOS QUE SE
ABORDAN
DIFERENTES
ASPECTOS DE
INTERÉS PARA
AYUDAR Y FACILITAR
LA LABOR DE ESTOS
PROFESIONALES

interés para el desarrollo de la actividad que realizan estos profesionales.

Durante la sesión de trabajo, se trataron temas como la siniestralidad durante 2024, datos clave y tendencias; la Pericial de Acción Rápida como herramienta clave en la defensa jurídica; los desafíos de la Ley Orgánica 1/2025, o los intereses del artículo 20 de la Ley de Contrato de Seguro tras 45 años de vigencia, entre otros.

El encuentro terminó con una mesa redonda en la que se analizó la última jurisprudencia de interés en el sector de la edificación y que contó con la presencia de Pedro José Vela Torres y José Luis Seoane Spiegelberg, magistrados de la Sala 1ª del Tribunal Supremo.



Las XXI Jornadas Jurídicas fueron clausuradas por Antonio L. Mármol, que agradeció la asistencia de todos los presentes y destacó su labor para poder ofrecer a los mutualistas la mejor defensa jurídica.

VI Jornada de Peritos. Finalmente, Musaat llevó a cabo la VI Jornada de Peritos. Un encuentro que tuvo lugar el 27 de noviembre en Madrid y que reunió a más de 70 peritos colaboradores.

Antonio L. Mármol dio la bienvenida a la jornada, resaltando la labor fundamental que desempeñan estos profesionales en momentos tan delicados como supone la gestión de un siniestro. Además, destacó la eficacia y el alto nivel de profesionalidad de la red de peritos de la Mutua, lo que permite brindar un servicio de máxima calidad a sus mutualistas.

En esta ocasión, se abordaron temas como la labor pericial y la

protección de datos personales, la ciberseguridad para peritos o el estudio y análisis de patologías en sistemas de climatización mediante aerotermia, entre otros.

La jornada finalizó con una interesante exposición sobre diversas cuestiones prácticas de la pericial técnica y la intervención de los peritos en los MASC (Medios Adecuados de Solución de Controversias).

Adicionalmente, en el marco de esta Jornada de Peritos, y con anterioridad a este encuentro, Musaat organizó una jornada técnica sobre la actividad del Perito de Acción Rápida, a través de la plataforma Activatie. Una sesión bajo el título “Criterios de actuación de los peritos de acción rápida de Musaat”, en la que se profundizó en los procedimientos, herramientas y buenas prácticas que conforman la intervención inmediata tras un siniestro. •



Vicente García Tapias, director general de Musaat, en su intervención en las XXXVI Jornadas Formativas.



Asistentes a las XXI Jornadas Jurídicas de Musaat.



Mesa debate “Los intereses del artículo 20 de la Ley de Contrato de Seguro tras 45 años de vigencia”, de las XXI Jornadas Jurídicas.



Javier Prieto Arjona, director de Sinistros de Musaat, durante su presentación en las XXI Jornadas Jurídicas.



Ponentes de la mesa debate “Ciberseguridad para peritos”, de la VI Jornada de Peritos de Musaat.

Campaña de publicidad en exteriores de la Mutua para la Renovación 2026

MUSAAT APUESTA POR UNA CAMPAÑA 360° PARA PRESENTAR LAS NOVEDADES DE SU SEGURO DE RCP

La iniciativa, bajo el lema ‘Compartimos lo que logramos juntos’, tuvo como objetivo dar a conocer el extorno parcial de la prima en la renovación, para 2026, del seguro de RC para profesionales de la Arquitecta Técnica.

MUSAAT puso en marcha su primera campaña de publicidad en exterior y radio enfocada en la renovación de su seguro de Responsabilidad Civil Profesional (RCP) para Arquitectos Técnicos.

Un seguro que, para 2026, incorpora importantes novedades. Por primera vez, la Mutua devolverá, en el segundo semestre de 2026, hasta el 50% de la prima a los mutualistas que hayan renovado la póliza de RCP para Arquitectos Técnicos (*). Además, proporciona la mayor protección a través de una defensa jurídica ampliada y cuenta con la mejor red de peritos y abogados.

Alcance de la campaña. La campaña, bajo el *claim* “Compartimos lo que logramos juntos”, respondía a esta novedad de incorporar, por primera vez, una cláusula de extorno parcial de la prima a los mutualistas que llevasen a cabo la renovación de la póliza de RCP para Arquitectos Técnicos. Una iniciativa que simboliza la naturaleza, esencia y valores de la Mutua.

La campaña estuvo en vigor a lo largo de tres semanas en varias demarcaciones del territorio nacional como Madrid, Alicante, Girona, Almería, Cádiz, Castellón, Córdoba, A Coruña, Asturias, Huesca, Sevilla, Tarragona y Zaragoza.

Musaat contó con el apoyo de la consultora GAD3 para la planificación de la campaña, compuesta de varias piezas en medios *offline* como radio (Cadena SER, COPE, RAC1 y Catalunya Radio), marquesinas y metro de Madrid. Asimismo, también llevó a cabo un plan de

Paid Social que incluyó la promoción de contenidos en todos los perfiles de redes sociales de Musaat y en diferentes formatos.

Mediante esta acción, Musaat ha reforzado su identidad como Mutua al servicio de la profesión, materializando los valores que la definen y el apoyo constante al colectivo.

Más novedades para 2026. Adicionalmente del extorno parcial de la prima, la Mutua ha incorporado otras mejoras para 2026 en su seguro RCP para Arquitectos Técnicos:

- **Eliminación de dos exclusiones**, como la inobservancia de servidumbres y lindes y certificaciones dolosas o negligentes, lo que supone una ampliación de las coberturas, y se introduce una nueva, que establece explícitamente que no quedan cubiertos los actos u omisiones dolosas, deshonestas, fraudulentas o de mala fe por parte del asegurado.
- **Inclusión de los ensayos Blower Door** como una nueva garantía accesorio, al tratarse de una prueba cada vez más utilizada en el ámbito de la rehabilitación y la eficiencia energética.

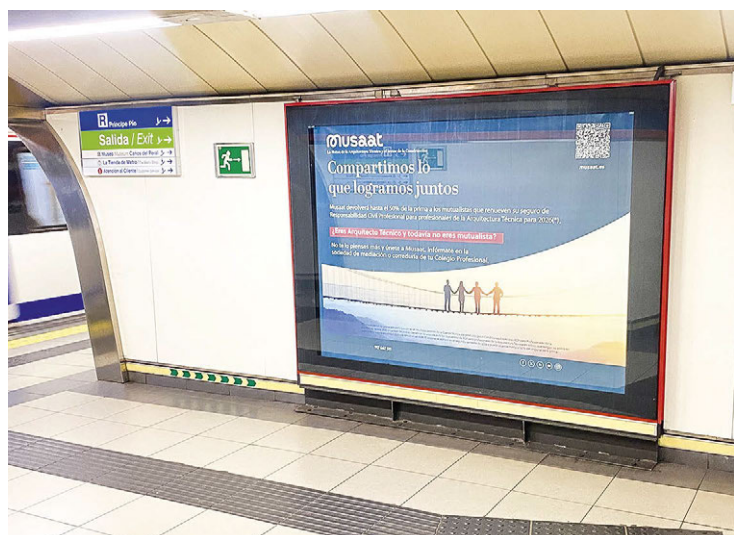
Además, ha mantenido las novedades que introdujo en 2025 (*):

- Incremento de la suma asegurada de su **Cobertura PLUS Mutualista Colegiado**, que proporciona protección ampliada específicamente para daños materiales a terceros y es exclusiva para mutualistas colegiados. En función de su antigüedad en Musaat, el mutualista puede hasta triplicar su suma asegurada por siniestro.

MUSAAT IMPULSA LA RENOVACIÓN DE SU SEGURO RCP PARA ARQUITECTOS TÉCNICOS MEDIANTE UNA CAMPAÑA 360° DE PUBLICIDAD

- **Acceso a la Póliza de Inactivos:** se modifican los requisitos de siniestralidad y antigüedad para darles acceso, sin coste para ellos, a la Póliza Corporativa de Inactivos (*) a aquellos profesionales que hayan formado parte de la Mutua durante 25 años y, al menos, los últimos cinco de manera ininterrumpida podrán incorporarse sin coste a la póliza corporativa de inactivos de su Colegio Profesional. Quienes tengan menos antigüedad también podrán acceder sin coste, en función de su siniestralidad y los años que hayan estado asegurados, siempre que los últimos cinco años hayan sido de manera ininterrumpida. De esta manera, se reconoce la confianza depositada y se mantiene la protección, incluso cuando ya no hay actividad profesional. •

(*) Consultar condiciones con Musaat.



Nueva edición de la Convención Internacional de la Arquitectura Técnica

MUSAAT OFRECE A SUS MUTUALISTAS UNA TARIFA ESPECIAL PARA CONTART 2026

El conjunto de mutualistas de Musaat que cuente con una póliza de responsabilidad civil en vigor durante 2026 podrá inscribirse en CONTART con una tarifa especial de 100 euros, un descuento cercano al 33% respecto a la tarifa general.

MUSAAT reafirma un año más su compromiso con la Arquitectura Técnica al renovar su condición de patrocinador de CONTART 2026, la Convención Internacional de la Arquitectura Técnica, que tendrá lugar los días 7 y 8 de mayo en Alicante.

Este encuentro, organizado por el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) con la colaboración del Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de Alicante, se ha consolidado como el principal foro técnico y profesional del sector, reuniendo a especialistas, académicos y representantes institucionales para analizar los retos que afronta la edificación en la actualidad. En esta nueva edición, el Congreso articulará sus contenidos en torno a diversas áreas temáticas que abarcan los avances en BIM, Lean y construcción *offsite*, el impacto de las nuevas tecnologías como la inteligencia artificial o la realidad virtual, los desafíos de la eficiencia energética y la sostenibilidad, el diseño de los edificios saludables, la conservación del patrimonio, la seguridad en el ámbito edificatorio, así como otras líneas de carácter transversal que completarán el marco de análisis del sector.

Como muestra del apoyo continuo de Musaat a los profesionales de la Arquitectura Técnica, la Mutua ofrece a sus mutualistas una tarifa reducida de 100 euros en la inscripción al Congreso, aplicable a quienes tengan en vigor su póliza de responsabilidad civil durante 2026. Esta reducción, de 50 euros, refuerza

la voluntad de Musaat de facilitar el acceso a espacios de reflexión y actualización de conocimientos.

Para beneficiarse de esta tarifa especial es necesario formalizar la inscripción antes del 1 de marzo de 2026 e indicar la condición de mutualista durante el proceso. Las inscripciones están disponibles a través de la página web del Congreso, así como de la Secretaría Técnica que atenderá cualquier consulta en el correo-e: contart_inscripciones@viajeseeci.es

Punto de encuentro. Como en ediciones anteriores, el Grupo Musaat contará con un stand en el que estarán representadas sus empresas (Sercover e Indycce OCT) y su Fundación, y será un punto de información y atención personalizada.



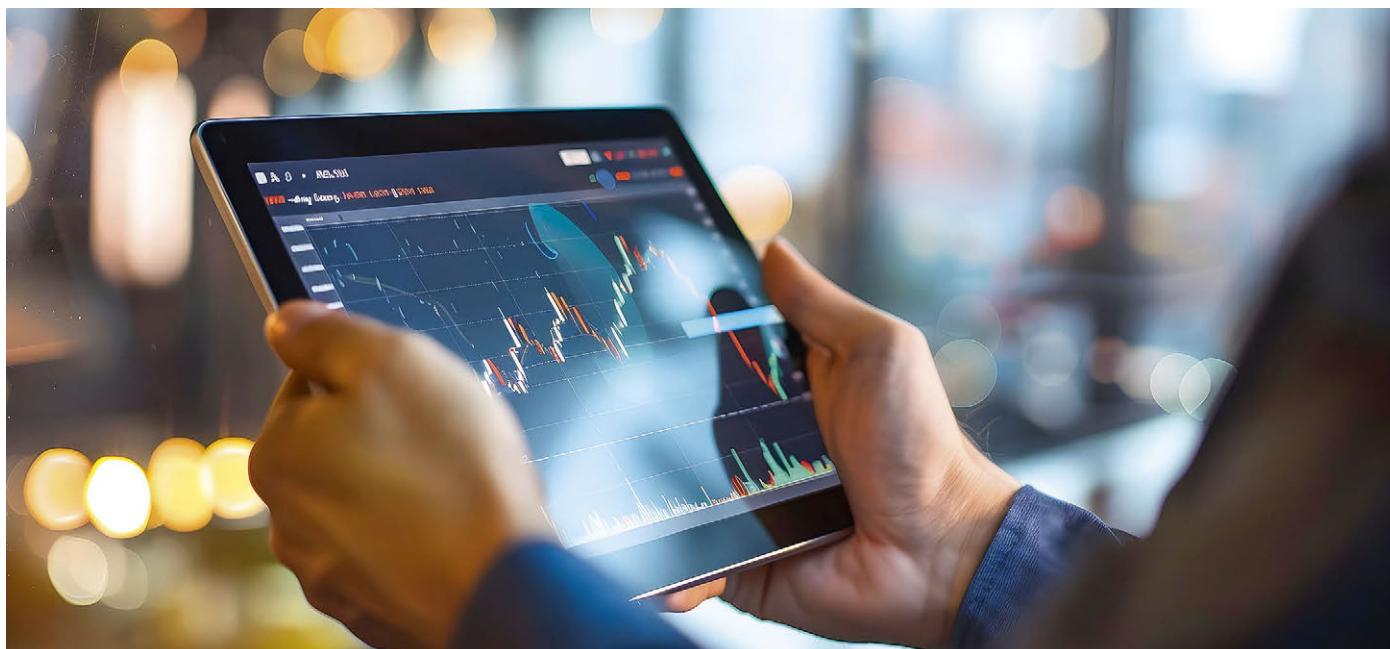
Este patrocinio se enmarca en una estrategia más amplia orientada a fortalecer y poner en valor la Arquitectura Técnica. Además de participar activamente en los principales encuentros del sector, la Mutua fomenta la profesión a través de su Plan de Ayudas, destinado a impulsar proyectos forma-

tivos, estudios técnicos, jornadas especializadas o publicaciones que repercuten en la mejora continua de la profesión. Asimismo, colabora con esta revista, CERCHA, que contribuye a la difusión de conocimiento, buenas prácticas y análisis normativo entre los profesionales. •

Precios y descuentos de CONTART

CUOTAS	HASTA 1 marzo 2026	DESDE 1 marzo 2026
General	150 €	210 €
Mutualista Musaat*	100 €	210 €
Estudiante	50 €	50 €

*Mutualista Musaat: para beneficiarse de la cuota económica hasta el 01 de marzo, deben tener póliza de seguro de Responsabilidad Civil en vigor en 2026 con Musaat. Las inscripciones se confirmarán una vez comprobada dicha condición.



Fondo de Inversión de Musaaat

MUSAAT CONSTITUYE UN FONDO DE INVERSIÓN DE RENTA FIJA

El fondo Musaaat Renta Fija FI ofrece dos compartimentos según el perfil de riesgo del partícipe.

MUSAAT y ACCI, entidad de gestión y distribución de fondos con más de 25 años de experiencia en el sector financiero abarcando gestión de activos, banca privada internacional, banca de inversión y capital riesgo, han creado el fondo de inversión Musaaat Renta Fija FI.

Un fondo que está compuesto por dos compartimentos en los que el partícipe puede invertir, uno diseñado para perfiles más conservadores y otro pensado para perfiles con mayor tolerancia al riesgo:

Musaaat Renta Fija Valor Conservador. Este compartimento, con código ISIN ES0164644058, invierte en renta fija pública, incluyendo instrumentos del mercado monetario, depósitos, y hasta un 50% en renta fija privada, con una calificación crediticia mínima de BBB- (Grado de Inversión). La duración media de la cartera será

inferior a 7 años. Establece una estrategia de inversión prudente, centrada en preservar capital y obtener una rentabilidad ajustada al riesgo con una volatilidad contenida, todo ello mediante una gestión activa de una cartera diversificada de renta fija euro.

Musaaat Renta Fija Valor Arriesgado. Este compartimento, con código ISIN ES0164644025, invierte en renta fija pública y/o privada, incluidos depósitos, instrumentos del mercado monetario, y hasta un máximo del 50% de la exposición total de la cartera podrá tener baja calidad crediticia (*rating* inferior a BBB-/Baa3), o incluso no tener *rating*. Establece una estrategia de inversión activa

y diversificada de renta fija euro orientada a maximizar la rentabilidad a medio plazo, asumiendo un nivel de riesgo moderado-alto dentro de la renta fija, y con flexibilidad en la gestión de duración, calidad crediticia y geografías.

Cada uno de los dos compartimentos contiene tres clases de participaciones:

- Clase A: con un mínimo de inversión de 100.000 euros y con una comisión de gestión del 0,6%.
- Clase B: con un mínimo de

inversión de 10.000 euros y con una comisión de gestión del 0,8%.

- Clase C: con un mínimo de inversión de 1 euro y con una comisión de gestión del 1,1%.

Es un fondo en el que toda persona interesada puede invertir. Se puede contratar a través del neobanco digital MyInvestor, Banca March y Andbank, entidades que cuentan con la supervisión del Banco de España y de la Comisión Nacional del Mercado de Valores. •

EL FONDO CUENTA CON DOS
COMPARTIMENTOS EN LOS QUE
INVERTIR SEGÚN EL PERFIL DE RIESGO

Si deseas más información: ACCI: 913841158 / fondosmusaat@accipartners.com

En 2026, la Mutua apoyará la realización de más de 200 iniciativas promovidas por los COAAT

MUSAAT FOMENTA LA FORMACIÓN Y EL CRECIMIENTO PROFESIONAL DE LOS ARQUITECTOS TÉCNICOS

Cada año, la Entidad ofrece un paquete de ayudas económicas para respaldar diferentes propuestas con el objetivo de apoyar e impulsar la Arquitectura Técnica.



MUSAAT ha aprobado su Plan de Ayudas para 2026. En su sexto año de andadura, esta iniciativa mantiene su objetivo de financiar actividades que reviertan en el beneficio para la profesión y para sus mutualistas, dando visibilidad a la Arquitectura Técnica.

A través de este Plan, en 2025, la Mutua apoyó económicamente a más de 120 actividades impulsadas por los diferentes colegios profesionales, como publicaciones, celebración de jornadas y foros, campañas de divulgación y distintas actividades formativas, entre otras. Para 2026, Musaat prevé financiar más de 200 propuestas destinadas a fomentar el intercambio de conocimientos sobre la labor profesional.

Apoyo continuo. La Mutua está siempre al lado de sus mutualistas y les ofrece una ayuda constante a través de otras iniciativas, impulsando acuerdos de patrocinio y colaboración con la finalidad de proporcionarles herramientas y recursos que les permitan afrontar los retos del sector con mayores garantías, poniendo a su disposición diferentes recursos para favorecer su crecimiento y competitividad.

Un ejemplo de ello es el soporte que la Mutua otorga a Activatie, una red de formación integrada por 44 colegios profesionales. Un espacio para conectarse, aprender, encontrar oportunidades laborales y mantenerse informados sobre las últimas tendencias. En 2025, más de 800 mutualistas se han bene-

MUSAAT HA
IMPULSADO MÁS DE
120 PROYECTOS EN
2025 Y PREVE
APOYAR MÁS DE 200
INICIATIVAS EN 2026

ficiado de las más de 1.400 becas que ha ofrecido Musaat a través de esta plataforma. Asimismo, la Mutua colabora con la Plataforma de Formación compartida entre COATIES, creada por el Colegio Profesional de Navarra, que proporciona una oferta académica amplia para los colegiados de entidades de pequeño y mediano tamaño. Durante 2025, Musaat subvencionó un total de 25 cursos académicos, de los que se beneficiaron más de 450 mutualistas. De esta manera, Musaat promueve el conocimiento como herramienta para la transformación del sector y refuerza su compromiso con la Arquitectura Técnica, ofreciendo siempre soluciones que favorecen el crecimiento y la competitividad de sus profesionales. •

Nueva etapa

LA FUNDACIÓN MUSAAT RENUEVA SU PATRONATO

El nuevo patronato, presidido por Vicente Terol Orero, continúa su labor en pro de la calidad, la seguridad y la sostenibilidad en el sector de la construcción.



LA FUNDACIÓN Musaat ha iniciado una nueva etapa con la renovación de su patronato, manteniendo su compromiso con la calidad, la seguridad y la sostenibilidad en la edificación. El patronato, que es el máximo órgano de gobierno, representación y administración, queda constituido de la siguiente manera:

- Vicente Terol Orero, como presidente de la Fundación.
- Musaat, representada por su presidente, Antonio L. Mármol Ortuño, en calidad de vicepresidente.
- Manuel Álvarez Losada, como secretario.
- Y tres vocales: el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), representado por su presidente, Alfredo Sanz Corma, así como Jesús Lara Crespo-López e Ignacio Martínez Ventura.

La entidad, fundada en 2007 por acuerdo de la Asamblea General Ordinaria de Musaat, continúa trabajando para fomentar la innovación, la prevención de siniestralidad laboral y la mejora continua en el sector de la construcción. Para ello, desarrolla programas y proyectos que incluyen investi-

gación, formación y difusión de conocimiento técnico y cultural entre otros. Gracias a estas acciones, la Fundación contribuye a impulsar la profesionalización y la excelencia dentro de la construcción, fomentando la seguridad en el trabajo y la eficiencia en la edificación.

Con esta renovación del patronato, la Fundación Musaat refuerza su compromiso con el sector de la construcción, dando continuidad a la labor que, desde su creación, lleva a cabo en los ámbitos de la formación, la investigación, el asesoramiento técnico y el apoyo institucional. •



Patronato

El Patronato de la Fundación Musaat es su principal órgano de representación, gobierno y administración. A continuación, presentamos a los miembros que lo componen:



Vicente Terol Otero
PRESIDENTE



Musaat, representada por su presidente
Antonio L. Mármol Ortuño
VICEPRESIDENTE



Manuel Álvarez Losada
SECRETARIO



CGATE, representado por su presidente
Alfredo Sanz Corma
VOCAL



Jesús Lara Crespo-López
VOCAL



Ignacio Martínez Ventura
VOCAL

Fichas Fundación Musaat

NORMATIVA, IDENTIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE LA CARPINTERÍA INTERIOR

Con esta ficha, dedicada a la normativa, identificación y codificación de la carpintería interior, la Fundación Musaat quiere contribuir a la mejora de la calidad de la edificación en nuestro país.

UNIDAD CONSTRUCTIVA

NORMATIVA, IDENTIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE LA CARPINTERÍA INTERIOR

DESCRIPCIÓN

Aspectos y consideraciones generales sobre la carpintería interior en lo relativo a las condiciones de diseño y prescripción en los proyectos de ejecución, así como las exigencias establecidas en el CTE y otras normas UNE.

DAÑO

Diseño inadecuado y falta de adaptación normativa, prescriptiva o de uso.

ZONAS AFECTADAS DAÑADAS

Componentes y aledaños del elemento de carpintería.

PROBLEMÁTICAS HABITUALES

La carpintería interior no conforma una zona o capítulo propio dentro del amplio estudio de investigación titulado *Análisis estadístico nacional sobre patologías en la edificación*, promovido y desarrollado por la Fundación Musaat y del que soy coautor. Esta publicación, pionera a nivel mundial respecto a la fuente de datos utilizada (reclamaciones de los usuarios ante los tribunales de justicia por vicios durante la construcción), tiene limitados ejemplos de daños que fueron denunciados en relación con la carpintería interior, a pesar de haberse estudiado decenas de miles de informes periciales. No obstante, los casos existentes se han incluido dentro del concepto "Múltiples elementos", los cuales hacen referencia a diversos problemas de acabado y terminación de obra.

LESIONES Y DEFICIENCIAS

En esta unidad de obra, como en todas las de edificación, pueden darse distintas problemáticas debidas al diseño, el cual debe venir suficientemente bien reflejado en el proyecto de ejecución. Algunas veces, dichas problemáticas son tan importantes que se transforman posteriormente en algún tipo de deficiencia, aunque, en este caso, tiende a ser una falta de adecuación a las exigencias normativas (CTE).

Estas problemáticas en los proyectos pueden ser de dos tipos: por omisión (no se indica nada sobre algún aspecto que debiera de venir reflejado), o por una incorrecta prescripción de lo que se concreta o especifica. En ambos casos, puede darse que estas carencias proyectuales son por no adecuarse a las exigencias y limitaciones normativas vigentes, o también, por no adecuarse a las exigencias de uso o del entorno en donde estará el elemento en cuestión. Hay que tener en cuenta que la mayoría de los defectos latentes en las unidades constructivas aparecen solo durante la etapa de ocupación. Por eso, se coincide con lo indicado en algunos estudios científicos internacionales sobre la importancia de que los autores de los proyectos sean especialmente meticulosos en la redacción de la documentación, y que, además, es necesario la contratación de mano de obra cualificada: solo estos dos aspectos mejorarían ostensiblemente la calidad final de los elementos constructivos.



Fig. 1: carpintería interior: puertas de un aseo público.



Fig. 2: vista de la carpintería de dos armarios (exterior e interior).

Algunas de las deficiencias debidas a errores de proyectos son no colocar puertas resistentes al fuego allí donde la normativa lo exige, o colocarlas con un grado inferior al requerido; anchos de puertas inferiores al que se determina según el cálculo de la evacuación; no prever la colocación de aberturas de paso para la ventilación interior de las viviendas; herrajes de calidad cuestionable; diseños y dispositivos de accionamiento que no evitan el riesgo de atrapamiento; inclusión de una tipología de vidrio inadecuada; ancho de precerco mayor o menor al grosor de la tabiquería donde irá colocada; falta de colocación de bandas de protección metálica en zonas con riesgo de impactos (por ejemplo, en puertas de hospitales), etc.

RECOMENDACIONES TÉCNICO-CONSTRUCTIVAS

■ Identificación de esta unidad constructiva en el proyecto

Tal como se ha indicado, el punto de partida para asegurar una buena calidad de esta unidad constructiva es el proyecto. Es en él donde deben indicarse todas las características de la carpintería interior, especialmente en la memoria constructiva y en los epígrafes de las mediciones. Entre ellas, deberá figurar lo siguiente:

- Tipología de elemento: puertas interiores (la más habitual y característica dentro de la carpintería interior), frentes de armario, ventanos interiores, recercados de vanos, rosetones interiores de luz...
- Clase de madera y formato de la misma: roble, pino, cerezo, nogal, haya... Madera maciza, aglomerada, contrachapada...
- Dimensiones: largo, ancho y grueso; sobreespesores, reducciones, molduras, curvados...
- Ubicación y forma de apertura: localización en las dependencias; indicación de si son abatibles, correderas, plegables, pivotantes...
- Acabado final y color: pintadas (lacadas/barnizadas) o revestidas; y, en su caso, con protecciones especiales (por ejemplo, con una chapa metálica en la base de la manilla {ver Figura 3}).
- Elementos complementarios: premarcos, marcos, tapajuntas, fijaciones, topes, vidrios, rejillas...
- Características y material de los herrajes: picaportes, pomos, manillas {ver Figura 7}, pestillos, pasadores, pernios, bisagras, cerraduras... realizados de latón, acero, aluminio, hierro forjado, hierro niquelado...
- Normativa aplicable: reglamento de productos de construcción, CTE, Marcado CE, normas UNE...
- Requisitos específicos: resistencia a impactos, respuesta al fuego, infiltración de humos, prestaciones acústicas, ventilación, estabilidad y resistencia mecánica...

■ Clasificación y codificación de la carpintería interior

En la gran mayoría de las ocasiones, la carpintería interior está formada por las puertas interiores de paso y, en un porcentaje mucho menor, por las puertas de los frentes de armario. Son escasísimas las situaciones en las que se dan algunas de las otras tipologías de elementos indicadas en el apartado anterior. Por esta razón, se ha conceptualizado un cuadrante (Tabla 1) para describir y catalogar las primeras.

Las puertas interiores tienen muchas variedades posibles si contamos con todas las combinaciones entre su tipo de composición, diseño, forma de apertura, número de hojas, acabado exterior, etc. En muchas ocasiones, además, en el proyecto no quedan definidos todos estos aspectos. Por este motivo, se ha pensado en crear y proponer un sistema de clasificación y codificación que contenga los 12 parámetros más importantes, al tiempo que proporcione una identificación unívoca de los mismos. Esta codificación está formada por las siglas de estos parámetros (dos letras escritas en mayúsculas), seguido del tipo concreto que hay en ellos (expresado en minúsculas dentro de un paréntesis) y, finalmente en algunos casos, la variante específica en cuestión (escrita con una barra inclinada y otra letra en minúscula). En esta propuesta no se han incluido otros aspectos –como las clases y materiales de los herrajes a utilizar– al objeto de no complicar en exceso la codificación resultante.

Como se ha indicado, la segunda tipología de elemento más utilizada dentro de la carpintería interior son los frentes de armario. Para su identificación, se pueden utilizar muchos de los parámetros indicados anteriormente para las puertas de paso, alguno de los cuales cobra más sentido en los armarios que en las puertas, como es el caso de la configuración de la hoja en tipo mallorquina. Sin embargo, otros no se darían nunca en ellos, como es el parámetro de cualidad técnica con características específicas (acústicas, cortafuegos o antirrayos X).

Por el contrario, será necesario incluir otros parámetros adicionales que son propios de los frentes de armario para que los mismos queden totalmente definidos. Se trata del parámetro 13, que es la clasificación "Según la compartimentación del frontal" –CF–. Existen dos posibilidades: que el frontal sea 'enterizo' (z) [aunque el interior del armario esté subdividido] o que el frontal tenga un 'altillo' (ll) [una hoja independiente más pequeña encima de la hoja principal]. De esta forma, la codificación de un armario con frontal enterizo sería: CF(z).

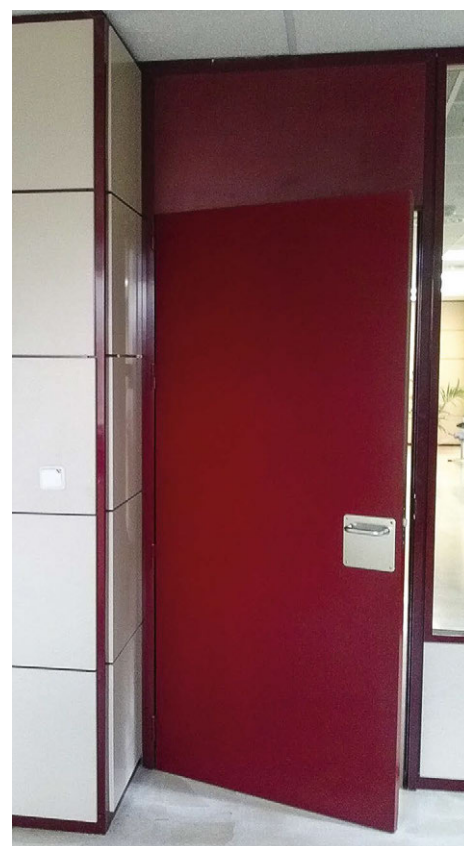


Fig. 3: puerta de oficina con un fijo hasta el techo en la parte superior.

CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE LA CARPINTERÍA INTERIOR					
Parámetro de clasificación	Tipo		Variante		Codificación
Según su composición CM	Maciza	(m)			<i>Este sistema permite clasificar y elegir en proyecto el tipo de carpintería interior que se desea colocar en obra, de forma que no se pase por alto ninguna de sus características. Al mismo tiempo, posibilita una identificación unívoca y completa de esta según todos los conceptos (algo análogo a lo que ocurre en la estructura con la denominada "matrícula" del hormigón).</i> <i>De esta manera, la identificación y codificación completa de una puerta interior sería secuencial, según los 12 parámetros descritos y en función de los tipos y variantes que tuviera cada uno de ellos.</i> <i>Un ejemplo podría ser este:</i> CM(h)-DS(l)-AP(a)/u-NH(1)-CG(ç)-AE(p)/b-CN(n)725x2030x35-LA(d)-CH(o)-HM(e)-MT(t)-CT(s)
	Hueca-alveolar-	(h)			
Según su diseño DS	Lisa	(l)			
	En relieve	(r)			
Según su apertura AP	Abatible	(a)	Unidireccional	/u	
			Bidireccional (vaivén)	/b	
	Corredera	(c)	Carril visto	/v	
			Empotrada	/e	
	Telescópica	(#)	Sobrepuesta	/s	
			Empotrada	/e	
	Plegable		(p)		
	Giratoria o pivotante		(g)		
Según el número de hojas NH	1 hoja	(1)			
	2 hojas	(2)			
Según su configuración CG	Ciega-opaca-	(ç)			
	Vidriera	(v)			
	Mallorquina –de lamas–		(ñ)		
Según su acabado exterior AE	Pintada	(p)	Barnizada	/b	
			Lacada	/l	
	Revestida	(r)	Chapa natural	/n	
			Chapa sintética	/s	
Según su construcción CN	A medida –artesanal–		(@)		
	Normaliza –industrial–		(n)	625/725/825; 2030/2110; 35/40/45	
Según el lado de apertura LA	A la derecha		(d)		
	A la izquierda		(i)		
Según el canto de la hoja CH	Canto visto		(v)		
	Canto oculto		(o)		
Según el encuentro hoja-marco HM	Enrasada		(e)		
	Resaltada / renvalsada		(rr)		
	Solapada		(\$)		
	Emboquillada		(b)		
Según su montaje MT	Tradicional		(t)		
	Block		(k)		
Según su cualidad técnica CT	Estándar		(s)		
	Acústicas		(&)		
	Cortafuego		(f)		
	Antirrayos X		(x)		

Nota: esta clasificación e identificación es propia del autor, en base a los sistemas habituales que existen en el mercado.

Tabla 1

■ Cumplimiento del Código Técnico

En relación al cumplimiento del CTE, la carpintería interior deberá tener en cuenta los siguientes documentos: DB-HS-3 (calidad del aire interior), DB-SUA-2 (seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento), DB-SUA-3 (seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos), DB-SI (seguridad en caso de incendio) y DB-HR (protección frente al ruido).

● Documento Básico HS-3

Según el apartado 3.1 del CTE/DB-HS-3, las particiones situadas entre los locales de admisión y los locales de extracción deben disponer de aberturas de paso. Si bien en el Código Técnico se indican diversos aspectos para las "aberturas de admisión" y para las "aberturas de extracción", las "aberturas de paso" no tienen indicadas demasiadas condiciones de diseño o de características constructivas. Sí se explicita, no obstante, un aspecto importante que hay que cumplir, que es el área efectiva (en cm²) según la Tabla 4.1

de este documento básico: **70 cm² u 8-qvp** (donde 'qvp' es el caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de paso del local, calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción, y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales [l/s]).

En base a la condición expresada anteriormente, hay que decidir de qué manera se va a diseñar y permitir la circulación del aire proveniente de los locales secos para llevarlos a los locales húmedos, de forma que queden asegurados los caudales de paso de la ventilación. Así, habrá que incluir las aberturas necesarias en la tabiquería o en la carpintería que separa esos locales respecto a las zonas intermedias de circulación (por ejemplo, pasillos y distribuidores de la vivienda). El problema es que siguen existiendo situaciones en las que los proyectos no indican, calculan ni sitúan estas aberturas de paso, no quedando asegurado el cumplimiento de este aspecto. Por esta razón, a continuación se dan algunas ideas y propuestas constructivas de cómo abordarlo.

1) **Abertura integrada en la tabiquería (AIT)**: colocar las aberturas de paso en los paños de los tabiques que separan las estancias secas (dormitorios, salón...) de los pasillos, así como en los tabiques que separan los mismos respecto a las estancias húmedas (cocina, aseo, baño). Se situarán aquí rejillas a ambos lados del tabique con un área neta que cumpla –en cada caso– la fórmula antes indicada; por ejemplo: 10x10 cm o 20x5 cm; 15x15 cm o 45x5 cm... (según cálculos de proyecto y la configuración que se desee). *Se propone que su identificación en planos sea:* 

2) **Aberturas en las puertas (AP)**: ubicar las aberturas de paso en las puertas que separan las estancias secas (dormitorios, salón...) de los pasillos, así como en las que separan los mismos respecto a las estancias húmedas (cocina, aseo, baño). Aquí hay dos variantes de cómo llevarlo a cabo:

a) **Abertura integrada en la puerta (AIP)**: hacer un hueco y luego colocarle una rejilla a la hoja de la puerta. Normalmente, por cuestiones de estética, posiblemente se tenderá a hacerlas alargadas y estrechas; por ejemplo: 50x2 cm, 65x3,5 cm... *Se propone que su identificación en planos sea:* **AIP**

b) **Abertura bajo la puerta (ABP)**: consiste en quedar una holgura adicional entre la parte baja de la hoja de la puerta y el suelo, de forma que la circulación del aire se haga por esta vía. En función del área libre que necesitemos y del ancho de la puerta, habrá que separar la hoja del pavimento 1 cm/1,2 cm/1,4 cm... Este diseño puede tener el problema de que, desde el punto de vista estético, puede resultar inadecuado para algunas personas. *Se propone que su identificación en planos sea:* **ABP**

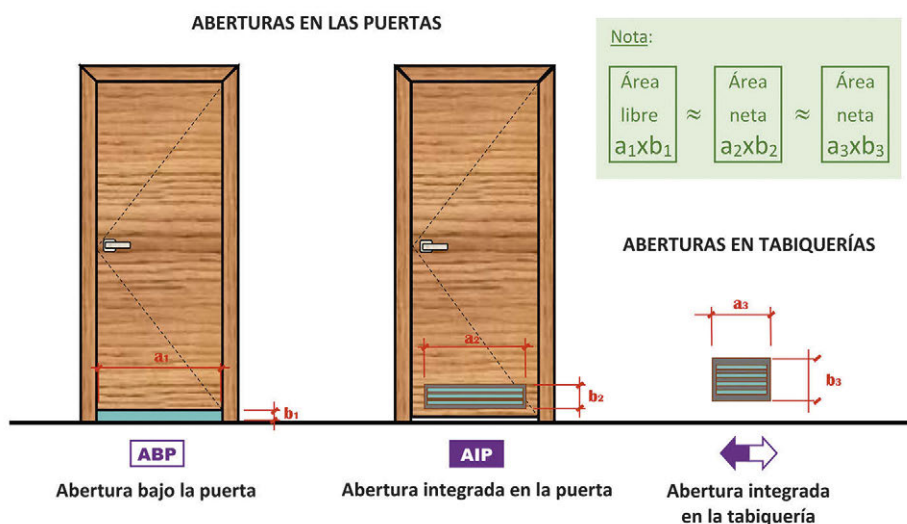


Fig. 4: propuesta del autor para la representación gráfica en los planos de las aberturas de paso para la ventilación. Arriba, vista en alzado y, abajo, diseño de los logos de indicación en la planta de la vivienda.

• Documento Básico SUA-2

Según el apartado 1.2 del CTE/DB-SUA-2, se indica que, para evitar el riesgo de impacto con elementos practicables, las puertas de vaivén (bidireccionales) tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas (al menos, en una altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m). Opcionalmente, pueden estar abiertas por su parte inferior y superior al estilo *far west*.

En base al punto 1.3 de este mismo DB sobre el posible impacto con elementos frágiles, hay que considerar y respetar las áreas susceptibles de este riesgo en las puertas realizadas con vidrios, en un área comprendida entre el nivel de suelo y una altura de 1,50 m (más un ancho de 0,30 cm a cada lado). De esta manera, las superficies acristaladas ten-

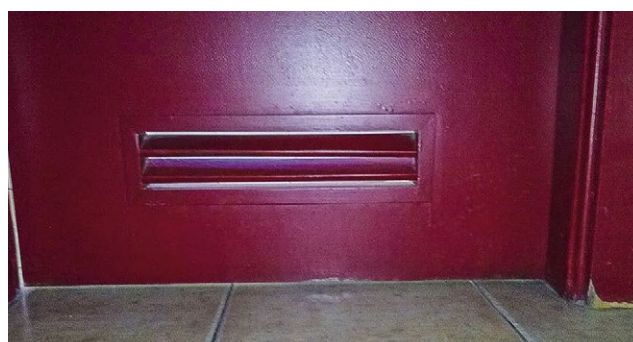


Fig. 5: colocación de una abertura de paso integrada en la parte inferior de una puerta. Las lamas de la rejilla están fabricadas en madera y a doble cara.

drán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según UNE-EN-12600 y cuyos parámetros cumplan lo establecido en la Tabla 1.1 de este DB. Para conocer el significado de dichos parámetros 'X(Y)Z' y la clasificación de los vidrios, remitirse al Documento de apoyo DA DB-SUA/1.

Conforme al apartado 1.4 del SUA-2, las puertas de vidrio que no cuenten con elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de una señalización fácilmente visualizable (situada en la parte inferior entre 0,85-1,10 m, y en la parte superior entre 1,50-1,70 m).

Por otro lado, según se indica en el apartado 2 de este Documento Básico y con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por las puertas correderas de accionamiento manual (que estén situadas cerca de un elemento aledaño fijo), se cumplirá que exista una distancia libre ≥ 20 cm entre la puerta y el citado elemento {ver figura 6}. Del mismo modo, los elementos de apertura y cierre automáticos de estas puertas dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento.

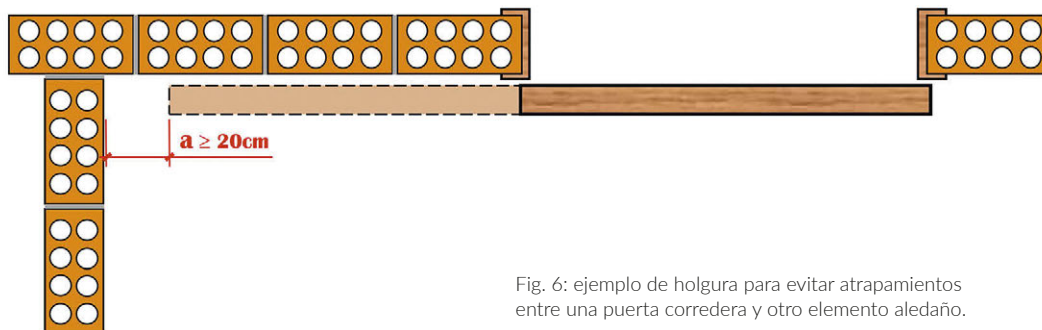


Fig. 6: ejemplo de holgura para evitar atrapamientos entre una puerta corredera y otro elemento aledaño.

• Documento Básico SUA-3

Conforme a lo indicado en el apartado 1.1 del CTE/DB-SUA-3 (seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos), cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

• Documento Básico SI

Según la Tabla 1.2 del CTE/DB-SI, las puertas interiores situadas entre sectores de incendios deben ser resistentes al fuego. Su clasificación corresponderá a la expresión **EI2 t-C5**¹. Estas puertas deben estar clasificadas según UNE-EN-13501-2. Además, el resto de herrajes y componentes cumplirán también las normas UNE respectivas: dispositivos antipánico (UNE-EN-1125), cerraduras (UNE-EN-12209 y 1125), bisagras (UNE-EN-1935), manillas (UNE-EN-1906 y 1634), dispositivos de retención electromagnética (UNE-EN-1155), etc. Por su parte, en la UNE-EN-1154 (herrajes para edificación: dispositivos de cierre controlados) se indican otros aspectos de interés, como la durabilidad (*por ejemplo, Grado 8: 50.000 ciclos*), categoría de uso (*ángulo mínimo de apertura de las puertas –por ejemplo: 105°, 180°–*), fuerza del cierrapuertas y aptitud de utilización sobre puertas resistentes al fuego y/o estancas al humo (*Grado 0: no apto para su uso en puertas cortafuegos/estancas al humo; Grado 1: apto para la utilización en puertas cortafuegos/estancas al humo*).

• Documento Básico HR

En este documento del Código Técnico de la Edificación, se indican ciertos preceptos y condiciones que deben cumplirse sobre la protección frente al ruido, que también tienen relación con la carpintería interior. Si bien en muchos casos no se refiere a valores *per se* de la propia carpintería, sí hacen referencia a los que deben cumplir otros elementos cuando esta esté presente, razón por la cual se ha decidido incluir a continuación el articulado en el que se hace mención a ello.

¹ La denominación de la expresión EI2 t-C5 significa lo siguiente:

E= integridad o capacidad que tiene un elemento constructivo de soportar por una cara el fuego sin que exista transmisión de este a la cara no expuesta, debido al paso de llamas o gases.

I= aislamiento o capacidad del elemento constructivo de soportar la exposición al fuego en un solo lado sin que se produzca la transmisión del incendio debido a transferencia de calor. El aislamiento tipo 1 es más restrictivo que el tipo 2; de esta manera, sus parámetros técnicos son: aislamiento I1= media 140 °C, máxima 180 °C, mediciones a 25 mm de la hoja y marco a 180 °C, y aislamiento I2= media 140 °C, máxima 180 °C, mediciones a 100 mm de la hoja y marco a 360 °C.

t= tiempo en minutos de resistencia al fuego de la puerta, la cual será la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido en la pared en la que se encuentre, o la cuarta parte cuando se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas. Según el tiempo de resistencia al fuego y a la temperatura media en los ensayos de aislamiento térmico, se clasifican en 30 minutos, 60 minutos, 90 minutos, 120 minutos, entre otras.

C5= cierre automático de la puerta según UNE-EN-1154. Mide la durabilidad del autocierre según una prueba de ciclos a realizar; en este caso, la categoría del cierre es C5, la cual corresponde con 200.000 ciclos –la más exigente–.

En el apartado 2.1.1.a.ii del DB-HR (recintos protegidos) sobre aislamiento acústico a ruido aéreo, y en relación a la protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso, se indica que el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$) entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Sin embargo, cuando sí compartan puertas o ventanas, el índice global de reducción acústica, ponderado A (R_A) de estas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A (R_A) del cerramiento no será menor que 50 dBA.

Por su parte, en el apartado 2.1.1.b.ii del DB-HR (recintos habitables), los valores de los decibelios anteriores pasarán a ser 45 dBA en lugar de 50 dBA –cuando no se compartan puertas o ventanas– y 20 dBA en lugar de 30 dBA –cuando sí se compartan puertas o ventanas–.

De forma análoga, el apartado 2.1.1.a.iii de este mismo DB (protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad) indica que el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$) entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él –siempre que no compartan puertas–, no será menor que 45 dBA. Cuando sí compartan puertas, el índice global de reducción acústica, ponderado A (R_A) de estas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A (R_A) del cerramiento, no será menor que 50 dBA.

En el siguiente apartado, el 2.2 sobre valores límite del tiempo de reverberación, se indica que para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes, tanto los elementos constructivos como los acabados y revestimientos que delimitan una zona común de un edificio (de uso residencial público, docente u hospitalario) colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A, sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del recinto.

En el punto 3.1.2.3.4.4 (condiciones mínimas de los elementos de separación verticales) se expresa que, de acuerdo con lo establecido en el apartado 2.1.1 de este DB-HR, las puertas que comunican un recinto protegido de una unidad de uso con cualquier otro del edificio que no sea recinto de instalaciones o de actividad deben tener un índice global de reducción acústica, ponderado A (R_A), no menor que 30 dBA. Por su parte, si las puertas comunican un recinto habitable de una unidad de uso en un edificio de uso residencial u hospitalario con cualquier otro del edificio que no sea recinto de instalaciones o de actividad, su índice global de reducción acústica, ponderado A (R_A), no será menor que 20 dBA. Si las puertas comunican un recinto habitable con un recinto de instalaciones o de actividad, su índice global de reducción acústica, ponderado A (R_A), no será menor que 30 dBA.

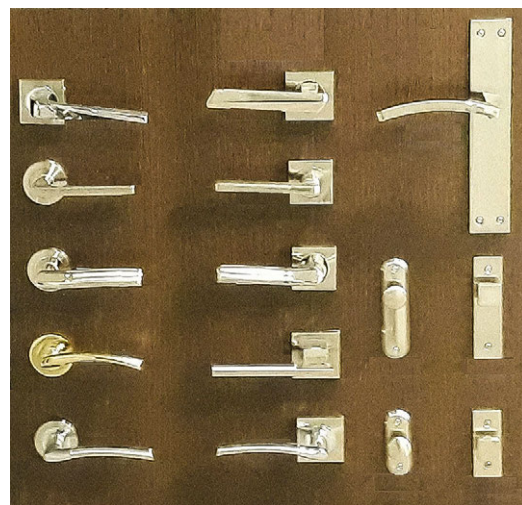


Fig. 7: muestrario de distintos tipos de manillas para puertas.

REFERENCIAS

FUNDACIÓN MUSAAT

AUTOR

● Manuel Jesús Carretero Ayuso

Calle del Jazmín, 66 - 28033 Madrid

COLABORADOR

● Alberto Moreno Cansado

www.fundacionmusaat.musaat.es

IMÁGENES

● Carretero Ayuso, Manuel J. (Figs.: 1 a 7)

BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA

- Documentos Básicos del CTE: DB-HR; DB-HS-3; DB-SUA-2; DB-SUA-3; DB-SI; DA DB-SUA/1
- Normas UNE-EN: 1125; 1154; 1155; 12600; 12209; 13501-2; 1634; 1906; 1935; PNE-prEN 14351-2

CONTROL: ISSN: 2340-7573 Data: 17/b6° Ord.: 27 Vol.: I N°: Is-3 Ver.: 1

NOTA: los conceptos, datos y recomendaciones incluidos 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. Observación: en este documento se incluyen textos de la normativa vigente.



Fachadas autoportantes de aluminio

CUANDO UN PANEL RESUELVE ESTRUCTURA, AISLAMIENTO Y ACABADO

En el contexto actual de la edificación, las soluciones industrializadas para fachadas adquieren una relevancia creciente. Los edificios de media y gran altura, tanto en obra nueva como en rehabilitación, demandan sistemas constructivos que integren eficiencia energética, medidas exactas, durabilidad y resistencia frente al viento, la lluvia y los cambios térmicos.

texto_ Carolina Meire Montaña y Víctor Manuel Hermo Sánchez

La tendencia hacia la industrialización de la envolvente responde a los retos que plantean las normativas europeas en materia de sostenibilidad, eficiencia energética y reducción de emisiones de CO₂. La construcción tradicional, donde diferentes gremios trabajan de forma consecutiva, presenta limitaciones en control de calidad, rendimiento térmico y capacidad para reproducir con exactitud las mismas formas y medidas, mientras que las soluciones industrializadas ofrecen control en origen, montaje en seco y alta repetitividad, reduciendo las desviaciones y los residuos de obra.

Concepto integral. En este contexto surge Walluminium Elevate, un sistema de fachada ligera de paneles autoportantes de aluminio extruido, diseñado para responder a los requerimientos estructurales, térmicos y estéticos de la arquitectura contemporánea. Se trata

de una solución constructiva industrializada para la ejecución de fachadas ventiladas portantes en edificios de media y gran altura desarrollada por la firma española Walluminium. Su planteamiento parte de una idea esencial: convertir la fachada en un elemento técnico integral capaz de asumir, en un solo componente, las funciones de soporte estructural, cerramiento, aislamiento y acabado.

Los módulos se fabrican íntegramente en taller, donde se ensamblan los perfiles de aluminio, se incorpora el aislamiento térmico, la cámara ventilada y las carpinterías, y se aplican los acabados superficiales. Este proceso garantiza el control de calidad antes de la entrega, permitiendo que el sistema llegue a obra completamente terminado y listo para su instalación.

Cada panel está fabricado a partir de perfiles de aluminio extruido de alta resistencia, con un espesor mínimo de 3 mm de aluminio macizo que garantiza la planei-



A la izquierda, vista interior del hueco más carpintería. Abajo, la vista exterior del citado elemento.

la fachada portante tradicional de fábrica de ladrillo u hormigón, reduciendo plazos de obra y simplificando la coordinación de trabajos.

Rapidez y precisión. Este sistema se instala mediante montaje en seco, con uniones atornilladas y sin necesidad de morteros ni procesos húmedos, lo que simplifica la ejecución y minimiza el uso de andamios, mejorando la seguridad durante la instalación.

El proceso comienza con la fabricación y control de los paneles en taller. Posteriormente, los elementos terminados se transportan a obra, donde se fijan a la estructura portante mediante anclajes mecánicos. La estabilidad del aluminio extruido permite una colocación rápida y repetible, con ajuste preciso entre paneles. La secuencia de montaje comienza con el replanteo de los puntos de anclaje en la estructura del edifi-

cio. Debido al escaso peso –de 20 kilos por panel de 3.000 x 300 mm–, también existe la posibilidad de instalar manualmente los paneles industrializados en obra como fachada ventilada portante, listos para trasdosar desde el interior, evitando la necesidad de cerramiento de ladrillo y subestructura, andamios y medios auxiliares. La ausencia de tiempos de fraguado permite continuar inmediatamente con el siguiente módulo, avanzando por plantas completas sin esperas entre fases.

A diferencia de los sistemas tradicionales, donde la ejecución de la fachada requiere la intervención sucesiva de albañilería, aislamiento, carpintería y acabados, el sistema Walluminium Elevate concentra estas funciones en una única operación de instalación, reduciendo los riesgos de descoordinación y eliminando las interferencias habituales en obra.

Su ligereza facilita los procesos de transporte, izado y anclaje. Gracias a la prefabricación completa y al montaje mediante operaciones simples de atornillado, los tiempos de montaje se reducen hasta un ➤

dad, la rigidez y la precisión en las juntas. Las dimensiones estándar de los módulos son de 3 metros de altura por 2,40 metros de ancho, aunque el sistema permite fabricar piezas de hasta 6 metros de longitud en función de las necesidades del proyecto. Esta versatilidad dimensional, junto con la ligereza del aluminio, proporciona una excelente relación resistencia-peso y facilita las operaciones de transporte, izado y montaje en obra.

La modulación del sistema es de 300 mm, lo que permite una gran flexibilidad arquitectónica y adaptación a distintos diseños de fachada y disposición de huecos de carpintería, al tiempo que mantiene la repetición industrial. Los paneles se entregan en obra con las carpinterías ya instaladas, lo que permite adelantar su fabricación al formarse los huecos con el sistema industrializado. Este planteamiento reduce la fragmentación de proceso y minimiza residuos e imprevistos. El sistema sustituye

LA SOSTENIBILIDAD DEL MATERIAL, SU CAPACIDAD DE RECICLAJE Y LA REDUCCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA REFUERZAN EL COMPROMISO AMBIENTAL DE ESTE SISTEMA



> 80% respecto a sistemas convencionales de fachada. El resultado es una envolvente continua, hermética y de alta calidad superficial, ejecutada con procedimientos controlados y predecibles.

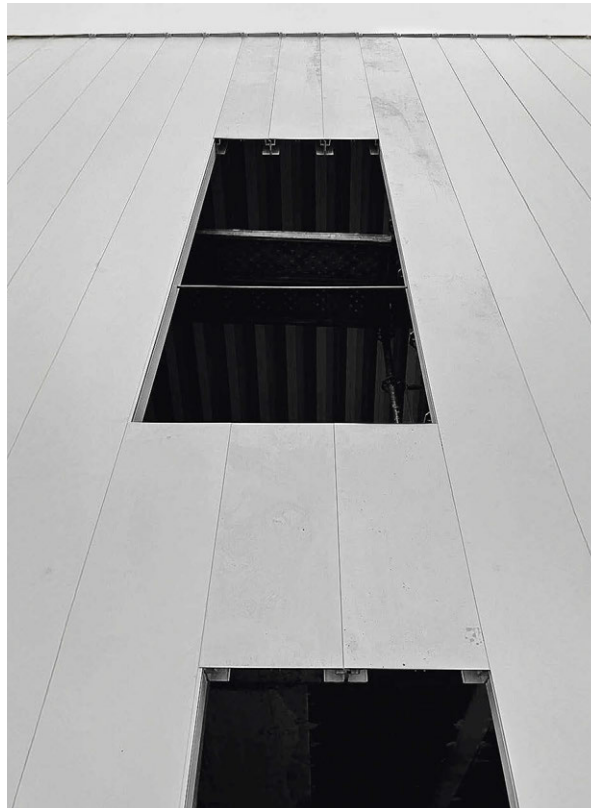
Comportamiento térmico. El sistema integra simultáneamente aislamiento térmico, ventilación y hermeticidad, proporcionando una envolvente eficiente y duradera. La cámara ventilada incorporada permite evacuar la humedad y estabilizar las condiciones térmicas del cerramiento, contribuyendo al confort interior y a la durabilidad de los materiales.

La alta precisión en las juntas y la planeidad de los paneles garantizan un comportamiento estanco frente al aire y al agua. La estabilidad dimensional del aluminio asegura un rendimiento constante a lo largo del tiempo, sin deformaciones ni degradación del acabado. El sistema está diseñado para cumplir con los más altos estándares de aislamiento y hermeticidad y alcanzar certificaciones energéticas de máximo nivel como Passivhaus.

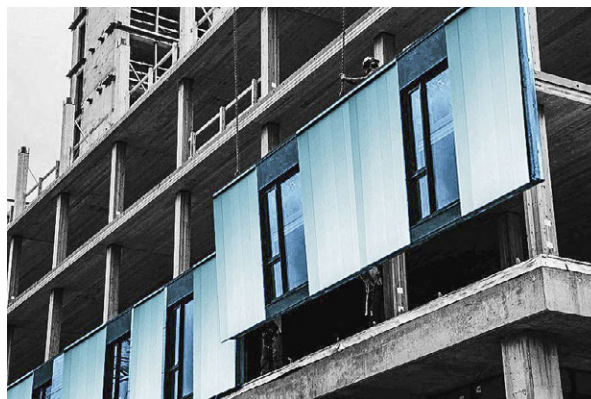
Economía circular. Walluminium Elevate está fabricado con aluminio 100% reciclable al final de su vida útil. El proceso industrializado optimiza recursos y minimiza los residuos generados en obra, reduciendo el impacto ambiental de la construcción frente a sistemas tradicionales. La combinación de material reciclable, procesos optimizados, durabilidad del sistema y alta eficiencia energética lo convierte en una solución alineada con los principios de construcción sostenible y economía circular.

Versatilidad arquitectónica. El sistema ofrece acabados exteriores anodizados, lacados o texturizados, que permiten adaptar la fachada a diferentes lenguajes arquitectónicos sin comprometer la durabilidad.

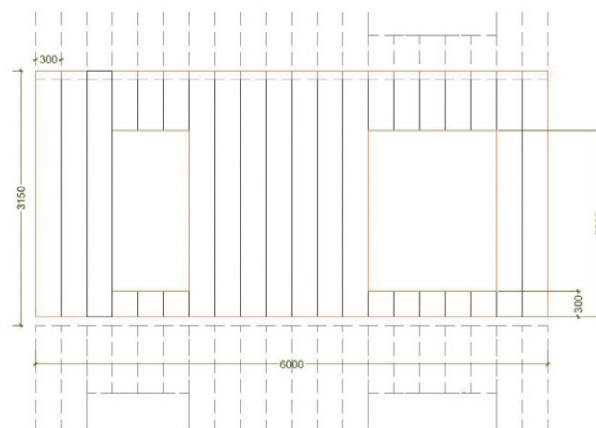
Una característica destacada es su capacidad para generar balcones y aleros portantes evitando puentes térmicos, lo que amplía las posibilidades compositivas de la fachada. Esta versatilidad, junto con la precisión modular, facilita su integración en proyectos de todo



Vista exterior del panel en fachada.



Montaje del panel en fachada.



Plano del panel compuesto Walluminium.

ESTE SISTEMA INTEGRA AISLAMIENTO TÉRMICO, VENTILACIÓN Y HERMETICIDAD

tipo y lo hace compatible con múltiples acabados arquitectónicos.

Por su ligereza, resistencia y comportamiento térmico, este sistema resulta especialmente adecuado para edificios de media y gran altura, tanto en obra nueva como en rehabilitación. Su uso es idóneo en proyectos donde la calidad de acabado, la rapidez de ejecución y la sostenibilidad sean criterios determinantes. Además, la fachada sirve de soporte a carpinterías y trasdosados, permitiendo adelantar procesos y optimizar la coordinación.

Cambio de paradigma. Walluminium Elevate representa una evolución en los sistemas de fachada industrializada al ofrecer una solución integral que combina estructura, aislamiento y acabado en un único panel. Su diseño autportante de aluminio extruido, la fabricación controlada en taller y el montaje en seco garantizan rapidez, precisión y fiabilidad.

La sostenibilidad del material, su capacidad de reciclaje y la reducción de residuos en obra refuerzan el compromiso ambiental del sistema. Gracias a su elevada eficiencia térmica y a la posibilidad de alcanzar estándares energéticos de máxima exigencia, constituye una respuesta sólida a los retos actuales de la edificación, al integrar innovación, rendimiento y diseño con un enfoque alineado con los objetivos de descarbonización y circularidad del sector. •

Más información en
walluminium.com/elevate

Viaja sin preocuparte por lo inesperado



Por eso Sercover, empresa del Grupo Musaat, te ofrece un seguro de viaje completo que te acompaña antes, durante y hasta el final de tu viaje.

Disfruta de hasta 1.000.000 € en asistencia médica en el extranjero, repatriación ilimitada y cobertura frente a cancelaciones, retrasos y pérdidas, estés donde estés.

Porque cuando viajas, la tranquilidad también cuenta.

Contrata el seguro de viajes y disfruta de:

Anulación e interrupción de viaje

Cobertura en España, Europa y todo el mundo

Equipaje, retrasos y pérdida de conexiones

Accidentes y responsabilidad civil

Asistencia 24/7, los 365 días

**¡Infórmate y contrata tu seguro
directamente desde nuestra web!**



<https://www.sercover.es/seguro-de-viajes/>

Desde 16,47 € por
persona y viaje



Terminal pública de pasajeros del Puerto de Tarragona

ARQUITECTURA ADAPTATIVA

En un mundo en el que la sociedad se mueve a un ritmo vertiginoso, la construcción debe dar respuestas casi inmediatas a las necesidades que se plantean y, lo que hoy es una terminal de pasajeros mañana puede acoger un uso y una forma muy diferentes.

texto_ Juan Manuel Rojas Fernández (doctor arquitecto. Hombre de Piedra Arquitectos. Profesor en el Departamento de Historia, Teoría y Composición Arquitectónica de la Escuela Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla)

fotos_ Simón García y Hombre de Piedra Arquitectos

La arquitectura contemporánea, en especial la destinada a entornos más dinámicos como los puertos, se enfrenta a un paradigma irrevocable: la necesidad de adaptarse a un futuro imprevisible en constante cambio. Pandemias, guerras, crisis logísticas, cambios en las tendencias sociales, económicas o demográficas hacen obsoletas arquitecturas rígidas. Frente a la permanencia monumental de otras épocas, una arquitectura modificable y adaptativa responde mejor a estas necesidades, por lo que es más útil y sostenible.

El edificio representa la materialización de la visión de Global

Ports Holding (GPH), el principal operador portuario independiente del mundo, especializado en la gestión y promoción de terminales de cruceros. Asimismo, responde a los objetivos estratégicos definidos por el Port de Tarragona para este muelle. En este contexto, el proyecto se plantea como un sistema flexible y evolutivo, capaz de adaptarse a futuras ampliaciones, transformaciones o incluso a un desmontaje eficiente y ordenado al final de su ciclo de vida.

Por otro lado, la escasez de mano de obra obliga a explorar sistemas alternativos industrializados que aseguren la viabilidad de la construcción, manteniendo los principios básicos de la arquitectura: creando espacios humanizados e integrando paisajística y ambientalmente la edificación en los entornos.

Geometría compleja. La terminal de Tarragona encarna este principio, tanto en su proceso constructivo como en su expresión

formal, mediante la adopción de geometrías complejas inspiradas en el problema matemático de las teselaciones pentagonales y en la tradición mediterránea. La cubierta, al ser el elemento más visible desde la altura de los cruceros, se entiende y diseña como la verdadera fachada principal del edificio mostrando esta identidad geométrica. Así, se supera la rigidez tectónica y programática típica de las infraestructuras portuarias, gracias a la implementación de estas formas orgánicas, que establecen un diálogo poético y sensorial con el mundo submarino.

Mientras, el interior despliega un bosque de estructuras metálicas vistas, cuya configuración evoca la claridad estructural y la atmósfera vibrante de los mercados de abastos catalanes, espacios públicos por excelencia.

La manipulación de la luz natural es otro pilar fundamental. Filtrada estratégicamente mediante las lamas de fachadas y los lucernarios, se proyecta sobre las superficies interiores con las cualidades lechosas de un paisaje subacuático. Este recurso busca transformar la experiencia de tránsito, asociada a la prisa y el estrés, en un recorrido sensorial y placentero.

La arquitectura, en su conjunto, prioriza la esencialidad: una construcción económica y sostenible exenta de artificios, donde la ligereza estructural es también una respuesta técnica directa a las características geotécnicas del suelo débil del muelle artificial. Esta ligereza permite la utilización de cimentaciones superficiales,

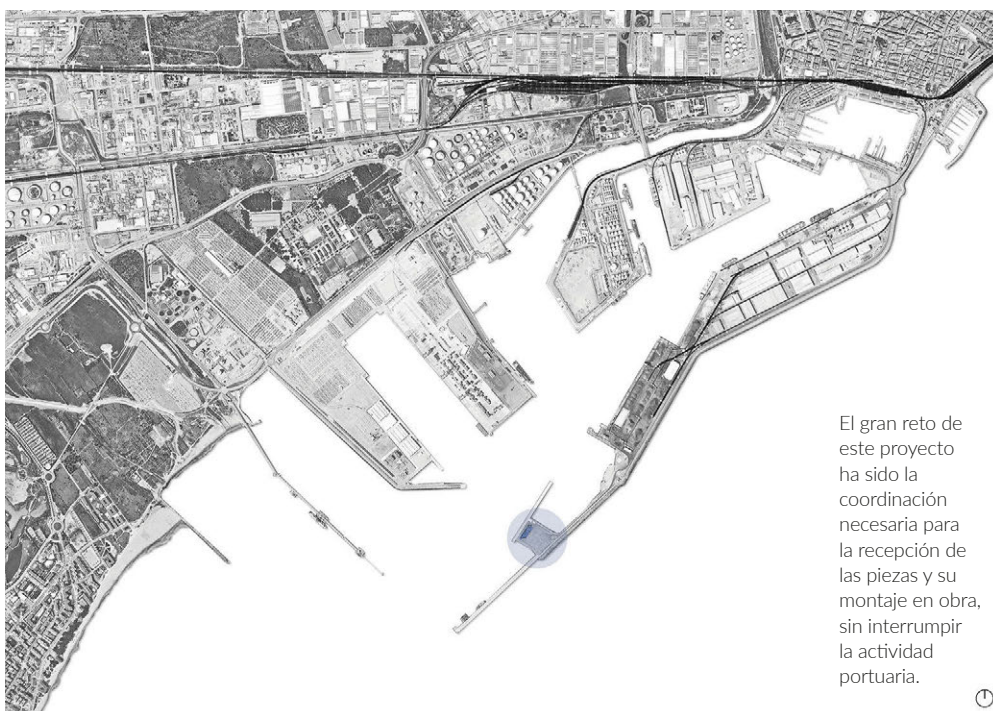
mucho más económicas y rápidas de ejecutar, evitando los costosos, complejos y poco sostenibles pilotes profundos.

Diálogo volumétrico. El diseño de esta terminal da solución al programa planteado, atendiendo a un triple criterio: las necesidades funcionales del edificio, el proceso

de ejecución y la vida útil completa de la construcción, persiguiendo la eficiencia en todos los sentidos, con una arquitectura que dota de una nueva identidad a este enclave portuario.

El edificio se resuelve como el diálogo entre dos volúmenes diferenciados en dimensión, función y sistema constructivo.

- La nave central es el de mayor altura (culminando en los puntos más altos de los lucernarios), concebido para albergar el espacio principal de operaciones: flujo de pasajeros, formación de colas, mesas de *check-in*, recogida de equipajes y la potencial celebración de eventos. Se materializa con una estructura metálica modular que sigue el patrón pentagonal del edificio, industrializada integralmente en taller, transportada y montada *in situ*. La complejidad técnica de este sistema reside en los nudos estructurales, puntos de unión de varias barras metálicas que requieren numerosas soldaduras. Para asegurar la máxima calidad, precisión y control de calidad, estas piezas críticas se realizan en el entorno controlado de la fábrica. Estos nudos forman parte de módulos tridimensionales más grandes, que también se prefabrican en el taller. El ensamblaje en >



El gran reto de este proyecto ha sido la coordinación necesaria para la recepción de las piezas y su montaje en obra, sin interrumpir la actividad portuaria.



➤ obra se realiza mediante uniones atornilladas, un sistema rápido, reversible y que permite tolerancias controladas. Las soldaduras *in situ* se reducen al mínimo indispensable y este sistema permite aplicar la protección anticorrosión en taller de cada elemento, garantizando así su correcta ejecución al evitar su realización en condiciones ambientales adversas (viento, humedad, etc.). La forma rectangular alargada se adapta a los dos flujos principales: las operaciones de puerto base al inicio o final del viaje, con pasajeros que deben hacer *check-in* o recoger sus maletas, usan la dirección longitudinal y todo el espacio central necesario. Las operaciones de escala con los pasajeros en tránsito sin necesidad de uso del espacio utilizan la dirección transversal, atravesando rápidamente la terminal. El diseño de múltiples entradas y salidas facilita escenarios complejos, incluyendo la operativa simultánea de varios cruceros.

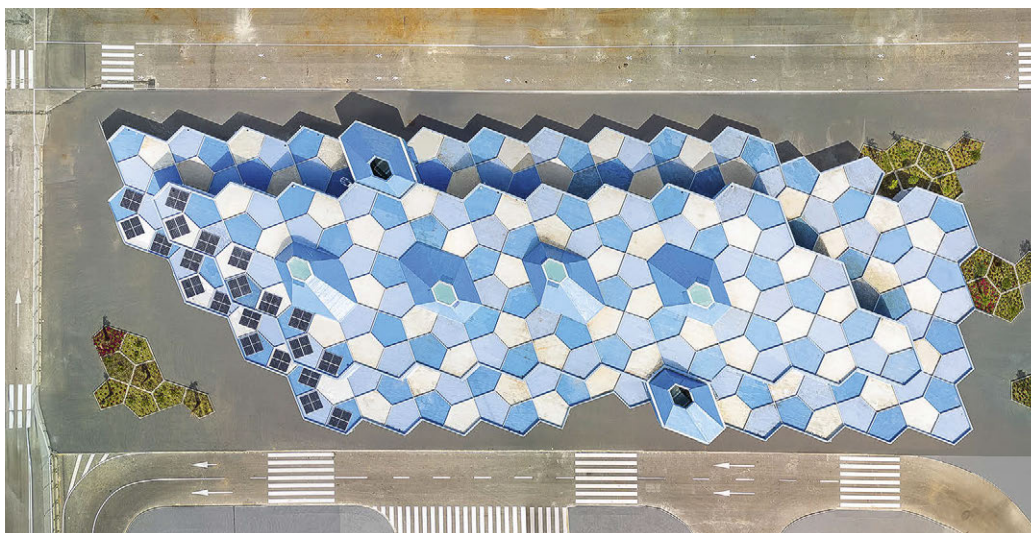
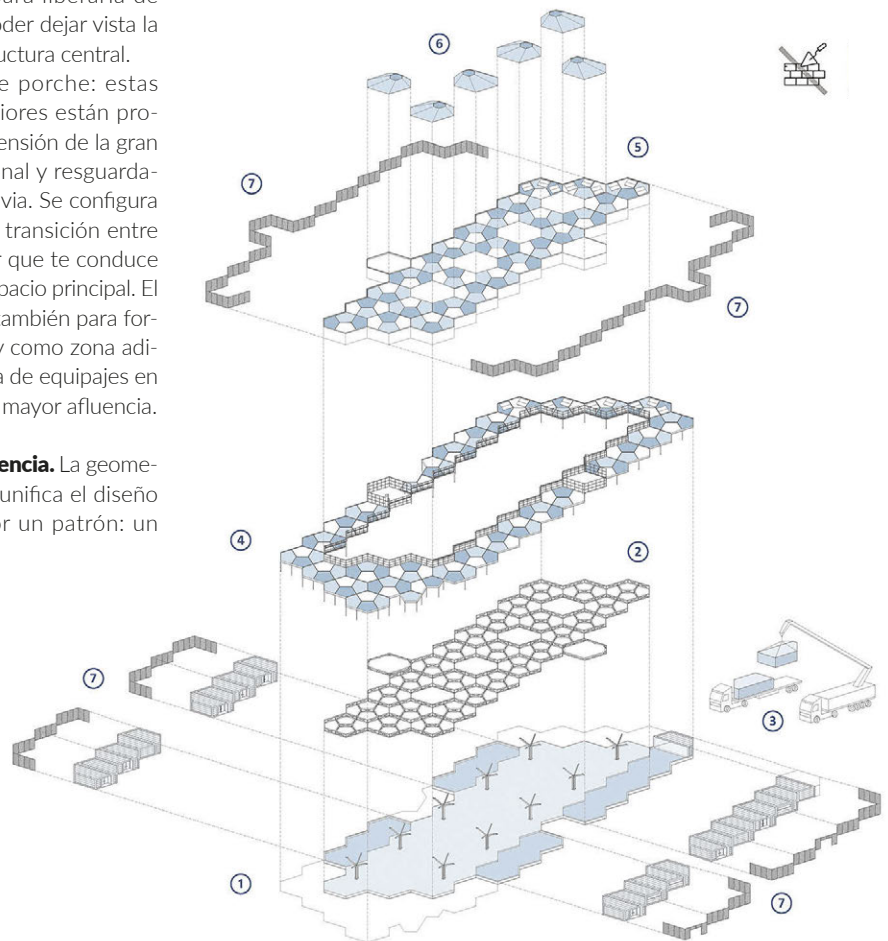
- Los volúmenes laterales: de altura más baja, funcionan como espacios de servicio para la gran zona central. Aquí se ubican las áreas de oficinas, aseos, salas de rayos X, un restaurante y espacio de *retail*. Su construcción se ejecuta mediante arquitectura modular industrializada 3D de fabricación completamente *off-site*. Estos módulos, fabricados por la empresa Nevo en Almería, llegan a la obra como "cajas completamente terminadas". Cada módulo incorpora en su interior todas las

instalaciones (electricidad, fontanería, climatización, data), acabados (placas de yeso laminado, pavimentos, falsos techos) y carpinterías exteriores e interiores, listos para ser conectados entre sí y a las redes generales. La climatización de la zona principal alta también se encuentra en estos volúmenes laterales bajos para liberarla de instalaciones y poder dejar vista la espectacular estructura central.

- Espacios de porche: estas superficies exteriores están protegidas por la extensión de la gran cubierta pentagonal y resguardadas del sol y la lluvia. Se configura como espacio de transición entre exterior e interior que te conduce al espectacular espacio principal. El porche se utiliza también para formación de colas y como zona adicional de recogida de equipajes en los momentos de mayor afluencia.

Historia, arte y ciencia. La geometría que regula y unifica el diseño está formada por un patrón: un

EL PROYECTO OFRECE UNA ARQUITECTURA ADAPTATIVA QUE RESPONDE CON AGILIDAD A DEMANDAS CAMBIANTES SIN PERDER SU ESENCIA FUNCIONAL



pentágono irregular, pero de lados idénticos, que se repite, capaz de teselar el plano. Esta elección responde a múltiples factores.

Para industrializar una arquitectura es conveniente que su diseño contenga elementos que se repitan, susceptibles de fabricarse de manera seriada como módulos, para conectarlos en obra. Frecuentemente, estos módulos suelen ser cajas paralelepípedas que, al unirse, a veces generan arquitecturas monótonas y repetitivas. El espacio interior queda organizado de manera que las direcciones principales son las dos perpendiculares. Por tanto, el espacio resultante sugiere arti-



cular los recorridos según estas dos direcciones.

Sin embargo, un edificio de transporte como este es un espacio que debe organizar flujos de pasajeros de la mejor manera posible. Para optimizar estos flujos de miles de personas, es eficiente evitar circulaciones cerradas o en ángulos rectos en los espacios principales. Los flujos no comprimidos se llevan mal con los ángulos rectos. Así, sería mejor usar una geometría reguladora capaz de modular la construcción con ángulos que faciliten los flujos en abiertos (mayores de 90°). Podría ser una

mall de hexágonos cuyos ángulos internos sean de 120° , como la del Pabellón de España en la Exposición de Bruselas (1958) de Corrales y Vázquez Molezún.

No obstante, en un edificio como la terminal, además del espacio principal de operaciones, existen otros como oficinas, aseos, etc., que se resuelven de manera más eficiente con el apoyo de ángulos rectos. Por tanto, había que buscar un módulo con una geometría coherente tanto con la existencia de ángulos rectos como abiertos.

La exploración de estas geometrías nos lleva al estudio del pro-

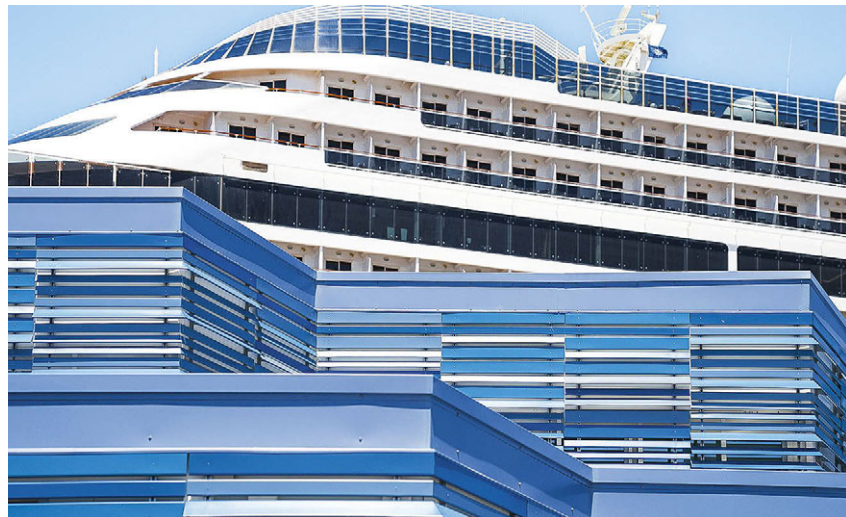
blema geométrico y matemático de la teselación del plano, una historia fascinante que, en un arco temporal de miles de años, une la tradición del mundo mediterráneo con las últimas investigaciones geométricas científicas que usan las matemáticas con ayuda de ordenadores para alcanzar las soluciones.

Johannes Kepler, en su obra *Harmonice Mundi*, estudió qué polígonos regulares eran capaces de teselar el plano. Estos polígonos son el triángulo, el cuadrado y el hexágono. Los pentágonos regulares no teselan el plano porque dejan huecos al colocarlos uno junto

al otro, aunque una combinación de hexágonos y pentágonos pueden teselar una esfera. Además, en los casos de polígonos regulares, los ángulos son únicos en cada figura, ya sean rectos o abiertos, y no se adaptan a las necesidades de este proyecto, que requiere combinación de ambos. Sin embargo, la historia del arte, la geometría y la matemática computarizada nos descubren que existe una familia de 15 pentágonos irregulares con variedad de ángulos internos que teselan el plano.

Desde hacía siglos, en las culturas del Mediterráneo se conocían pentágonos irregulares capaces de teselar el plano, que eran la base de patrones decorativos como la Teselación de El Cairo. En 1975 se conocían ocho pentágonos diferentes que teselaban el plano, y parecía que no existían más. Ese año, Martin Gardner retó a los lectores de la revista *Scientific American* a descubrir más pentágonos y el informático Richard James encontró el noveno. Marjorie Rice (1923-2017) una mujer sin formación científica reglada, descubrió cuatro pentágonos más entre 1976 y 1977. El decimoquinto y último de los pentágonos se encontró en 2015 usando matemáticas con ayuda de ordenadores. Empleando también matemática com-





➤ putarizada, Michaël Rao, en 2017, demostraba que estos quince pentágonos convexos eran los únicos posibles que podían teselar el plano con un único tipo de loseta.

Entre todos ellos, una versión del pentágono de El Cairo cumplía los requerimientos para este diseño al tener todos los lados exactamente iguales, lo que, desde el punto de vista de la fabricación industrializada, es muy conveniente. En este caso, todos los lados del pentágono tienen exactamente 2,75 m. Además, la figura contiene tanto ángulos abiertos (dos de 114,30° y uno de 131,40°) que facilitan configurar direcciones de los flujos de pasajeros, como ángulos rectos (90°) que optimizan la creación de espacios de servicio.

Encaje identitario. En el diseño también se usó el módulo formado por cuatro de estos pentágonos que conforman un hexágono alargado de 5,5 m y 2,75 m de lados. Este módulo, mucho mayor, es la base de los lucernarios y del volumen bajo lateral de servicio que también se industrializó *off-site*. Para hacer viable su transporte, este gran módulo se fabricó dividido en dos partes, de manera que luego se pudiera encajar en el camión de la forma más óptima posible, casi como una gran caja paralelepípeda.

Además de representar una excepcional ventaja funcional, esta solución geométrica es una referencia histórica a las decoracio-

nes, mosaicos y pavimentos de las culturas que han habitado el Mediterráneo. Su manifestación más evidente es en la quinta fachada, la cubierta que, desde la altura de los cruceros, se convierte en el elemento identificativo principal. Es un guiño directo al pasado tarraconense, desde los mosaicos romanos de Tarraco (Patrimonio de la Humanidad) hasta el trencadís y los motivos marinos propios de la fantasía gaudiniana.

Ventajas de la industrialización.

La decisión de emplear una arquitectura industrializada, modular y *off-site* para este proyecto es una apuesta estratégica que conlleva ventajas decisivas y cuantificables en múltiples ámbitos:

- Reducción drástica de plazos de ejecución: la construcción en paralelo permite un ahorro

de aproximadamente el 50% del tiempo total comparado con una construcción tradicional. Mientras en el taller se fabrican los módulos, en el muelle se prepara el terreno, se vierten las zapatas y se tienden las redes de saneamiento y electricidad. Este solapamiento de fases ha permitido realizar la obra en 12 meses, cuando este tipo de edificios requieren 24.

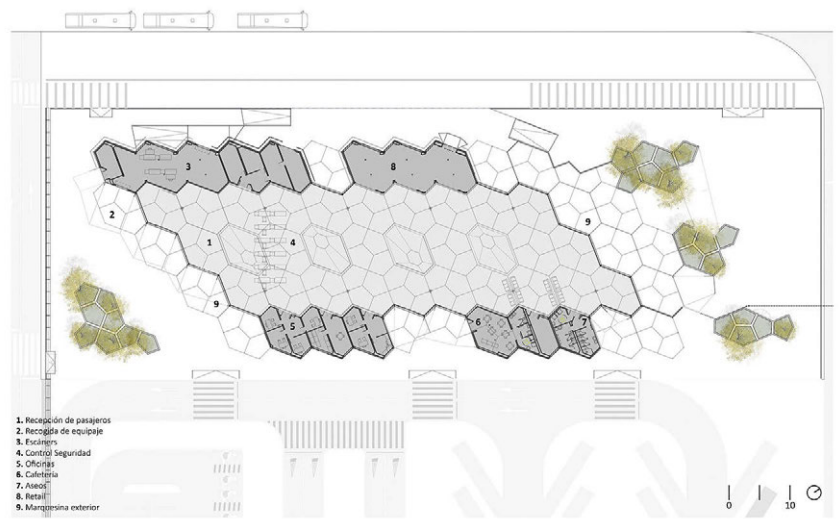
- Minimización de la interferencia en la operativa portuaria y molestias a la ciudad: el tiempo de ocupación efectiva del muelle con maquinaria pesada, acopios de material y ruido se reduce al mínimo indispensable, evitando entorpecer la operativa de cruceros y mercancías y minimizando las molestias a los ciudadanos. La fase más crítica de montaje *in situ* (el ensamblaje de los módulos prefabricados) se programa para coincidir con la tem-

porada baja de cruceros, donde el número de escalas es mínimo.

- Mayor fiabilidad y control de los plazos y la calidad: la construcción en un entorno fabril controlado permite aplicar métodos modernos de fabricación y controles de proceso propios de la industria, más fiables y predecibles que los de la construcción tradicional. Al realizarse en interiores, el proceso es inmune a las circunstancias atmosféricas adversas (lluvia, viento, calor extremo), que suponen parones e imprevistos en una obra. Las condiciones de los trabajadores en un ambiente seguro, climatizado y ergonómico mejoran radicalmente, lo que se traduce en un trabajo más preciso, eficiente y con menos riesgo de accidentes.

- Ligereza estructural y cimentación económica: la construcción industrializada, que utiliza estruc-





turas metálicas, marcos ligeros de acero y paneles sándwich, resulta en un edificio excepcionalmente ligero. Esta característica se convierte en ventaja en entornos portuarios, donde los muelles suelen ser terrenos de rellenos artificiales (aporte de tierra y rocas sobre el lecho marino) con una limitada capacidad de carga. El peso reducido de la terminal no agota esta capacidad portante. Como consecuencia directa, su cimentación puede resolverse de manera sencilla y económica con zapatas superficiales de hormigón armado, de escaso calado. Un edificio de construcción tradicional, con estructura pesada de hormigón *in situ* y fachadas convencionales, debido a su peso muy superior, no podría cimentarse de manera segura en esta capa de rellenos. Necesitaría pilotajes de más de 20 m de profundidad para atravesar el relleno y anclarse de forma segura en el estrato rocoso del fondo marino, una solución exponencialmente más costosa, lenta y compleja.

En nuestro caso, la terminal de Tarragona pesa 1.758 T, que es un 80% menos de lo que pesaría si fuera una construcción tradicional.

Adaptación y sostenibilidad. La sostenibilidad debe ser una cualidad inherente al diseño arquitectónico y al sistema constructivo elegido que se debe medir con datos concretos:

- Reducción de residuos: la prefabricación permite optimizar

al máximo los materiales, cortando con mayor precisión bajo medida y reutilizando excedentes. Se logra una reducción del 55% en los residuos generados comparado con una obra tradicional, donde los recortes *in situ* suelen acabar en contenedores de escombros.

- Reducción de emisiones de CO₂: a pesar de la deslocalización, al concentrar la fabricación en un punto con acceso a las redes de suministros, se optimizan los transportes de materiales y se reduce la energía consumida por maquinaria pesada en obra. El resultado, contando con el transporte, es una

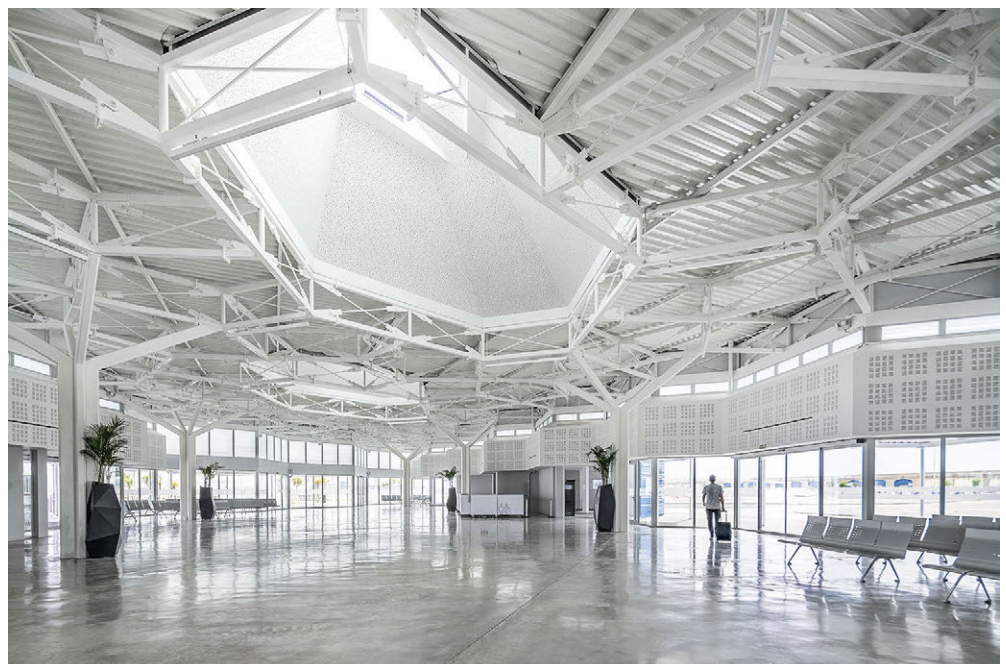
reducción del 60% en la emisión de CO₂ durante la construcción.

- Ahorro de agua: el sistema de ensamblaje en seco, que evita procesos “húmedos” como la mezcla de yesos, morteros u hormigonados *in situ*, conlleva una reducción de más del 80% en el consumo de agua durante la fabricación.

- Instalación fotovoltaica integrada: en la marquesina de acceso y en la cubierta, el edificio tiene integrada una instalación fotovoltaica de paneles solares con una potencia de 25 kW. Esta instalación, además de contribuir al autoabastecimiento energético, está

integrada arquitectónicamente en la geometría de la cubierta, es visible para el pasajero y actúa como un elemento pedagógico sobre el compromiso de la infraestructura con la sostenibilidad.

- Comportamiento bioclimático: Tarragona posee un clima mediterráneo típico (clasificación Csa, según Köppen), caracterizado por inviernos suaves, veranos calurosos y secos, y una temperatura media anual de 17,8 °C. Las claves para una arquitectura adaptada a este clima, que consiga el bienestar interior sin un consumo excesivo de energía, las da la arquitectura ➤



➤ tradicional de la región: protegerse de la excesiva radiación solar en verano mediante un sombreado efectivo de los huecos y procurar ventilaciones cruzadas que favorezcan la renovación del aire y el enfriamiento pasivo. Con esta estrategia, los espacios interiores pueden mantenerse en rango de confort durante una gran parte del año sin necesidad de recurrir a la climatización mecánica.

Confort térmico adaptativo. La percepción moderada y gradual de las condiciones exteriores (por ejemplo, a través de espacios intermedios como los porches) mejora el rango de confort interior de los usuarios, tal y como recogen los principios del confort térmico adaptativo en la normativa europea EN15251. La terminal incorpora estos principios de forma activa:

- Espacios de transición: los porches permiten el contacto moderado con el exterior, actuando como amortiguadores climáticos y sombreadores de los huecos de entrada.
- Ventilación e iluminación natural: el interior del gran *hall* cuenta

con lucernarios-exutorios que inducen la ventilación natural. Esto permite una iluminación cenital homogénea que reduce al mínimo la necesidad de luz artificial durante el día y una ventilación natural eficaz por efecto chimenea.

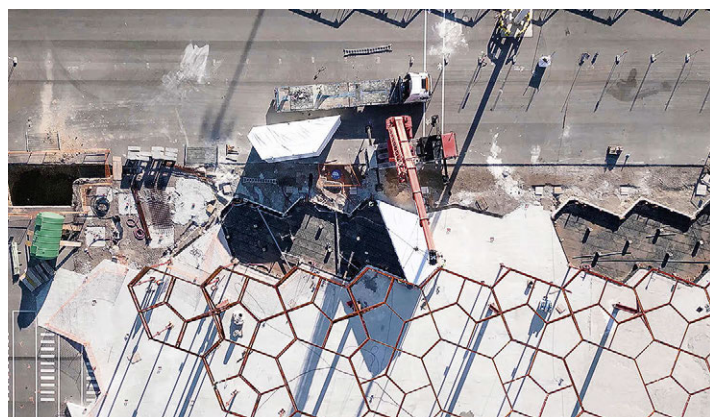
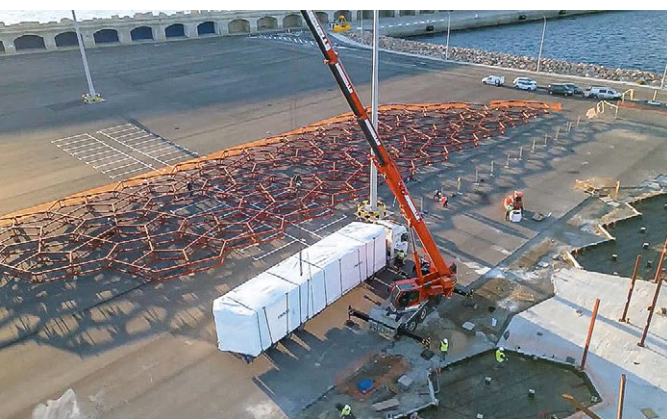
- Protección solar: el diseño de sus fachadas como fachadas ventiladas, protegidas mediante un sistema de lamas de aluminio orientadas, protege los huecos viadados y los paramentos opacos de la incidencia directa de la radiación solar en las horas de mayor calor, permitiendo la entrada de luz y radiación durante las horas y estaciones más frías. Estas medidas han permitido la obtención de una calificación A, la máxima en eficiencia energética.

- Urbanización sostenible: el diseño de la urbanización perimetral, que contempla la generación de sombra con pérgolas y el ajardinamiento de plazas peatonales con especies autóctonas, configura auténticos “refugios climáticos”. Estas zonas verdes responden también a criterios de recuperación de la biodiversidad y mejora del entorno.

- Adaptabilidad al futuro: un criterio básico para evaluar el grado de sostenibilidad económica y medioambiental real de una instalación es su utilidad en el tiempo. Una infraestructura rígida que no pueda adaptarse a necesidades futuras hace que los recursos empleados en su construcción se malgasten. El reto es diseñar para unas necesidades portuarias que están en constante evolución. El carácter modular de la arquitectura y su naturaleza *off-site* son la respuesta a este reto. Permiten que la instalación se adapte de manera sencilla, rápida y económica a posibles ampliaciones (añadiendo módulos), modificaciones (reconfigurando el interior de los módulos existentes) o cambios de uso, sin perder nunca la unidad y coherencia arquitectónica original. Además de ser fácilmente modificable, la arquitectura se diseña para ser perfectible. Su construcción mediante montaje en seco permite la fácil sustitución o actualización de cualquier parte de sus instalaciones (fontanería, electricidad, climatización) o de sus cerramientos sin necesidad de grandes obras

destructivas, adaptándose así a futuros requerimientos tecnológicos o normativos. Pero la adaptabilidad llega más allá: el sistema constructivo permite un desmontaje sencillo y ordenado al final de su ciclo de vida útil, abriendo la posibilidad de reutilizar los módulos o componentes estructurales en otra ubicación y para otra función (reconfiguración). Esta característica de reusabilidad responde directamente a los criterios más avanzados de la economía circular (reparar, reusar, reciclar), que también están en el centro de la aplicación de la Agenda 2030 en el Puerto de Tarragona.

Industrialización y BIM. La construcción *off-site* del edificio de la terminal implicó que la mayor parte de los trabajos de fabricación y acabado se produjeron en las instalaciones industriales de empresas especializadas. Este método supuso un ahorro significativo en los plazos totales para un edificio de esta tipología y complejidad. Tal y como se recogió en el Plan de Obra, la fase crítica de montaje final en el sitio de obra se programó





Ficha técnica

TERMINAL PÚBLICA DE PASAJEROS DEL PUERTO DE TARRAGONA

AUTORES: Juan Manuel Rojas Fernández y Laura Domínguez Hernández (Hombre de Piedra Arquitectos)

COLABORADORES: Antonio Jiménez Rufo, Rafael Blasco Ramírez, Daniel Fernández Pineda, Jaime Fernández Moro, David Ribera Uría (arquitectos)

ARQUITECTO TÉCNICO: Plàcid Alegret Sariñena

INGENIERÍAS:
CQD Ingeniería (estructura)
JG Ingenieros (instalaciones)
Xavier Ferré (instalaciones obra)

CLIENTE:
Global Ports Tarragona, SL

CONSTRUCTORA: Serom
CONSTRUCCIÓN MODULAR 3D: Nevo
CONSTRUCCIÓN MODULAR ESTRUCTURA: Nemar

SUPERFICIE CONSTRUIDA:
2.851 m²
(2.204 m² construidos + 647 m² de porche cubierto)

RECONOCIMIENTOS:
• Primer premio del Concurso de Proyecto, Obra y Concesión para la realización de la Terminal de Cruceros. Autoridad Portuaria de Tarragona

• Finalista en los Advance Architectural Awards 2025

• Finalista en los Offsite Awards, en la categoría de Proyecto Internacional del Año

• Mención en Diseño de Arquitectura, en los Design Educates Awards

• Finalista en los Seatrade Cruise Awards, en la categoría de Proyecto Internacional del Año

para coincidir con la temporada baja de cruceros (de noviembre a marzo), asegurando que la interferencia en la actividad portuaria regular fuera mínima. La duración total de la obra, desde el inicio de la fabricación hasta la finalización, fue de 12 meses, aunque el grueso principal de la obra estuvo terminado en 10 meses.

La ejecución en un entorno fabril controlado obligó a una utilización real durante el diseño y producción de metodología BIM en un nivel de desarrollo alto (LOD400). Esto aseguró un nivel de calidad y precisión milimétrica en lo construido muy superior al alcanzable en una obra tradicional, donde los imprevistos y las tolerancias son mucho mayores. El modelo BIM permitió la coordinación de todas las disciplinas (arquitectura, estructura, instalaciones), evitando interferencias antes de que se materializaran en la fábrica o en la obra. Además, tras la finalización de la obra, sirvió como gemelo digital del edificio para su gestión y mantenimiento.

La especificidad BIM necesaria para este tipo de modelado de edificio industrializado excede con creces las capacidades de cualquier estudio de arquitectura y de las empresas dedicadas a modelado BIM de edificios tradicionales. Las exigencias son mucho más altas, pues la necesidad y responsabilidad real de esta documentación es mayor, ya que constituyen la única documentación para la fabricación. Por eso, creamos la consultoría especializada Aunark, Arquitectura

Industrializada (constituida por Hombre de Piedra Arquitectos, Ámbito Arquitectura y Binamics), dedicada a gestionar y optimizar los procesos de contratación, diseño y fabricación industrializada. Actualmente, Aunark trabaja para las principales promotoras, constructoras y fábricas de industrialización del país.

Paradigma para el futuro. La terminal de pasajeros del Puerto de Tarragona trasciende su función inmediata para proponerse como una alternativa y un caso de estudio sobre cómo abordar la arquitectura de infraestructuras en el siglo XXI. Su desarrollo permite extraer varias conclusiones:

1. La experiencia del tránsito: demuestra que los espacios de tránsito, como las terminales de cruceros, son una oportunidad para experimentar con configuraciones espaciales y materiales no convencionales, sin perder la esencia industrial del puerto, y dotándolos de una identidad cultural arraigada en el lugar.

2. Potencial social y urbano: los entornos portuarios que se abren a la ciudad son laboratorios urbanos fascinantes. Permiten la exploración formal y ofrecen al ciudadano la oportunidad de experimentar y habitar espacios industriales humanizados por la arquitectura, fortaleciendo el vínculo puerto-ciudad.

3. Idoneidad para el entorno portuario: la arquitectura portuaria tiene requisitos específicos que la construcción industrializada resuelve de manera óptima como son:

- Rapidez de montaje: para no ocupar mucho tiempo los muelles, que son infraestructuras críticas y de alto valor económico.

- Flexibilidad: facilidad para ampliar, modificar o desmontar, adaptándose a la rápida y a veces volátil evolución de las necesidades del transporte marítimo.

- Ligereza estructural: para no agotar la frecuente escasa capacidad de carga de los suelos de relleno portuarios, permitiendo cimentaciones económicas y superficiales.

4. La industrialización como imperativo: la arquitectura moderna, en su sentido más eficiente y sostenible, encuentra en la industrialización su método de producción natural. Las formas y los principios desarrollados desde la Bauhaus están conceptualizados para ser realizados en fábricas, no de manera artesanal *in situ*. Este proyecto demuestra que la industrialización no está reñida con el interés formal o la riqueza espacial.

5. Una respuesta a la crisis del sector: la crisis de mano de obra cualificada en la construcción obliga a adoptar de manera definitiva y sin ambages la industrialización. Este método requiere menos mano de obra en obra, pero más cualificada en fábrica, redirigiendo el empleo hacia entornos más seguros, estables y tecnificados. Pero este camino solo puede tener éxito si, manteniendo la identidad de la arquitectura industrializada, aseguramos su calidad al servicio del hombre que la habita y del paisaje en el que se encuentra. •

Sistema de transmisión de energía por radiación

SOBRESALIENTE EN CONFORT Y EFICIENCIA EN CLIMATIZACIÓN

El ser humano intenta siempre vivir mejor y con más comodidades. A ello dedica esfuerzo e ingenio para conseguir estar satisfecho en los diferentes momentos de la vida. De forma genérica, esos momentos se pueden ubicar en tres lugares: dentro de edificios, fuera de edificios y dentro de vehículos de transporte. Unos lugares que, desde la perspectiva medioambiental, tienen en común el confort y la comodidad.

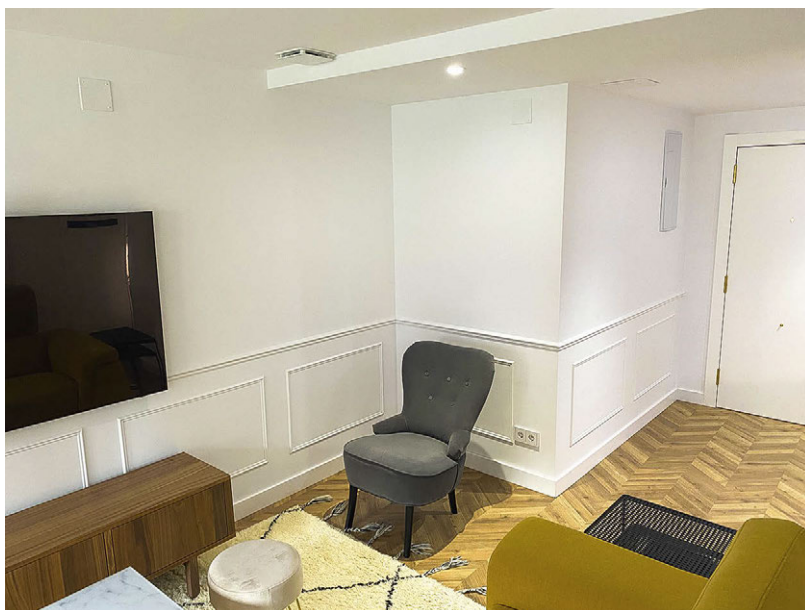
texto_Domingo González Arias



Parte posterior del panel de alta eficiencia Sunthal Dress, donde se aprecia el serpentín patentado.

Es natural querer cubrir nuestras necesidades y encontrar solución a nuestros problemas. Para ello, en la naturaleza podemos tener un aliado incondicional, pues es muy probable que ya los tenga resueltos. La naturaleza es una fuente de sabiduría inagotable, por lo que debemos aprender de ella; a cambio, es nuestro deber cuidarla y respetar todo y a todos los seres vivos que cohabitan en ella.

Una vez realizada esta introducción, que es un principio ineludible para todo lo que prosigue, enunciamos el tema que nos acontece, que es el concepto de “radiación”. Como seres vivientes, necesitamos tres cosas para nuestra subsistencia: aire lo suficientemente puro para respirar, nutrientes y energía. La tierra nos proporciona muchas fuentes de energía, pero todas serían inútiles si no nos llegara una del exterior, la que nos envía el sol y que nos llega por “radiación”, un sistema de transmisión de calor lo más eficaz, eficiente y seguro. Pero ¿cómo aplicarlo a nuestro día a día para alcanzar ese confort dentro de los edificios que habitamos? ¿Cuál es el sistema y los elementos de los que disponemos para conseguir estar muy confortables, consumiendo la mínima cantidad de energía y, por consiguiente, el mínimo combustible? Una de las soluciones más importantes es emplear la transmisión de calor por radiación en las instalaciones de climatización (tanto en modo calefacción como en refrigeración). Estas instalaciones constan de cuatro partes: generador para aportar calor o extraer calor, dis-



tribución del calor mediante un fluido caloportador hasta nuestros locales habitados, control-regulación-gestión energética y por último, pero no menos importante, el elemento emisor o absorbedor de energía de esos locales.

Bienestar termohigrométrico.

Cada persona tenemos un metabolismo y ejercemos una actividad metabólica. Esta actividad hace que el cuerpo desprenda energía a través de la piel y de la respiración, en forma de calor sensible (que afecta a la temperatura) y calor latente (que es humedad). Confort es alcanzar el equilibrio térmico, es decir, que el cuerpo transmita a su entorno solo la cantidad de energía (ni más ni menos) que deba desprender en función de su actividad metabólica para mantener la temperatura corporal. Si el ambiente que nos rodea absorbiera más energía del cuerpo de lo que debe, entonces sentiríamos frío, si absorbiera menos, entonces sentiríamos calor; este control lo realizaremos alcanzando la temperatura seca y radiante media adecuada en el local, y el parámetro que lo mide se llama temperatura operativa, que es el que nos exige el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios). Pero además, para alcanzar ese confort establecido en la normativa, debemos considerar otros

Arriba, izquierda, acabado de pared, del panel radiante Sunthal Dress que corresponde a la termografía de un panel radiante Sunthal Dress, situado en pared (equivalente estético de la situación en techo), que se muestra a la derecha.

factores, y todos juntos componen los llamados parámetros ambientales, que son: humedad relativa del ambiente y velocidad del aire. No obstante, el bienestar termohigrométrico lo conseguiremos si el aire que respiramos es de calidad y salubre (ver temas de ventilación y de ionización bipolar suave) y evitamos ruidos molestos.

Las instalaciones que deben conseguir este bienestar termohigrométrico son las de climatización, ventilación y de ionización bipolar suave, pero en la cruda realidad padecemos la falta de calidad de estas instalaciones, sobre todo en edificios de terciario.

¿Qué es la radiación? La radiación es la emisión, propagación y transferencia de energía en forma de ondas electromagnéticas (o partículas) con distintas longitudes de onda que se transmiten en cualquier medio y en todas las direcciones del espacio, sin que influya o afecte el medio gaseoso por donde discurran (por ejemplo, el aire); es decir, no necesita un medio físico de transporte, lo cual ya supone un ahorro importante de energía comparado con otras formas de transmisión de calor, pues transportar calor por un medio físico siempre acarrea costo.

Cuando las ondas electromagnéticas son emitidas por un cuerpo a una cierta temperatura,

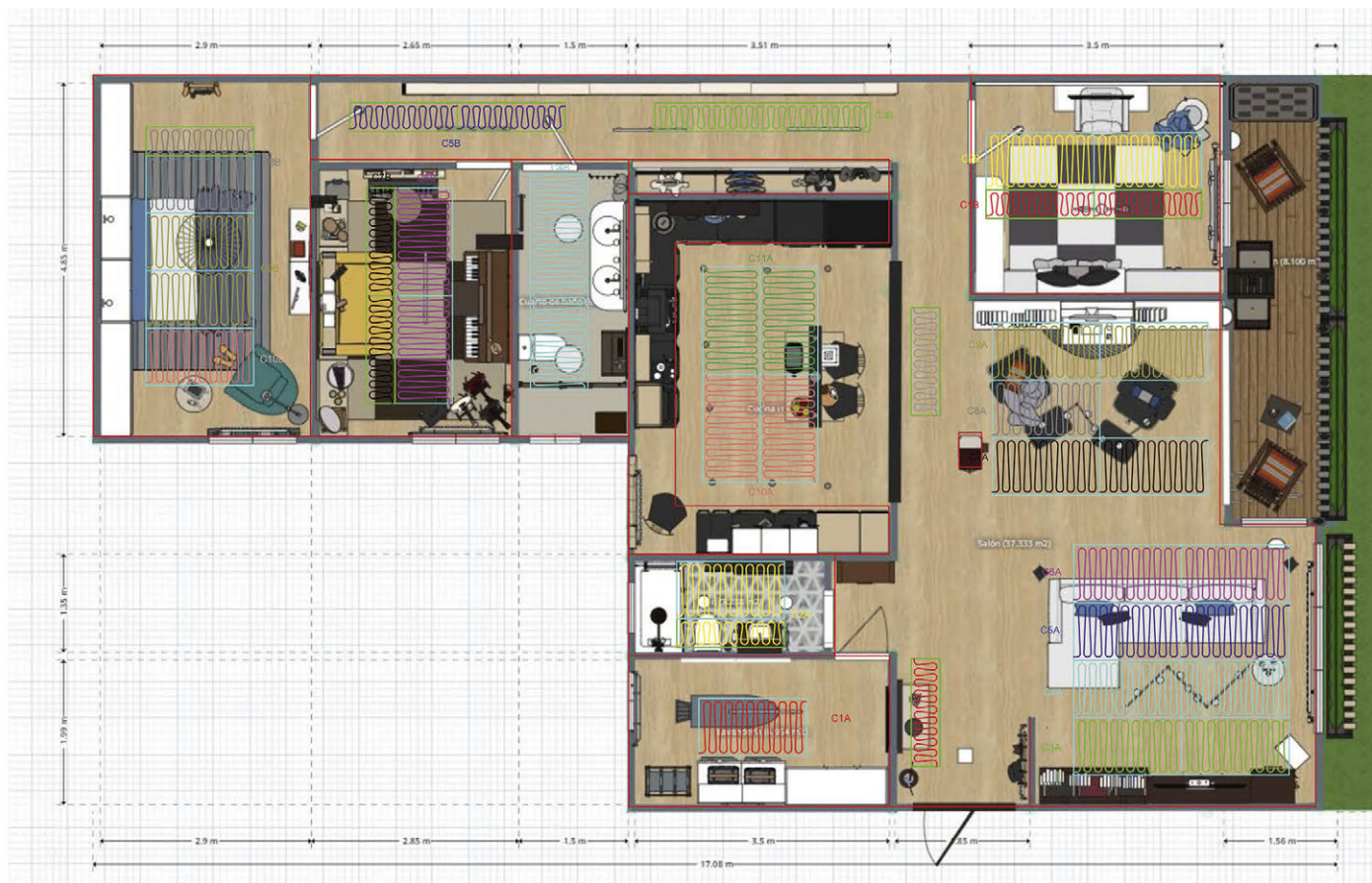
entonces la llamaremos radiación térmica, y su intensidad dependerá solo de la temperatura del cuerpo y de la longitud de onda.

Conseguiremos calefactar un local si el cerramiento que rodea a las personas está a una cierta temperatura, pues la radiación térmica emitida la recibirán directamente las personas. Pero si estas paredes, suelo y techo lo mantenemos por debajo de unas temperaturas determinadas, entonces es nuestro cuerpo el que emite la radiación térmica, y el cerramiento absorberá esa energía, entonces estaremos refrigerando nuestro cuerpo de la manera más confortable y eficiente.

Una vez explicado qué es la radiación térmica y cómo se produce, es preciso señalar por qué es el sistema más confortable y eficiente. Es confortable porque se consigue que los cuerpos de las personas reciban o absorban la energía justa que su cuerpo necesita para mantener esa temperatura corporal, en cualquier lugar del local (no hay discomfort térmico ni desequilibrios), sin aire en movimiento, sin nada de ruido y aunque el local tenga techos altos.

Es eficiente porque esa temperatura operativa se alcanzará con la mínima cantidad de energía debido a que no calentaremos o enfriaremos aire del local a valores innecesarios (en calefacción, >

SIEMPRE HEMOS
OÍDO QUE QUIEN
DEMANDA
ENERGÍA ES EL
EDIFICIO, CUANDO
LA REALIDAD
ES QUE QUIEN
DEMANDA ENERGÍA
SON LAS PERSONAS
QUE HABITAN EN ÉL



Plano en planta de la vivienda elegida como ejemplo, donde se representan los paneles radiantes Sunthal Dress de baja entalpía, situados en el techo.

➤ la temperatura del aire, la que mide un termómetro, se encontrará aproximadamente 1,5 °C por debajo de la que habrá si hay radiadores convencionales, y 2,0 °C por encima en refrigeración respecto a los sistemas de refrigeración por aire más utilizados; por cada grado centígrado que ahorremos en invierno o verano estaremos ahorrando un 7-8 % de energía. La transmisión de calor por radiación no tiene pérdidas de transporte porque no necesita un medio físico para ello, como hemos dicho anteriormente. Y como siempre emplearemos agua a baja temperatura como fluido caloportador, es ideal para que las bombas de calor de aerotermia o geotermia alcancen el mayor rendimiento estacional.

Instalación por radiación térmica. En la superficie del local que queramos activar térmicamente para que sea emisor o receptor de energía, insertaremos un serpentín por donde circulará

agua a la temperatura adecuada, que se ajustará automáticamente según sean las necesidades de las personas que estén en ese recinto. Según donde se sitúen estos serpentines, denominaremos al sistema: suelo radiante, pared radiante o techo radiante.

Si queremos que ese cerramiento que nos rodea emita energía, la temperatura del agua del serpentín variará entre 30 °C y 45 °C en modo calefacción; o 12 °C y 18 °C en modo refrigeración, cuando empleemos suelo radiante; cuando utilicemos techo radiante (o pared radiante) con paneles Sunthal Dress, esta temperatura variará entre 26 °C y 32 °C o 18 °C y 20 °C, calefacción o refrigeración, respectivamente.

Cuanto menor sea la temperatura del fluido en modo calefacción y mayor sea en modo refrigeración, menor energía final o combustible consumirá el generador o la máquina, y menos nos costará tener confort en nuestra vivienda o

CONSEGUIREMOS
CALEFACTAR
UN LOCAL SI EL
CERRAMIENTO
QUE RODEA A LAS
PERSONAS ESTÁ
A UNA CIERTA
TEMPERATURA, PUES
LA RADIACIÓN
TÉRMICA EMITIDA
LA RECIBEN
LAS PERSONAS
DIRECTAMENTE

edificio, además de que contaminaremos menos. Siempre hemos oído que quien demanda energía es el edificio, cuando la realidad es que quien demanda energía son las personas que habitan en él.

Ejemplo práctico. A continuación, mostramos la instalación con radiación térmica en vivienda tipo.

Datos de partida

- Tipo de vivienda residencial obra nueva: piso de 3 dormitorios, con una superficie de 122 m², situado en zona climática D3 (tipo continental), en un edificio multifamiliar piso intermedio, de Calificación Energética tipo "A".
- Número de habitantes: cuatro personas.
- Temperatura operativa exigida por el RITE en zona ocupada de locales climatizados habitados:
 - 21,0 °C y 25,0 °C en calefacción y refrigeración, respectivamente.
- Temperatura seca de ambiente a considerar en el cálculo de car-

gas en base al sistema y producto elegido:

– 19,5 °C y 27 °C en calefacción y refrigeración, respectivamente.

- Temperatura radiante media que proporciona el sistema y producto elegido:

– 22,5 °C y 23 °C en calefacción y refrigeración, respectivamente.

- Condiciones de actividad metabólica típica de viviendas:

Sedentario normal de 1,2 MET con una energía calorífica/h emitida de 70 W y 45 W en sensible y latente, respectivamente.

- Funcionamiento continuado recomendable.

Cargas térmicas resultantes

En base al cálculo de cargas empleado, método de transferencias que se debe utilizar en casos de sistemas inerciales, funcionamiento continuo sin incremento de cargas por intermitencia y unos coeficientes “U” que establece el CTE actual para la zona climática indicada, la carga que resulta en esta vivienda es:

– En calefacción: 3.812,5 W (ratio $m^2 = 31,25 \text{ W/m}^2$).

– En refrigeración: 3.431,2 W (ratio $m^2 = 28,125 \text{ W/m}^2$).

Sistema de transmisión de calor elegido

Sistema de radiación térmica por techo radiante, con el número de superficie de paneles radiante prefabricados de alta eficiencia modelo Sunthal Dress (patentados por la firma Sunthalpy), situados en el centro de cada local (excepto en baños que se situarán en pared), ocupando una superficie del local del 34%, tal y como se refleja en el plano adjunto.

Las condiciones térmicas de funcionamiento de los citados paneles, para la carga térmica máxima, que normalmente coincidirá con la temperatura media de 4 horas continuas más desfavorables del periodo (dado que es un sistema inercial):

– En invierno: la temperatura del fluido en el panel de 28 °C, temperatura superficial 26,5 °C.

– En verano: la temperatura del fluido en el panel de 18 °C, temperatura superficial 20 °C.

En estas condiciones el modelo de panel elegido es capaz de aportar hasta 13 W/m² y °C.

La transmisión de calor real por radiación en cada local se obtendrá multiplicando la super-

ficie instalada en m² por el salto térmico entre temperatura superficial del panel y la temperatura seca ambiente.

Ejemplo: local de 32,9 m² (salón comedor).

– En invierno: 13 W/m² y °C x 16,8 m² de panel instalado x (26,5 °C – 19,5 °C) = 1.528,8 W.

– En verano: 13 W/m² y °C x 16,8 m² de panel instalado x (27 °C – 20 °C) = 1.528,8 W.

En ambos casos, la ratio/m² de potencia aportada por los paneles radiante en techo es de 46,4 W/m², lo que resulta superior a la ratio de carga resultante del cálculo y, por consiguiente, perfectamente válido.

Características del panel radiante prefabricado elegido

El sistema se basa en una placa de nido de abeja de aluminio, de 15 mm de espesor, diseñada específicamente para integrarse en soluciones constructivas de placa de yeso tanto en techo como en pared. Una vez instalada, queda completamente oculta, siendo indistinguible de las placas de yeso convencionales, salvo por su efecto climatizador.

Gracias a su estructura patentada de alta conductividad térmica, la placa ofrece una emisión de 13 W/m²/°C, lo que permite una climatización eficiente y de respuesta inmediata, sin necesidad de acumulación térmica como ocurre en sistemas con masa.

Este sistema está disponible en los siguientes formatos modulares, adaptables a las necesidades del proyecto:

Formatos	A	C
Longitud	1.500 mm	1.500 mm
Anchura	400 mm	800 mm
Superficie	0,6 m ²	1,2 m ²
Peso	5,4 kg	10,8 kg
Caudal de diseño	1 litro/min.	1 litro/min.

Presupuesto orientativo

El presupuesto estimado para la instalación de este sistema puede variar en función del instalador, del tipo de obra y de si hay que incorporar el falso techo.

En proyectos de obra nueva de gran escala (si ya contemplan

la instalación de falso techo), el coste se sitúa en un rango competitivo frente a los sistemas de suelo radiante tradicionales, con precios entre 50 y 60 €/m² de superficie útil climatizada (sin aumento de mortero en el suelo ni sobrepesos).

Este sistema de panel radiante prefabricado para techo o pared también se puede instalar en reformas y obras de rehabilitación, siendo normalmente válida la instalación hidráulica de calefacción de la que disponga la vivienda. En este caso, el costo de instalación es más elevado que en obra nueva, que dependerá de la vivienda o edificio rehabilitado, pero permite que la obra de rehabilitación tenga el sistema más eficiente, rentable y confortable, de manera sencilla; mientras que con sistemas más tradicionales, como es el suelo radiante, es tanta la complejidad que lo hace inviable.

Por todo ello, este sistema está ganando popularidad, no solo por su eficiencia energética y confortabilidad, sino también por su facilidad de instalación, su capacidad para proporcionar calefacción y refrigeración de forma prácticamente instantánea; gracias a su alta conductividad térmica y ausencia de masa térmica, la transmisión de calor (o absorción de calor) es prácticamente instantánea. •

BIBLIOGRAFÍA

Galdón Trillo, Francisco; González Arias, Domingo; Sánchez de León Linares, Laudelino Javier. *Configuración de instalaciones de frío y climatización*. (Ediciones Paraninfo)

Rey Martínez, Francisco Javier; Velasco Gómez, Eloy. *DTIE 9.04 Sistema de suelo radiante*. (ATECYR)

Departamento técnico de AFEC y ATECYR. *Los parámetros del bienestar*. (AFEC-Asociación de Fabricantes de Equipos de Climatización)

Ionización bipolar para profesionales. (ASHRAE)
<https://www.cni-instaladores.com/cni-traduce-al-espanol-el-documento-de-ashrae-ionizacion-bipolar-para-profesionales-de-hvac-2/>



Montaje en techo del panel radiante de baja entalpia Sunthal Dress



Escuela de Sanidad del Instituto de Salud Carlos III, en Madrid

UNA RENOVACIÓN NECESARIA PARA FORTALECER LA IDENTIDAD

Reorganizar los espacios e incorporar otros nuevos que complementen a los existentes es el objetivo de esta obra de ampliación y reforma, que sirve de punto de encuentro entre las actividades de investigación y de docencia que lleva a cabo esta institución.

texto_Mónica Alberola (arquitecta) **fotos_**Juan Carlos Corona y Alberto Amores



El proyecto se planteó inicialmente como una operación de conexión y ampliación: enlazar dos edificios administrativos y docentes, incorporar un auditorio y una cafetería y actualizar las instalaciones para adaptarlas a las exigencias contemporáneas de confort y seguridad. Se inicia con el estudio de las edificaciones existentes y del espacio libre circundante. El estado inicial era muy deficiente, con espacios heterogéneos que dificultaban tanto

las actividades como la conexión entre los dos pabellones de la institución; además, no se cumplía con estándares de eficiencia energética, confort, accesibilidad y sostenibilidad.

Orden y adaptación. El proyecto buscó reorganizar el programa existente e incorporar nuevos usos para dinamizar el campus, fomentar el intercambio entre investigadores y promover actividades conjuntas en el ámbito de la salud, fortaleciendo así la identidad institucional. La intervención

LA APUESTA POR LA AEROTERMIA Y LA REORGANIZACIÓN DE INSTALACIONES HA MEJORADO LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, EL CONFORT Y EL IMPACTO VISUAL

se basó en dos estrategias: eliminar los impactos negativos de los edificios existentes y crear nuevos espacios con una imagen unitaria y representativa.

Los volúmenes de nueva construcción se adaptan al terreno y a las edificaciones existentes, de manera que estos nuevos programas –atrio, cafetería general del campus y auditorio– dan carácter y articulan lo existente, consiguiendo una imagen unitaria del conjunto. Solucionar y posibilitar la accesibilidad total controlando los diferentes niveles, tanto del ex- ➤

> terior como del interior, ha sido otro de los principales motores del proyecto.

Un gran atrio o zaguán recorre longitudinalmente el espacio entre pabellones y se convierte en un nuevo ámbito que actúa como elemento articulador principal. Se trata de un espacio de gran altura, modulado por la estructura y su envolvente de ritmo continuo; modulación que permite articular de manera natural la complejidad de encaje entre los espacios nuevos y los existentes. La luz natural, filtrada a través de esta envolvente, determina la atmósfera interior, y el ámbito exterior existente anteriormente entre las medianeras de la biblioteca y la

escuela se transforma ahora en un espacio permeable que conecta todo el programa.

El auditorio supone una intervención importante, en cuanto a su dimensión y como volumen nuevo que se incorpora al conjunto ocupando el espacio del anterior aparcamiento. Sus accesos se articulan desde el gran zaguán en dos alturas; en el interior, la caja, bastante sobria, debe representar su institucionalidad. La geometría ayuda acústicamente y a resolver las cabinas de traducción.

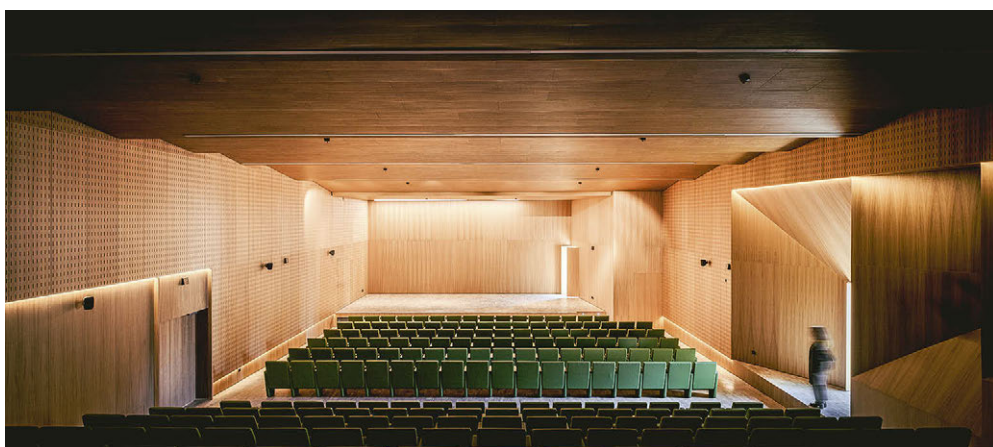
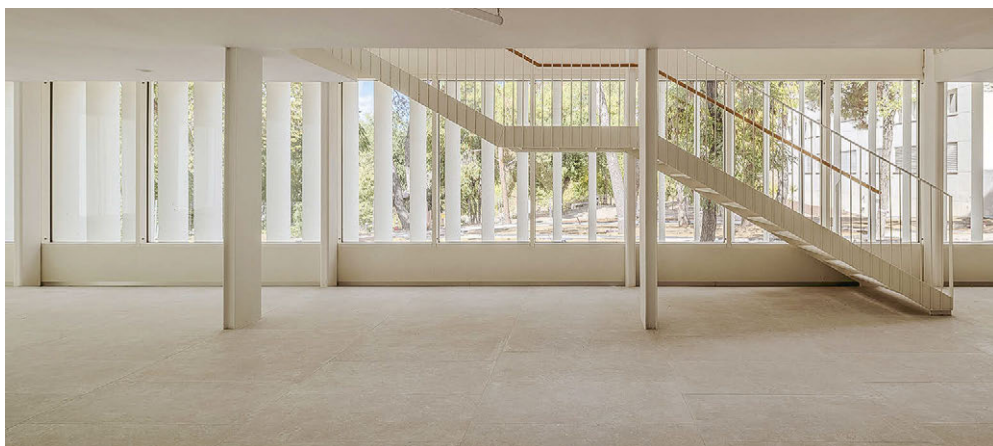
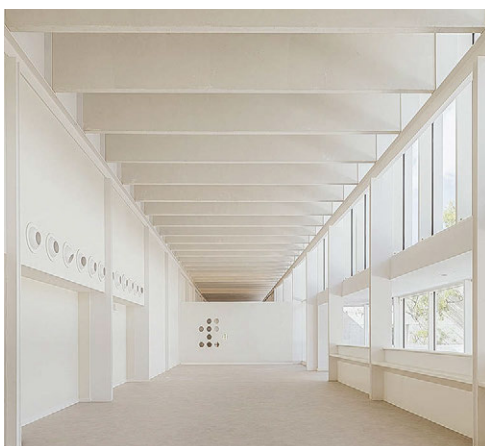
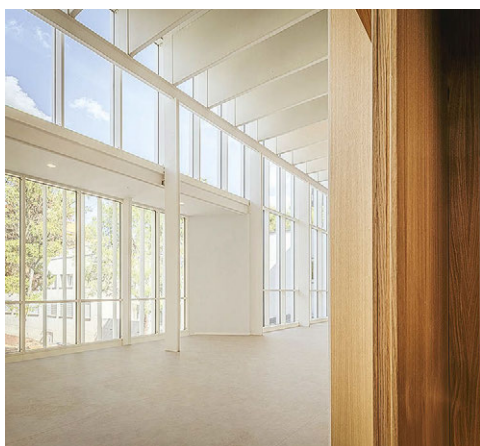
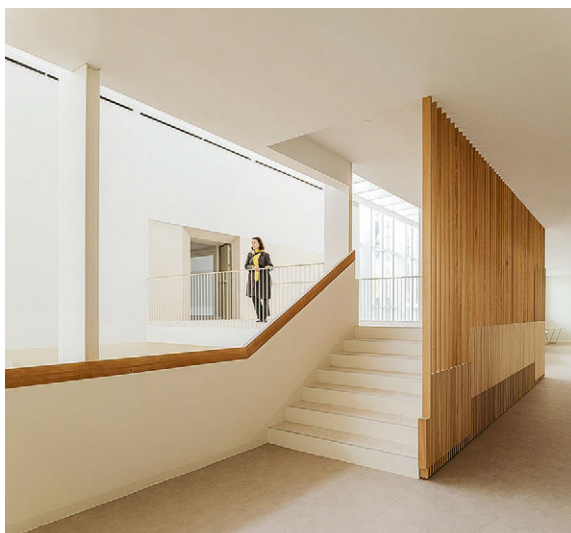
Respecto a la nueva cafetería, remata al este el volumen del atrio y se desarrolla en dos plantas. La superior queda al nivel de la calle,

LA ELECCIÓN
DE MATERIALES
RESISTENTES,
DE FÁCIL
MANTENIMIENTO Y
RÁPIDA EJECUCIÓN
HA OPTIMIZADO
PLAZOS SIN
SACRIFICAR CALIDAD

que limita la parcela por el este, lo que permite el acceso directo desde su terraza exterior. La planta baja se sitúa en uno de los extremos del zaguán, con entrada a través de este y también independiente del exterior. De nuevo, el volumen articula los desniveles existentes en la parcela y recoge el flujo peatonal de los usuarios del resto del campus.

Nuevos vestíbulos para el acceso a los despachos docentes por el sur y el propio de la biblioteca al oeste se reforman totalmente para ofrecer diferentes condiciones para las actividades y favorecer otras más espontáneas que un espacio docente debe ofrecer.





La reorganización de todo este conjunto conlleva una serie de actuaciones en el territorio que lo bordea. Un jardín de geometría orgánica envuelve la actuación, ordena los taludes y permite recorridos accesibles. La aproximación al edificio se muestra amable, el jardín actúa como catalizador entre lo artificial y lo natural: un nuevo espacio, que completa la senda botánica que tiene el campus.

El proyecto modificado, aprobado en 2022 tras detectarse una serie de circunstancias imprevistas en obra, ha permitido afinar el conocimiento de la estructura existente, redefinir los encuentros con las nuevas construcciones y actualizar los sistemas constructivos para responder a normativas más exigentes y a un programa espacial reajustado. En este contexto, los cuatro grandes sistemas –estructura, envolvente, acabados y acondicionamiento– han sido claves para garantizar la viabilidad técnica, la durabilidad y la calidad ambiental del conjunto.

Sistema estructural. La estructura original del pabellón 7 presentaba heterogeneidad tipológica y baja calidad constructiva: forjados de distinto tipo, soluciones artesanales, vigas de acero reaprovechadas y ausencia de soleras en planta baja. Esta situación obligó a replantear muchas de las hipótesis iniciales, adaptar mediciones y generar nuevos detalles de encuentro entre lo existente y lo nuevo. El conocimiento real solo fue posible tras las demoliciones de falsos techos, solados y revestimientos, que dejaron a la vista forjados, vigas y apoyos.

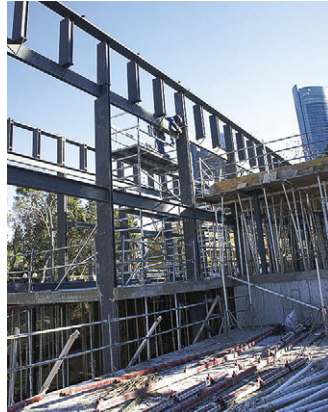
La estrategia estructural llevada a cabo combina:

- Hormigón armado para muros enterrados, pantallas y losas de cimentación.

- Estructura metálica en nuevas crujeas (auditorio, cafetería, pasarelas), con perfiles laminados y chapas colaborantes para forjados.

- Forjados mixtos y losas macizas donde era preciso garantizar rigidez y compatibilidad de cotas.

Las reparaciones en elementos existentes incluyeron el refuerzo de vigas, protección y remate de >



- > vigas metálicas en plantas superiores y apeos temporales para trabajar con seguridad.

La coordinación con el nuevo sistema de climatización y las instalaciones pesadas de cubierta ha exigido comprobar cargas y punzonamientos en cada planta.

Sistema envolvente. Las fachadas exteriores de mortero monocapa precisaron limpieza y acondicionamiento previos para recibir nuevos acabados. En los petos de cubierta se realizaron saneados tras desmontar sucesivas capas de impermeabilización.

En cuanto a los encuentros entre los edificios existentes y el nuevo atrio, se han tratado con cuidado para asegurar la accesibilidad y la continuidad térmica y estanqueidad.

Se ajustó la tipología de ventanas, incrementando las abatibles y reduciendo las oscilobatientes en las zonas comunes, con nuevos vierteaguas de piedra artificial-polímero realizados a medida. Se colocan en la cara interior del muro existente, con trasdosado aislante, mejorando de esta forma la estanqueidad y el aislamiento térmico. Los vidrios se definieron según orientación, combinando protección solar y transmitancia térmica para cumplir el DB-HE.



El muro cortina del atrio, desarrollado a partir del trabajo conjunto con los responsables de Cortizo, ha jugado un papel relevante en la definición de la imagen unitaria del proyecto. Toda la carpintería exterior en aluminio se ha lacado en el RAL 9010 mate, color más cálido que el habitual blanco.

Interiores y urbanización. Respecto a los acabados en el interior, en general, se buscó un acabado

EN OBRA

Las imágenes de esta página muestran la demolición efectuada para la conexión de edificios, así como la realización de esta conexión. También se observa la estructura roblonada y soldada y el refuerzo de los forjados de cubiertas.

sobrio y funcional, fácil de mantener y coherente con la imagen institucional del campus. Para ello, se han utilizado pavimentos continuos vinílicos, madera lacada en el mismo color 9010 y natural en roble, con soluciones diversas: celosías, paneles perforados acústicos, mecanizados o lisos, para producir un ambiente donde el tono sea cálido y propicio a los usuarios, diseñado con una atención especial a los detalles.

Respecto a la urbanización, la cuidada pavimentación, realizada tras un complicado movimiento de tierras, y el apoyo de la jardinería han transformado los exteriores en una zona de uso que añade valor al conjunto.

Hacer fácil lo complejo. La actuación en los pabellones 7 y 8 del madrileño Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) es un ejemplo de cómo una intervención compleja en edificios existentes puede actualizar sus prestaciones sin perder su identidad. Así, en el sistema estructural, la combinación

de hormigón armado, estructuras metálicas y soluciones mixtas ha permitido hacer compatible lo nuevo con lo viejo, reforzando donde era preciso y protegiendo frente al fuego.

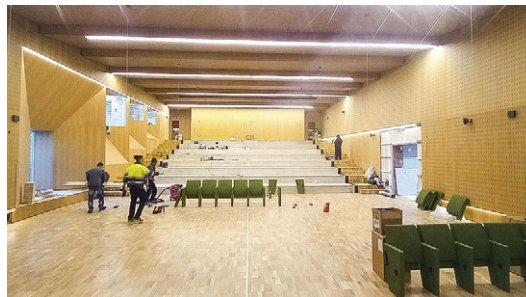
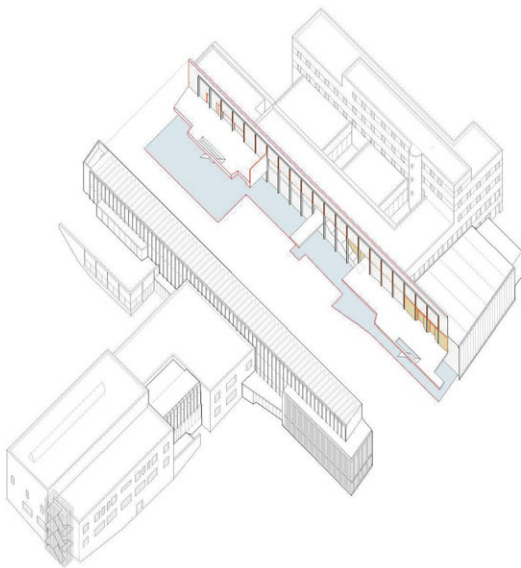
La limpieza y adecuación de fachadas existentes, la colocación estratégica de ventanas y el rediseño de cubiertas aseguran estanqueidad, aislamiento y durabilidad.

La elección de materiales resistentes, de fácil mantenimiento y rápida ejecución ha optimizado plazos sin sacrificar calidad.

La apuesta por la aerotermia y la reorganización de instalaciones

ha mejorado la eficiencia energética, el confort, así como el impacto visual.

Promover desde la administración del Estado la reforma y ampliación de edificios obsoletos y con espacios anticuados da valor a esta iniciativa pública. El bajo coste que esta compleja actuación ha supuesto también ha de valorarse, ya que la renovación total que se ofrece, con una construcción e instalaciones sostenibles y conscientes, espacios adecuados, y atmósferas amables, posibilitará el crecimiento y visibilidad que el ISCIII merece. •



NUEVOS ESPACIOS

Sobre estas líneas, construcción y adecuación final de la nueva aula magna. Abajo, detalles de los acabados y la albañilería.



Ficha técnica

ESCUELA DE SANIDAD.
INSTITUTO DE SALUD
CARLOS III, EN MADRID

PROMOTOR: Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia Innovación y Universidades

PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA: Mónica Alberola (arquitecta)

COLABORADORES: María Casariego, Enrique de Teresa, Guiomar Martín (arquitectos)

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA (DEO) Y COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD (CSS) EN FASE DE EDIFICACIÓN: Juan Carlos Corona Ruiz (Arquitecto Técnico) y David Gil Crespo (Arquitecto Técnico e Ingeniero de Edificación)

DEO Y CSS EN FASE DE URBANIZACIÓN: Juan Antonio Ramiro Garfella (Arquitecto Técnico)

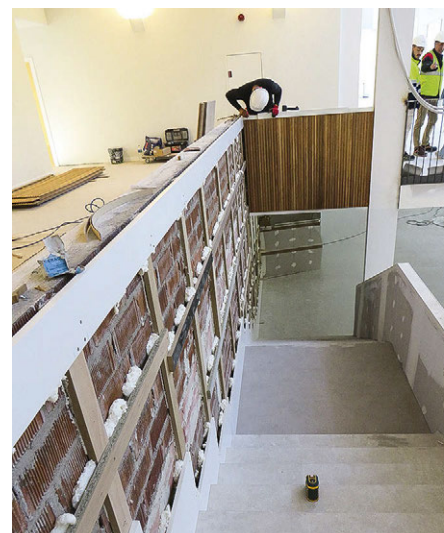
INGENIERÍAS: JG (instalaciones y energía) FHERCOR (cálculo estructural)

EMPRESA CONSTRUCTORA: ACOPMA

SUPERFICIE AFECTADA: 8.500 m²

PRECIO DE CONTRATA: 8.380.017,70 €

FECHAS: Concurso: 2019
Proyecto: 2020
Obra: 2021-2024





Puesta en valor del Horno Alto n.º 1 de Sestao (Vizcaya)

LA MEMORIA DE LA SUPERVIVENCIA

Conocer el pasado sirve para afrontar el futuro. Y, para ello, es preciso entender cómo eran los entornos donde se desarrollaban los distintos ámbitos de la vida. Esta actuación ha proporcionado accesibilidad y ha permitido hacer visitable un antiguo horno alto con mucha historia.

texto_ Ramón Garitano Garitano y Simón Garitano Ruiz de Azúa (arquitectos)

fotos_ José Manuel Cutillas

El Horno Alto n.º 1 es el único elemento fabril superviviente de las instalaciones siderúrgicas de la antigua Altos Hornos de Vizcaya, una empresa fundada en 1902 como resultado de la fusión de tres factorías anteriormente existentes, que llegó a alcanzar unas dimensiones gigantescas, hasta el punto de que fue, durante muchos años, la mayor empresa de España. Construido en 1959, formaba un conjunto funcional con otro horno gemelo adosado, el Horno Alto n.º 2, edificado el año anterior.

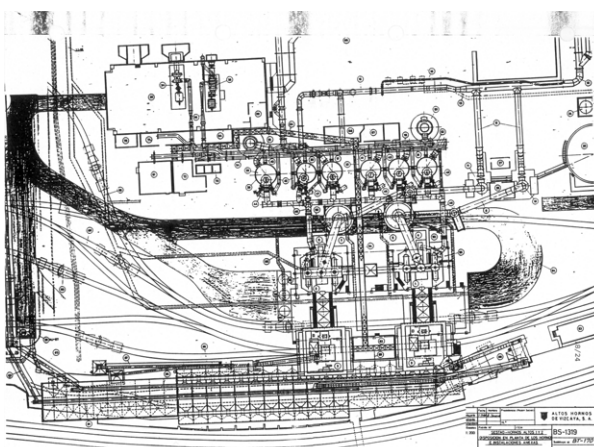
Las instalaciones se cerraron en 1996, tras una dura reconversión industrial iniciada en los años ochenta del siglo pasado, que redujo drásticamente su plantilla y su actividad. Una acería compacta –o miniacería–, que produce acero a partir de chatarra mediante hornos eléctricos, sustituyó, a partir de ese año, a las anteriores instalaciones.

El Horno n.º 2 fue apagado en 1992 y, posteriormente, demolido. El Horno n.º 1, que se apagó en 1995, fue declarado diez años después Bien Cultural con categoría de Monumento por el Gobierno Vasco.

La construcción fue sufriendo un deterioro progresivo hasta que, en los años 2010 y 2014, fue rehabilitado parcialmente por el Ministerio de Cultura en sendas fases de intervención. En la actualidad, se ejecuta una tercera fase de rehabilitación, también a cargo del Ministerio de Cultura.

En 2018, en desarrollo de las determinaciones del planeamiento urbano que ordenaba el ámbito de la contigua Acería Compacta Arcelor Mittal, sucesora de la antigua empresa, los terrenos que rodean el horno pasaron a ser propiedad del Ayuntamiento de Sestao y quedaron destinados al uso de parque público.

Estado antes de la intervención. El proceso de desmantelamiento de la antigua siderurgia, que eliminó todo lo que no fuera el propio horno y las instalacio-



ENTORNO HISTÓRICO

Las imágenes de esta página muestran cómo era el complejo de Altos Hornos de Vizcaya y cómo se desmanteló la antigua siderurgia. En la página anterior, vista de las vías férreas reconstruidas e incorporadas en el actual complejo visitable.

nes vinculadas directamente al mismo, lo descontextualizó por completo. Esta pérdida de contexto fue especialmente grave en el plano del suelo, al desaparecer la mayor parte del sistema de vías férreas que lo conectaban con el resto de la instalación fabril. También fueron eliminadas todas las construcciones auxiliares y otros elementos básicos, como las galerías de servicio.

Tan solo se han conservado, en el plano del suelo bajo el horno, dos elementos de las antiguas instalaciones: un crisol móvil sobre raíles, denominado “torpedo” en la jerga siderúrgica, y una locomotora.

La demolición de la pieza gemela, que se realizó cortando por la mitad la instalación original, dejó al horno superviviente expuesto a la manera de una sección o esquema de manual divulgativo, que tenía un gran valor didáctico al mostrar claramente sus distintas partes y su funcio- ➤



DEMOLICIÓN

Al cortar por la mitad la instalación original, lo que quedó al descubierto tenía un enorme valor divulgativo. Solo quedaba poner orden en el conjunto.

referido a cuestiones de accesibilidad desde el exterior, como a la seguridad de utilización y a la posibilidad de habilitar recorridos en su interior.

Objetivos de la intervención.

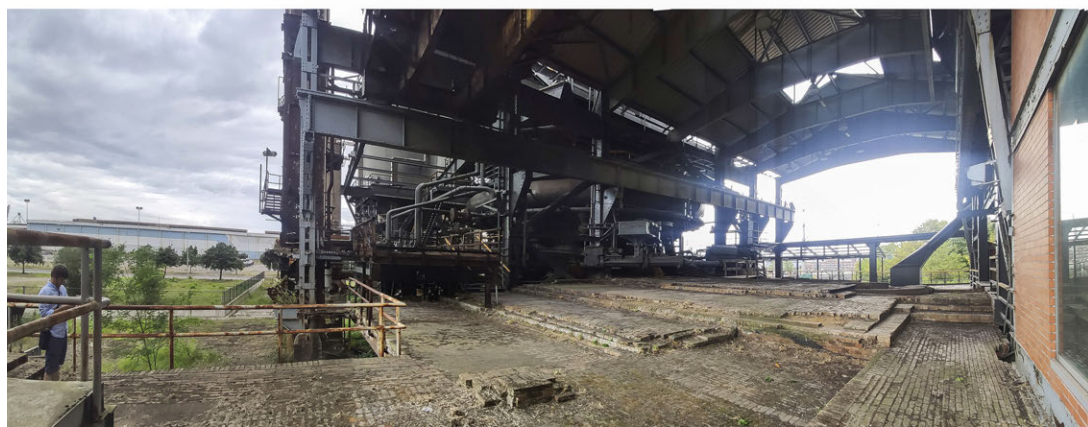
Como objetivo básico para la cualificación del entorno del bien cultural, se definió el de la construcción de un parque sobre los espacios cedidos al Ayuntamiento, donde el horno realizara un papel de punto focal, no solo del espacio público en el que se inserta, sino también en relación al núcleo urbano de Sestao.

También se estableció como objetivo prioritario la construcción de los accesos desde el núcleo de la localidad, que se han realizado mediante un conjunto de operaciones (entre ellas, una escalera y un ascensor urbanos) que no están incluidas en la intervención que se describe en este artículo.

➤ namiento, pero que dejó también a la vista partes desordenadas y elementos incompletos que ofrecían encuentros poco adecuados con los nuevos accesos a ejecutar, en particular con el plano del suelo y con el futuro espacio público de acceso.

Aunque situados en el eje de simetría de la instalación gemela, se salvaron de la demolición la Sala de Control común a los hornos y el ascensor para el personal que los atendía.

Por su propia naturaleza, el Horno Alto, una edificación industrial construida bajo parámetros estrictamente productivos, es una construcción muy compleja, con muchos desniveles, obstáculos y espacios que no cumplían las condiciones de seguridad normalizadas ni los requisitos necesarios para convertirlo en una instalación visitable convencional, tanto en lo





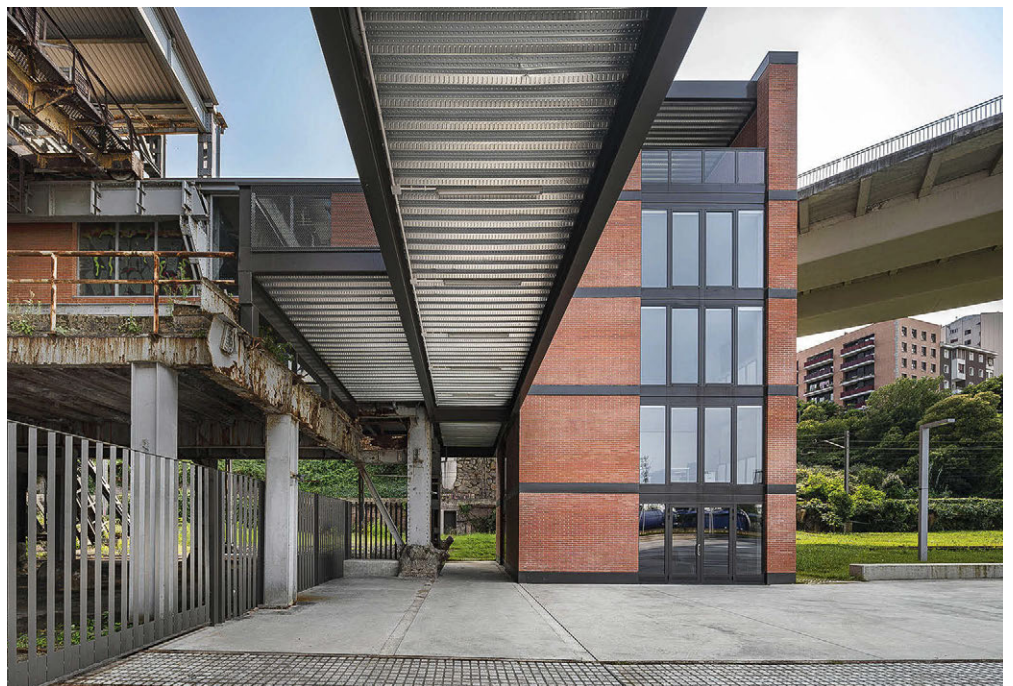
En relación a los accesos al Horno Alto, como objetivos principales de la intervención se definieron los siguientes:

- Dotar al conjunto de los espacios necesarios para la gestión de las visitas y las actividades relacionadas con la dimensión cultural del monumento.
- Poner las bases para el uso futuro de la antigua Sala de Control como espacio expositivo, resolviendo el acceso a la misma.
- Resolver las cuestiones de accesibilidad y seguridad, tanto en relación al entorno urbano en el que se encuentra como respecto al propio monumento.
- Proporcionar al horno un mínimo contexto, sobre todo en el plano del suelo.
- Organizar su encuentro con el espacio público, generando un nuevo foco urbano y un punto central del parque.

Actuaciones realizadas. Las actuaciones que se han llevado a cabo se pueden sintetizar en:

- Construcción de un edificio de accesos: una pequeña torre de cinco plantas que contiene una escalera, un ascensor y un conjunto de espacios auxiliares para la organización de visitas al monumento (vestíbulo, recepción y organización de visitas, aseos, dirección y sala polivalente). La última planta alberga una terraza/mirador cubierta y un recinto de instalaciones.
- Construcción de una plataforma de conexión del edificio de ➤

EL HORNO
ALTO ES UNA
CONSTRUCCIÓN
MUY COMPLEJA,
CON MUCHOS
DESNIVELES,
OBSTÁCULOS Y
ESPACIOS QUE NO
CUMPLÍAN LAS
CONDICIONES
DE SEGURIDAD
NORMALIZADAS



➤ accesos con los niveles principales del Horno Alto, la planchada de coladas y la planchada de pique-ras/toberas, situadas a las cotas +5,05 m y +7,15 m respecto al suelo. Esta plataforma también da acceso a la antigua Sala de Control, situada a la cota +5,93 m y destinada a un uso futuro como espacio expositivo.

- Urbanización del espacio delantero de acceso desde el parque como una plazoleta pública, con un porche bajo la plataforma. Un espacio urbano formalizado al servicio del propio horno, del parque y de actividades ciudadanas diversas (eventos, espectáculos, etc.).

- Incorporación, en el pavimento de la plazoleta, de dos vías

férreas reconstruidas, las únicas halladas en las excavaciones llevadas a cabo, y señalización del emplazamiento del demolido Horno Alto n.º 2 mediante una representación simplificada de la planta de la cuba.

- Urbanización del resto del ámbito como un parque público lineal, en continuidad con la plazoleta delantera del Horno. Básicamente, el parque es una pradera con un eje longitudinal que alberga un paseo peatonal y un carril bici, que une los accesos desde el exterior con la plazoleta. El parque se extiende bajo un viaducto próximo al horno, unificando y cualificando con sus superficies verdes un lugar complejo desde el punto de vista espacial y de utilización.

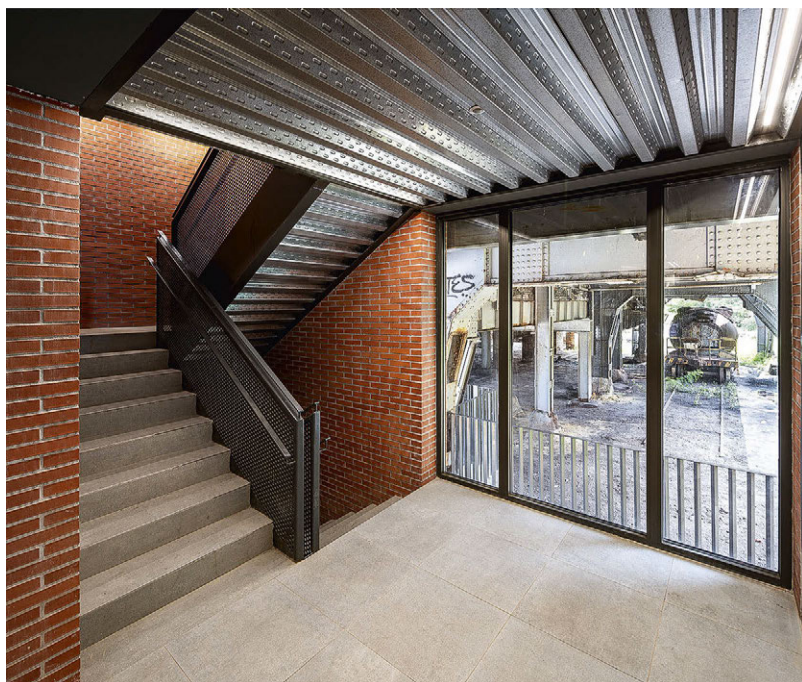
LA RELACIÓN ENTRE LAS NUEVAS ACTUACIONES Y LA CONSTRUCCIÓN EXISTENTE SE HA REALIZADO MEDIANTE ARTICULACIONES LATERALES TANGENTES, SIN SUPERPOSICIONES

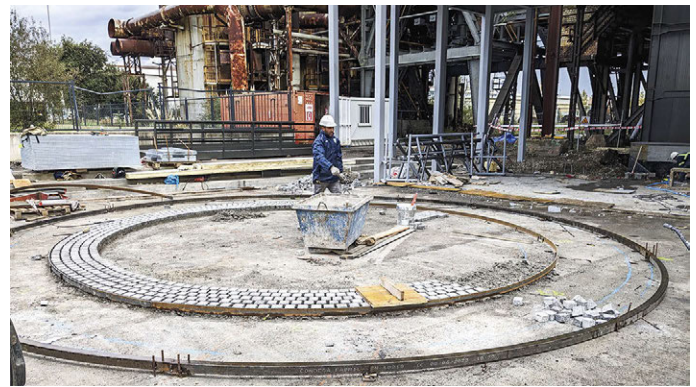
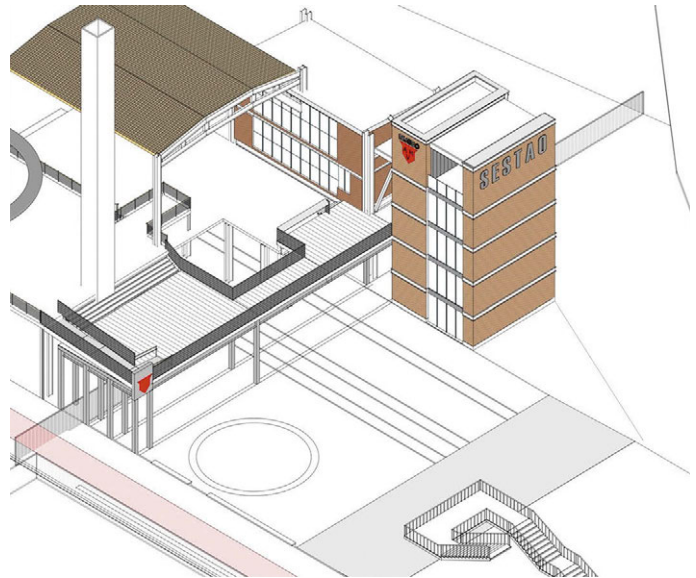
Se prevé la conversión futura de las áreas contiguas al horno en un entorno museístico de temática siderúrgica, mediante piezas integradas en el parque.

Arquitectura de la intervención.

La presencia del monumento, una construcción de 80 metros de altura, con una materialidad muy sólida y con unas geometrías muy poderosas, determina el carácter de esta intervención.

Como punto de partida, las nuevas construcciones aceptan con naturalidad su papel subordinado al servicio del bien cultural. Sin buscar protagonismo, que no les corresponde, pero lejos también de cualquier enfoque mimético o de disolución en el conjunto.





ESTRUCTURA

En esta página, imágenes de la estructura de pilares de hormigón armados embutidos en el cerramiento de fachadas. En la página anterior, estado actual de la plazoleta y el parque.

La arquitectura de la intervención es, deliberadamente, de integración: estructura metálica vista en la plataforma, en el núcleo de comunicación vertical y en la cubierta de la torre; cerramientos de ladrillo caravista en el exterior de la torre de accesos y en los paramentos interiores de su núcleo de comunicación vertical, y barandillas de chapa perforada en la totalidad de la intervención. Un lenguaje similar, aunque depurado, al existente en el Horno Alto, donde la construcción principal es metálica, y los paramentos de los espacios cerrados son de ladrillo visto.

La arquitectura busca la menor interferencia posible con el monumento. La actuación se ha sintetizado en un número mínimo de elementos construidos, que se reducen a la pequeña torre de accesos y a la plataforma de conexión con las planchadas y con la antigua Sala de Control. Además, estos elementos han sido realizados con la máxima contención formal.

La nueva arquitectura busca establecer un sentido de vinculación con el monumento. Así, todos los espacios de la torre se abren, a través de amplios paramentos acristalados, hacia el horno y la plazoleta, estableciendo una relación directa con el bien cultural. Los espacios vestibulares de planta del núcleo de comunicación vertical se abren, también a través de paramentos acristalados, a la planta baja del horno, donde se encuentran el

torpedo y la locomotora, y a la antigua Sala de Control.

El edificio de accesos se dispone en una posición lateral, alineado con la antigua Sala de Control de los hornos gemelos para permitir la máxima visibilidad frontal del conjunto desde el parque y desde la plazoleta, y para mantener también esa cualidad didáctica que la demolición puso en evidencia sin pretenderlo.

En todos los casos, la relación entre las nuevas actuaciones y la construcción existente se ha realizado mediante articulaciones o conexiones laterales tangentes, sin superposiciones.

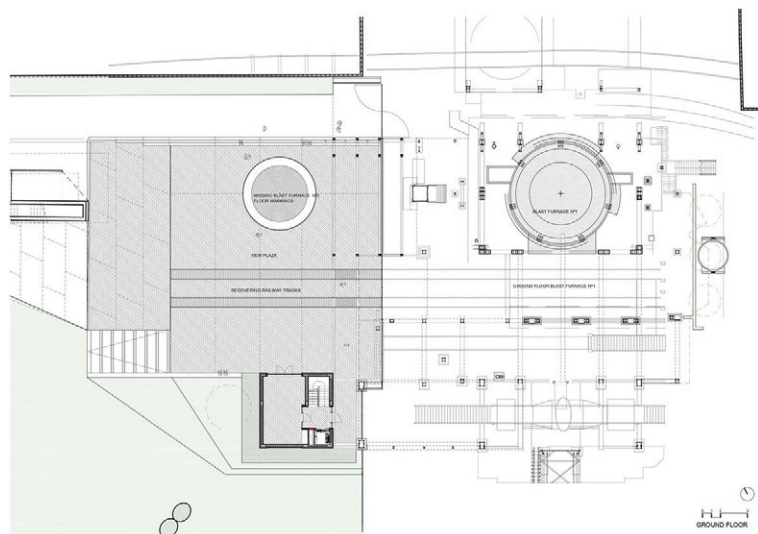
La torre de accesos se relaciona con la antigua Sala de Control mediante un vestíbulo abierto, estableciendo un tipo de articulación que permite identificar con claridad los límites de la nueva intervención.

En resumen, la intervención ha añadido una capa más a la his-

toria del monumento, una capa integrada aunque claramente diferenciable, una capa que apenas toca el bien cultural, dejándole respirar, vivir.

Aspectos constructivos. Como es preceptivo en estos entornos fabriles, la intervención estuvo precedida por la realización de las correspondientes declaraciones de calidad del suelo y los subsiguientes planes de excavación. La necesaria descontaminación de los suelos que establecieron esos documentos se efectuó mediante la excavación de los mismos y su selección y procesado posteriores en instalaciones especializadas.

Las excavaciones realizadas desvelaron la existencia de una solera de hormigón de gran espesor en la base del horno, que se conservó bajo la nueva urbanización, y de una pareja de vías férreas propias de la instalación, ➤



INTEGRACIÓN

Todas las actuaciones realizadas en este complejo industrial para su adaptación como lugar de interés para conocer la historia han tenido en cuenta su gran valor arquitectónico.

> que fueron reconstruidas e integradas posteriormente en la plaza de acceso. Estas vías fueron las únicas supervivientes del nutrido haz que ocupaba la base del horno. No se hallaron más restos significativos que pudieran haber enriquecido el plano del suelo de la nueva urbanización.

Sistemas estructurales. Se han empleado dos sistemas diferentes:

- Estructura metálica en la plataforma de conexión con las planchadas, en el interior del núcleo de comunicación vertical y en la cubierta de la torre de accesos; es decir, allí donde la estructura es exenta y se halla a la vista.

- Estructura de hormigón en el perímetro exterior y en los forjados intermedios de la torre de accesos; es decir, en la definición de los espacios cerrados, allí donde la estructura se halla embebida en los cerramientos verticales y confinada por revestimientos horizontales.

La estructura de la plataforma consta de pilares tubulares de acero, de sección cuadrada 200x200 mm, y vigas de acero IPE 500. Los forjados son de tipo colaborante, de chapa perfilada h:80 mm, con capa de compresión de hormigón, de 12 cm de espesor total.

El plano superior de la plataforma se ha impermeabilizado mediante lámina asfáltica y solera de acabado de hormigón reforzado con fibras, con superficies superiores en pendiente hacia sumideros.

La cubierta de la torre y las rampas y mesetas de la escalera, se han construido también con forjados colaborantes de tipo similar a los de la plataforma.

La estructura del resto de la torre es de pilares de hormigón armado, de 20 cm de anchura, que quedan embutidos en el cerramiento principal de las fachadas, de vigas planas de hormigón armado y de forjados convencionales de viguetas prefabricadas y bovedillas de hormigón.

Torre de accesos. Los cerramientos exteriores principales están constituidos por los elementos siguientes: hoja principal de bloque de hormigón, de 19 cm, apoyada en los bordes de los forjados; hoja exterior exenta de ½ pie de ladrillo caravista, apoyado en impostas de chapa de acero plegada de 3 mm, coincidentes en altura con los forjados y fijadas a estos con soportes L de chapa plegada de acero de 3 mm; aislamiento intermedio entre hojas de placas de poliestireno ancladas mecánicamente, y trasdosado interior de placas de yeso laminado sobre estructura galvanizada.

En la escalera y los vestíbulos de planta del núcleo de comunicación, el trasdosado interior se realiza también con ladrillo caravista.

Las carpinterías exteriores son de aluminio lacado, con doble acristalamiento, en huecos de los espacios principales de la torre, con frentes de forjados entre huecos revestidos de chapa plegada de acero con aislamiento interior. En los cerramientos exteriores de la fachada sur de la torre, se ha em-

pleado chapa grecada de acero lacado.

Respecto a las cubiertas de la torre, son de tipo invertido, con acabados de grava.

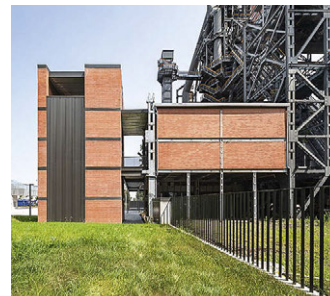
Para las divisiones interiores, se ha empleado carpintería de aluminio lacado con acristalamientos simples. Y para pavimentar, el interior de la torre se cubre con baldosa de gres.

El tratamiento exterior de la torre, que se ha llevado a cabo

en metal y ladrillo, viene a ser una interpretación contemporánea del empleado en los espacios cerrados de las edificaciones auxiliares del horno, que eran paramentos de ladrillo utilizados a la manera de plomería de relleno de estructuras metálicas.

En este caso, consisten en hojas exteriores exentas, apoyadas en impostas de chapa plegada de acero que encierran un aislamiento continuo.

Otras actuaciones. Simultáneamente a la ejecución de las obras, y dentro de la tercera fase de rehabilitación del horno por parte del Ministerio de Cultura, fue reconstruido y habilitado para visitas el antiguo ascensor de personal, que conecta la plataforma con los niveles altos del horno. Se han completado así las actuaciones encaminadas a lograr la accesibilidad vertical en el conjunto del monumento. •



Ficha técnica

ACCESOS Y URBANIZACIÓN
EN EL B.I.C. HORNO ALTO
Nº1 DE SESTAO

EMPLAZAMIENTO

Parque Labe Garaia, en
Sestao (Bizkaia)

PROMOTOR

Ayuntamiento de Sestao /
Sestao Berri S.A.M.P.

PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA

Garitano Arquitectura
(Ramón Garitano Garitano,
Simón Garitano Ruiz de Azúa)

APAREJADOR

Julio López de Las Huertas
Tellería

INICIO Y FIN DE OBRA

2022 (proyecto)

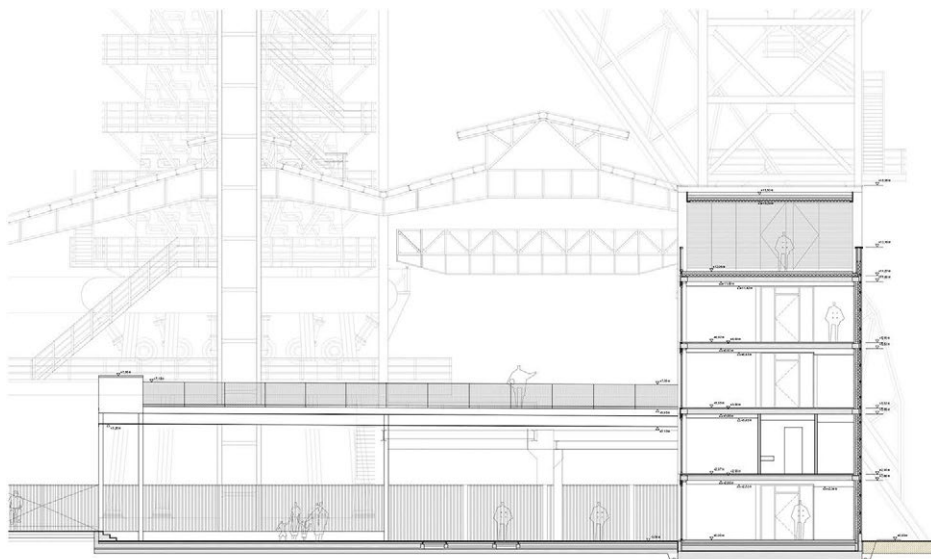
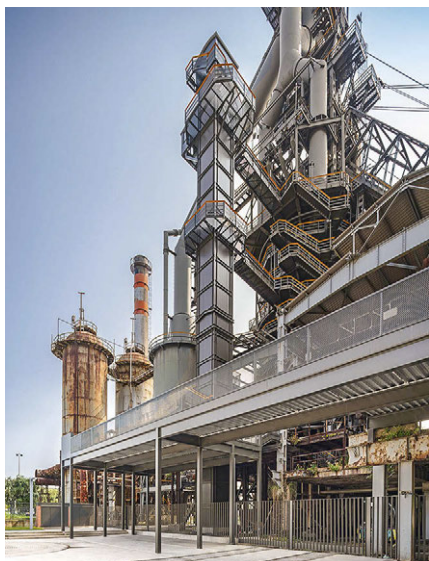
2023-2024 (construcción)

COLABORADORES

Estructura: Luis Saldaña

Ingeniería: GE Asociados, SL

Constructor: UTE Viconsar-
Karbi Servicios Integrales,
SLU





Ayuntamiento de Sevilla

ROMPER CON LOS ÓRDENES ESTABLECIDOS

El Ayuntamiento de Sevilla es la primera construcción plateresca de España. En sus bellísimas salas, que hoy lucen en todo su esplendor, se ha escrito buena parte de la historia de la ciudad. Y es uno de esos edificios que también tienen una historia que merece ser contada.

texto_Carmen Otto

Sevilla, primer cuarto del siglo XVI. En el puerto fluvial, cada día aumenta el tráfico de navíos y se necesitan nuevos espacios para acoger a todos los que acuden a la ciudad en busca de oportunidades, atraídos por el comercio con América. Es un periodo en el que el consistorio ve cómo su casa del Corral de los Olmos (hoy, plaza de la Virgen de los Reyes), compartida con el cabildo eclesiástico, queda pequeña ante tanto trasiego, por lo que decide construir un edificio más grande en la conocida como plaza de San Francisco, por estar allí el monasterio franciscano, en el lugar que ocupaban las lonjas

de las antiguas pescaderías. Con esta nueva construcción, además, se rompe la tradición de la sede compartida por los cabildos eclesiástico y municipal, lo que supone un avance en la sociedad de la época, marcando el inicio de una serie de reformas urbanas encaminadas a transformar Sevilla de acuerdo con su papel de capital marítima y mercantil gracias a las rutas comerciales abiertas hacia el nuevo continente.

Nombres propios. Las obras del primer edificio plateresco de España comenzaron en el último trimestre de 1526 bajo la dirección del arquitecto Diego de Riaño (asistido, según se lee en los libros de historia, por un aparejador de

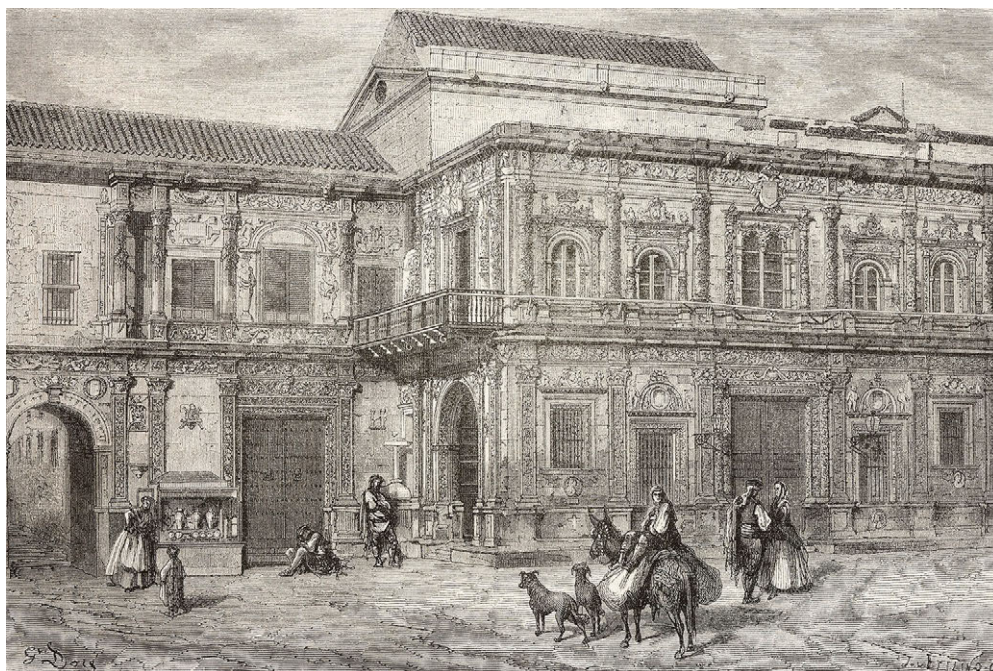
PRIMERO EN SU ESTILO

Con el edificio del Ayuntamiento de Sevilla nació un nuevo orden arquitectónico, el plateresco, de gran importancia en la construcción hispana entre los siglos XV y XVII.

nombre Arnao), que ordenó traer piedras de las canteras de Utrera y El Puerto de Santa María para levantar el nuevo ayuntamiento. Las obras no marchaban al ritmo previsto, hasta el punto de que, en 1529, se pararon por falta de fondos, y no se reanudaron hasta tres años más tarde. En 1534 fallecía Diego de Riaño, y su lugar lo ocupó Juan Sánchez (también aparejador, por lo que consta en los documentos históricos), que fue el encargado de ampliar las obras a unas casas anexas al edificio que se construye.

Con el paso de los años, la edificación iba avanzando. En 1540 comenzó la construcción del primer piso; cinco años más tarde se terminó la escalera; entre 1550 y 1561 se levantó el cuerpo alto; en 1562 se concluyó el tejado de madera; en 1563 se realizó una doble galería porticada con pilares para poder ver los espectáculos que se celebren en la plaza de San Francisco, y diez años más tarde se terminó la sala capitular alta. Durante este periodo, Juan Sánchez recibió la ayuda de otros profesionales, entre los que destacó el arquitecto Hernán Ruiz el Joven, que se incorporó a las obras en 1558.

Con la llegada del siglo XIX, la casa consistorial sevillana volvió a vivir una serie de cambios sucesivos tanto en su aspecto estilístico como en su extensión. Tras la cesión por parte del Estado al Ayuntamiento de los terrenos donde se levantaban los conventos de San Francisco y San Buenaventura, en 1850, y la expropiación, siete años más tarde, de las casas aledañas de la plaza de San Francisco, ya era posible realizar la ampliación de la Casa Consistorial sevillana, de la que se ocuparon el arquitecto municipal Balbino Marrón y Demetrio de los Ríos.



© De Agostini via Getty Images



© Felipe Rodríguez/Getty Images



➤ Durante el siglo XX, las restauraciones más destacadas se llevaron a cabo entre 1989 y 1992 a cargo de Aurelio del Pozo; y en este siglo XXI se han acometido diversas actuaciones de rehabilitación integral de las fachadas, dirigidas por la arquitecta María Dolores Robador, al objeto de devolver al exterior del edificio el esplendoroso aspecto que lució en el pasado.

En toda esta historia, cinco son los arquitectos que dejaron mayor

impronta en el edificio: Diego de Riaño, Juan Sánchez, Hernán Ruiz, Balbino Marrón y Demetrio de los Ríos. Al primero de ellos se atribuyen las trazas del edificio y su esquema decorativo, además de la Sala del Apeadero (de planta rectangular, presenta una combinación de elementos góticos y renacentistas); la Sala Capitular baja (que destaca por su bóveda casetonada en la que se representan las figuras de los reyes de Castilla), y la fachada de la plaza de San Francisco, or-

CON LA CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO CONSISTORIO, SEVILLA REALIZÓ SU PRIMERA TRANSFORMACIÓN URBANA

ganizada en cinco módulos por medio de pilastras sobre pedestales y elevada sobre un podio, que presenta sus fustes decorados con grutescos. Estos motivos también se encuentran en las jambas y dinteles de los vanos. En el zócalo, remates y enjutas, se distribuyen unos medallones con personajes mitológicos e históricos relacionados con la ciudad de Sevilla.

Juan Sánchez, el continuador de la obra de Diego de Riaño, se encargó de llevar a cabo la ejecución de la Sala de Fieles Ejecutores y buena parte de la primera planta, así como de la escalera de acceso a la misma, dividida en dos tramos diferenciados: el primero con una bóveda casi plana y el segundo cubierto por una cúpula.

A Hernán Ruiz el Joven se debe el fin de las obras de la primera planta, donde destaca la Sala Capitular, cubierta por un artesonado de casetones que fue decorado por Antón Velázquez y Miguel Valles, así como la doble galería porticada (hoy desaparecida), que servía de palco para los espectáculos que se sucedían en la plaza de San Francisco.

En 1852, Balbino Marrón recibió el encargo de elaborar un proyecto de Casas Consistoriales, que no se puso en práctica hasta nueve años después. En ese tiempo, se restauraron las fachadas renacentistas y se derribaron las viviendas que todavía estaban en pie en la plaza de San Francisco. Esta demolición afectó a la



estabilidad de la galería porticada, por lo que se decidió derribarla.

Por su parte, Demetrio de los Ríos fue el encargado de llevar a cabo el diseño de la nueva fachada hacia la plaza de San Francisco, a imitación de la existente, de estilo plateresco. También resolvió los problemas de alturas en los encuentros entre el viejo edificio y las obras nuevas, "aconsejando rebajar la cubierta de la Sala Capitular alta y construir una balaustrada para rematar las fachadas renacentistas. Posteriormente incorporó un segundo piso en el sector del arquillo en lenguaje renacentista. En relación con la obra nueva, su actuación más destacada fue el diseño y construcción de la monumental escalera de tipo imperial, para la que se utilizaron mármoles procedentes de Italia y que sirvió para centralizar el nuevo sector del edificio hacia la plaza nueva, cuya fachada diseñó Marrón en dos plantas con un cuerpo central porticado y sendas alas laterales articuladas por pilastras, entre las que se abren balcones y ventanas", escribe Alfredo José Morales Martínez, catedrático de Historia del Arte de la Universidad de Sevilla, en un artículo dedicado a la arquitectura del Ayuntamiento de Sevilla, publicado en el número 57 del Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.

Últimas actuaciones. Entre 2005 y 2008 se acometieron diversos trabajos, entre los que destacan el arreglo de la Sala Capitular baja tras los desprendimientos de

trozos de piedra de la bóveda de la estancia años antes, así como grietas, fisuras y fragmentaciones, la restauración de las vidrieras, las humedades de las cubiertas, la eliminación de barreras arquitectónicas o la reforma y pintura de ciertas zonas. Y desde 2009, y bajo la dirección de la arquitecta María Dolores Robador, se han llevado a cabo una serie de intervenciones en la Casa Consistorial centradas principalmente en la restauración de las fachadas, además de la rehabilitación de cubiertas, espadaña, cuerpo del reloj y zócalo de las pilastras del vestíbulo de entrada principal (esta última intervención afectaba a la estanqueidad del edificio, a la recogida de aguas pluviales de las gárgolas y su evacuación).

Una vez concluidas estas intervenciones, el Ayuntamiento de Sevilla estará listo para seguir escribiendo nuevos capítulos de una historia llena de grandes obras y artistas, que seguirá llamando la atención de sevillanos y visitantes. Porque, aunque en la competencia con otras grandes construcciones como la Giralda, los Reales Alcázares o la catedral hispalenses puede salir perdiendo, lo cierto es que no hay que perderse una visita para poder contemplar los tesoros que guarda tras esas fachadas plateresca y neoclásica: lienzos de Zurbarán, Valdés Leal, Juan de Espinal o Salvador Gutiérrez de la Vega, esculturas, retablos, tapices... Un paseo diferente por la historia de una ciudad que, seguro no defrauda a quien lo emprende. •



© Felipe Rodríguez/Getty Images



© Design Pics/Getty Images

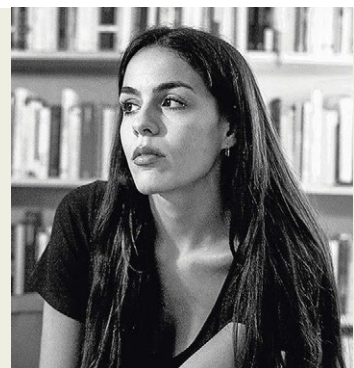


© Sepia Times/Universal Images Group via Getty Images

LOS INQUILINOS

Adriana Murad Konings.

Escritora. *Los idólatras y todos los que aman* (ed. Anagrama) es su último libro.



© Ricardo Murad

“

No entiende que el niño se lo tome tan en serio. Ella ayuda, pero él no deja de cuestionar sus decisiones. Por qué ese color en la pared, por qué la escalera de caracol, por qué no unos centímetros más de techo. Sus preguntas, opiniones y reproches son de una precisión obsesiva, nada lúdica. Ella no lo entiende. Cuando cuida de un niño, sabe rebajarse a su nivel, juega, se deja llevar, espera a que vuelvan los padres. Pero la precisión técnica que le exige la situación le hace sospechar: entre todas las niñeras que podrían contratar, la han elegido a ella. No pueden saber que ella solo busca una ocupación temporal, que nunca se vio como arquitecta, que eligió una carrera con la ligereza con la que decidía qué camiseta ponerse por la mañana.

El problema real empieza cuando el niño exige que todo funcione. ¡Sí, todo!, insiste, y le tiende un circuito eléctrico que podrán conectar desde la parte exterior de la casita. ¿Por qué tanta perfección en un mero juguete?

Los padres le han dicho que su niño era especial, le gusta construir cosas, por eso te llamamos. Quiere jugar, es normal, ha dicho ella. No es un juego, le han respondido antes de marcharse a su cena.

Horas más tarde, lo que solamente era un esqueleto de una bonita casa de muñecas va tornándose en todo un edificio. Ella apenas siente las manos, y eso que los detalles más difíciles los introduce el niño con sus deditos: los muebles en el ángulo perfecto, los interruptores para las diminutas bombillas y hasta pequeñas tuberías que llevarán el agua de un pequeño contenedor colocado junto a la fachada. Basta con cambiarlo una vez al día, los desechos irán a este otro de aquí, dice él y señala una cajita negra en la parte trasera del edificio. A ella se le cierran los ojos, pero el niño ultima los detalles: las alfombras, la ropa de cama, diminutas porciones de comida, grifos del tamaño de una chincheta... Ella no opina, le deja hacer, no quiere corregirlo: eso sería hablar en sus términos, admitir que es una construcción seria. Entonces, el niño coloca la fachada principal frente a las habitaciones y la pega. Así, la casa queda cerrada. No hay mecanismo de apertura alguno, el edificio es sólido y ya no se parece en nada a un juguete.

El niño observa una vez más su creación, la luz cálida de las diminutas bombillas se cuela por las ventanas.

Coge a la niñera de la mano y salen, cierran la puerta y se acurrucan en el sofá. Ahora solo debemos esperar, dice, los inquilinos apreciarán su nuevo hogar. ¿Quiénes?, quiere preguntar ella, pero el niño se ha quedado dormido en su regazo. Ella podría dormir hasta la llegada de los padres, pero no puede apartar los ojos del dormitorio del niño. Escucha entonces unos pasos casi imperceptibles y el chirrido de la puerta por la que se entra a la casita que han construido juntos.

LA PRECISIÓN TÉCNICA QUE LE EXIGE LA SITUACIÓN LE HACE SOSPECHAR: ENTRE TODAS LAS NIÑERAS QUE PODRÍAN CONTRATAR, LA HAN ELEGIDO A ELLA. NO PUEDEN SABER QUE NUNCA SE VIO COMO ARQUITECTA, QUE ELIGIÓ UNA CARRERA CON LA LIGEREZA CON LA QUE DECIDÍA QUÉ CAMISETA PONERSE POR LA MAÑANA

”

Descubre todas las ventajas de ser mutualista



A través del Club Musaát, puedes acceder de forma gratuita a los siguientes servicios:

Salud 360°

Programa integral que aborda todos los aspectos del bienestar, incluyendo la salud física, mental y emocional. Ponemos a tu disposición, entre otros, los siguientes servicios:

- Mi médico personal.
- Segunda opinión médica.
- Orientación psicológica.
- Asesoramiento nutricional
- Asesoramiento físico.
- Y, ¡más servicios!

Ciberseguridad

Servicio integral de ciberseguridad ofrecido por una empresa especializada y que se basa en:

1. Prevención.
2. Asistencia 24x7.
3. Actuación en caso de accidente.

Asesoría jurídica telefónica

Los miembros del Club Musaát tendrán a su disposición abogados especialistas para resolver dudas sobre temas legales, ya sea en el ámbito personal o profesional.

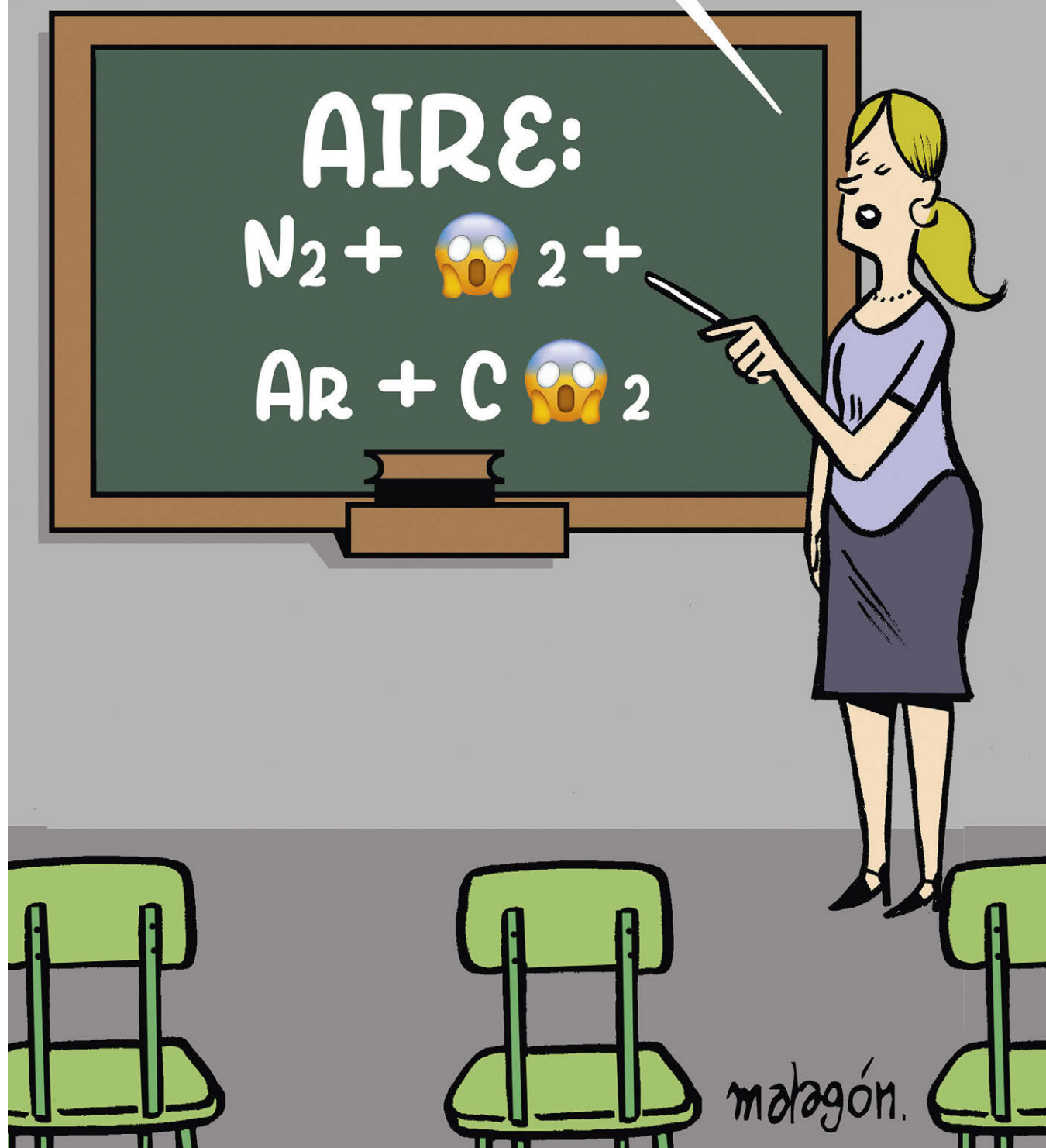
Alquiler de vehículos

Podrás gestionar el alquiler de vehículos y beneficiarte de descuentos exclusivos en todo el territorio nacional.

Beneficios exclusivos para ti y los tuyos.

La calidad del aire de los centros educativos

HOY VAMOS A APRENDER ALGO
SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE



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

NOUBAU

El sistema de renovación de forjados



No baja el techo

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

Es la única solución funcional efectiva

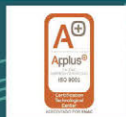
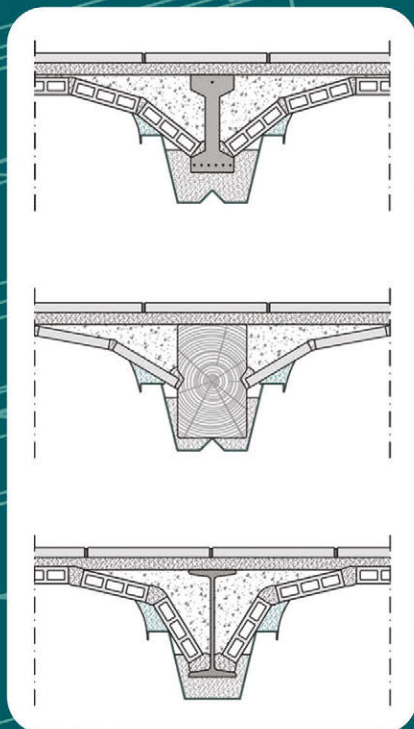
La viga NOUBAU soporta directamente el entrevigado. Así, no hay que preocuparse de la viga vieja; aunque desapareciera del todo, no pasaría nada.

Es un sistema de refuerzo activo

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

El mejor soporte técnico

ANTES de la obra: colaboramos en la diagnosis y el proyecto.
DURANTE: realizamos el montaje con equipos especializados propios y bajo un estricto control técnico.
DESPUÉS: certificamos el refuerzo realizado.



Distribuidor de:

TECNARIA®

Conectores para forjados mixtos

Tel. 93 796 41 22 - www.noubau.com

¿GRIETAS EN LOS MUROS?

LO SOLUCIONAMOS DE
MANERA PERMANENTE Y FÁCIL



CONTROL
TOMOGRÁFICO
ERT 4D LIVE



SOLUCIONARLO DE MANERA PERMANENTE ES FÁCIL

Consolidamos el terreno con inyecciones de resinas, bajo el control constante de la tomografía de resistividad 4D

Certificaciones

- EN 12715 - Ejecución de Trabajos Geotécnicos Especiales - Inyecciones
- EN ISO 17020 - Calificación Técnica del Procedimiento
- ISO 9001 - Sistema de Gestión de Calidad

Garantías

- Garantía contractual de 10 años en todas nuestras intervenciones
- Posibilidad de Garantía de Seguro Decenal
- Resina Maxima®: Garantía de 10 años

Ventajas

- Intervención rápida y eficaz
- Sin excavaciones ni demoliciones
- IVA reducido
- Resinas eco compatibles

LAS GRIETAS DE TU CASA
NO PUEDEN ESPERAR

FINANCIACIÓN
GEOSEC

Infórmate

INSPECCIÓN
TÉCNICA
GRATUITA

Atención al Cliente
900800745

www.geosec.es

GEOSEC
GROUND ENGINEERING