

150 • OCTUBRE 2021

# CERCHA

REVISTA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

EDIFICIO INTEMPO, EN BENIDORM

## LA IMPORTANCIA DE LA ESTRATEGIA

### SECTOR

Así es el nuevo Código  
Estructural

### REHABILITACIÓN

Edificio 'La Loza', en  
Las Palmas de Gran Canaria

### URBANISMO

Recuperación de la aldea  
de Ruesta, en Zaragoza



precio  
centro  
Guadalajara  
2021  
37ª Edición

rehabilitación

r + m

mantenimiento

centro  
online  
+36.000  
PRECIOS  
ACTUALIZADOS  
ACORDE A  
MERCADO

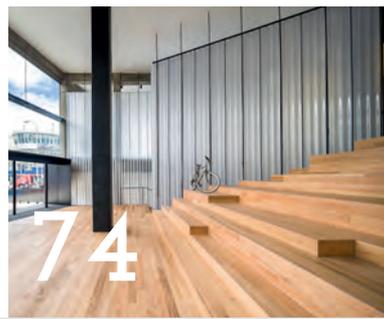


OCTUBRE 2021

ENTIDADES COLABORADORAS



# SUMARIO



7  
**Editorial**

8  
**Noticias**

12  
**Sector**  
12/ Ayudas a la rehabilitación.  
14/ Nuevo Código Estructural.

20  
**En portada**  
Edificio Intempo, en Benidorm.

36  
**Profesión**  
36/ Premios Nacionales de Edificación.

42/ Entrevista a José Antonio de la Vega, presidente del COAATIE de Toledo.

46/ Seguro de RC Profesional Aparejador/AT/IE 2022 de MUSAAT.

50/ Cómo elegir la suma asegurada más adecuada a tu actividad.

52/ Guía de Siniestros de MUSAAT y su Fundación.

54/ Asegura la RC de un proyecto de rehabilitación o reforma con MUSAAT.

56/ El Organismo de Control Técnico en obras de rehabilitación, reforma o ampliación.

58/ Ventajas de contratar un seguro médico privado.

60/ ¿Qué hago si mi inquilino no paga el alquiler?

62/ Ficha de la Fundación MUSAAT: encuentros singulares en las fábricas de fachadas.

68  
**Procesos y materiales**  
Comparación experimental de la rehabilitación de una vivienda con SATE.

74  
**Rehabilitación**  
Reforma del edificio 'La Loza', en Las Palmas de Gran Canaria.

82  
**Urbanismo**  
Rehabilitación y recuperación de la aldea de Ruesta, en Zaragoza.

88  
**Firma invitada**  
Dimas Prychyslly.

90  
**A mano alzada**  
Malagón.

ESCANEA ESTE  
CÓDIGO PARA  
SUSCRIBIRTE A  
LA REVISTA

**CERCHA**





# MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS AEROPORTUARIOS

**Por su versatilidad, baja invasividad y limpieza, y rapidez de ejecución, las intervenciones de mantenimiento de pavimento aeroportuario, restringidas a unos pocos especialistas, representan otro campo de aplicación de las resinas de poliuretano.**

**Aunque, inicialmente,** la construcción de las pistas de un aeropuerto se haya basado en las experiencias del sector viario civil, existen diferencias derivadas del tráfico. Las cargas transmitidas por el *boggie* (grupo de ruedas del tren de aterrizaje) alcanzan las 90 Tn, siendo de 1,25 MPa la presión normalizada de neumático; la velocidad que puede superar es de más de 300 km/h, y las sollicitaciones pueden dar lugar a esfuerzos de cizalladura muy importantes, si los comparamos con los que puede producir un vehículo, por lo que la clasificación inicial del tipo de tráfico que tiene el aeropuerto es el primer dato a tener en cuenta.

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) es la encargada de determinar las normas y métodos recomendados para el desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil internacional en todo

el mundo a través del método ACN/PCN, un sistema de clasificación oficial para reportar la capacidad estructural de un pavimento aeroportuario.

El ACN (número de clasificación de aeronaves por sus siglas en inglés) expresa el efecto relativo de carga de un avión en el pavimento de la pista. El PCN (número de clasificación de pavimento) representa la resistencia de la pista de aterrizaje, de rodaje o rampa de un aeropuerto. Este número depende de la tipología del pavimento y del terreno que lo sustenta. La relación de estos dos valores es tan importante (el valor de ACN no puede superar, en ningún caso, al de PCN) que puede limitar el tráfico de un aeropuerto y aplicar restricciones de tráfico en función de estos. Esta relación expresa la capacidad portante del pavimento por un solo número, sin necesidad de especificar el tipo de avión.

---

**Las inyecciones se orientan en el encuentro entre el terreno fundacional y las capas de subbase granular hasta llegar a una profundidad aproximada de -1,00 metros**

No siendo objeto de análisis la tipología de pavimento ni su terminación, las intervenciones de mejora y consolidación mediante inyecciones de resinas expansivas se restringen a las capas subyacentes al firme, es decir, a las subbases granulares, cimiento, terraplén o terreno natural. Las inyecciones se orientan a aquellos volúmenes de terreno que presenten anomalías y que influyen directamente en la capacidad portante del pavimento, en su transmisión de cargas y en la adecuada rodadura de los trenes de las aeronaves que transitan.

Por ello, y mediante la caracterización inicial del terreno, es importante saber dónde intervenir, por qué y cuál es el objetivo. Ejemplos de ensayos usados son los deflectómetros, CBR del terreno de cimentación o incluso el georradar, objeto de intervención, consolidación, incremento de CBR,

eliminación de agua, homogeneización y densificación.

**CÓMO SE ACTÚA.** La mayoría de las veces, las patologías derivadas de una falta de capacidad portante del terreno responden a problemas con el agua, su falta de drenaje, reordenamientos/colapsos de las subbases y/o lavados diferenciales en el contacto entre subbases y terreno de cimentación.

Las inyecciones se orientan justo en el encuentro entre el terreno fundacional y las capas de subbase granular. Mediante taladros manuales, se perfora la pista atravesando las capas de base granular hasta llegar a una profundidad aproximada de -1,00 m, con una geometría en planta de una malla de amplitud comprendida entre 0,50-1,50 m, realizada con taladro manual a rotoperusión, mediante brocas con punta de widia de diámetro 12-16 mm; siendo prácticamente inexistente el ruido de perforación durante el proceso, retirándose el poco que se produce mediante su barrido.

Tras la perforación se procede a insertar las camisas de aluminio que, acopladas a la pistola de inyección mediante un racor, permiten orientar las inyecciones al volumen de terreno objeto de intervención. Esta lanza de aluminio se inserta en los orificios realizados, a través de los cuales se inyecta de forma progresiva. La resina se suministra mediante mangueras desde el camión, en el que se aloja el sistema-equipos de inyección/bombeo.

La operación debe hacerse con extrema precaución para evitar levantamientos indeseados de la pista y, en su control, se acoplan sensores láser de superficie, que miden los levantamientos milimétricos durante las inyecciones. Una vez completadas las inyecciones, se efectúa el fresado y la pavimentación.

Completa la regeneración de este tipo de intervenciones, la determinación del nuevo PCN obtenido mediante ensayos

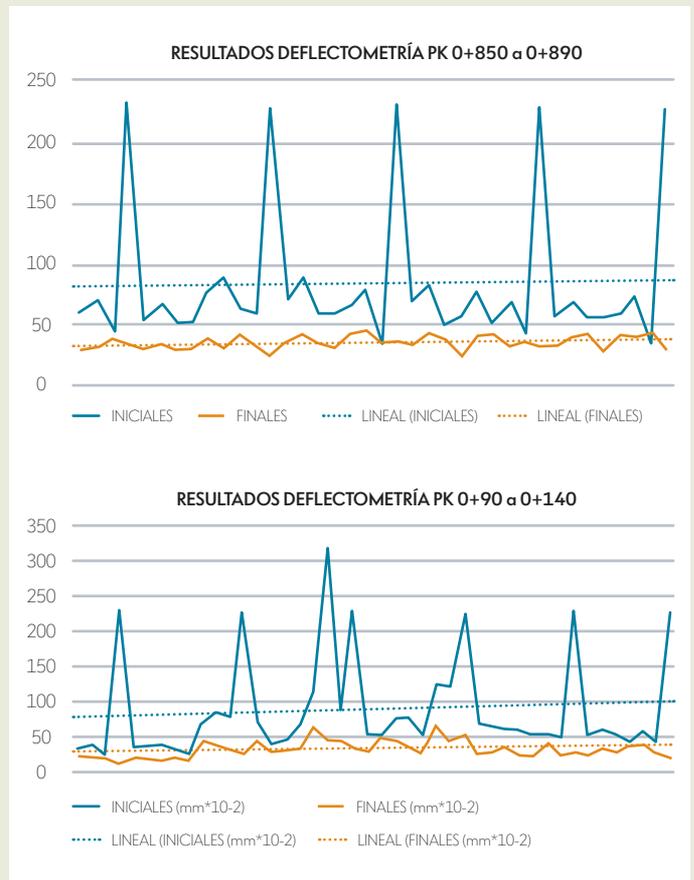
deflectométricos permite, en caso favorable, eliminar las restricciones de tráfico ocasionadas por estas patologías.

**LA DEFLECTOMETRÍA.** El ensayo de deflectometría consiste en una evaluación estructural de pavimentos para determinar la capacidad resistente del sistema en una estructura vial existente y cuantificar las necesidades de rehabilitación, cuando el pavimento se acerca al fin de su vida útil. La deflectometría mide la deformación o hundimiento de la superficie del pavimento al ser sometido a una carga. Este hundimiento se mide en centésimas de milímetro y permite conocer la resistencia del pavimento ante el paso de aeronaves.

Para poner un ejemplo real de resultados, obtenido en un aeropuerto español de AENA, nuestro primer ensayo deflectométrico se realizó con el firme original preexistente. Dado que los espesores de la capa de rodadura registrados variaban entre 4 y 6 cm, para garantizar la eliminación total de esta, se procedió al fresado de los primeros 6 cm. Posteriormente, se intervino en la interfase capa de rodadura-terreno fundacional, para mejorar los parámetros de resistencia CBR y el PCN de la pista.

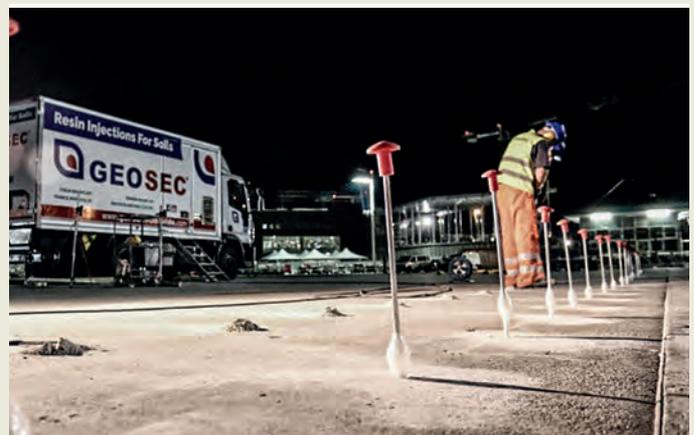
Finalizados los trabajos de inyecciones de resina expansiva, se restablecieron los 6 cm de capa de rodadura y se realizaron otra vez las pruebas deflectométricas. Una vez analizados los datos, y en base a los resultados del ensayo deflectométrico, la mejora de la deformación supera en ambos casos el 200% tras el tratamiento mediante resina expansiva MAXIMA®, consiguiendo mejorar el PCN de la pista, mediante la consolidación y homogeneización del terreno bajo la capa de rodadura con un método eficaz, limpio, rápido y preciso.

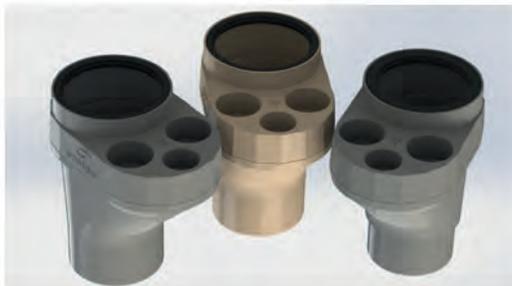
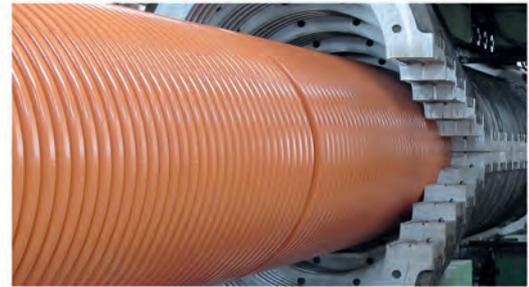
**Más información en:** <https://www.geosec.es/pavimentos/pavimentos-aeroportuarios/>



Resultados de la deflectometría realizada en la pista (arriba) y la cabecera del aeropuerto de Girona. Los resultados muestran una clara mejora del PCN.

**Para evitar levantamientos indeseados en la pista, se acoplan sensores láser de superficie que miden las variaciones milimétricas del firme durante las inyecciones**





Expertos en caminos del agua

Evacuación, saneamiento, abastecimiento y distribución

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





# EL ORGULLO DE NUESTRO APELLIDO

**D**espués de casi dos años sin poder compartir abrazos y celebrar los valores que nos hacen ser cada día mejores compañeros, escribimos estas líneas, todavía con la emoción contenida, para destacar la excelencia que, una vez más, pudimos comprobar que tiene nuestra profesión en un marco tan mágico como el que vivimos y sentimos, en la ceremonia de entrega de los II Premios Nacionales de la Edificación.

En esta gala de premios, en la que por primera vez asistían dos ministras, Raquel Sánchez, que recogía el merecido galardón en nombre del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, y Pilar Llop, ministra de Justicia, que entregaba uno de los premios, pudimos comprobar cuán importante es nuestra Profesión para el sector de la edificación y la sociedad.

Durante años, hemos desarrollado nuestra labor de una manera digna y, cómo no, profesional, pero también callada y no siempre reconocida. Y todo ello a pesar de las importantísimas figuras que han destacado en nuestra profesión. Porque hablar de Arquitectura Técnica es hablar de una profesión con más de cinco siglos de historia. Concretamente, la primera referencia documentada se la debemos a Guillén de Rohan, “maestro de la iglesia de León et Aparejador de esta capilla”, como se puede leer en la inscripción de 1430 que se encuentra en uno de los sepulcros presentes en la Capilla de Santa Clara de Tordesillas, y al que, hace unas semanas, el Consejo General de la Arquitectura Técnica y Patrimonio Nacional le rendimos un sentido homenaje.

Guillén de Rohan fue también recordado en la gala de los premios, en la que, además de homenajear a los nuestros, como al querido compañero José María Cabeza, reconocimos la valía del también apreciado arquitecto y dibujante José María Pérez González, “Peridis”, y del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, por su destacada aportación legislativa, a través de sendos reales decretos, para impulsar la actividad rehabilitadora, activando con ello el esperado y necesitado Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Pero si algo hay que destacar, como puso de manifiesto la ministra Raquel Sánchez al recoger el premio, y anteriormente el Jurado al otorgarlo, es precisamente la puesta en valor de los profesionales técnicos que han redactado estos reales decretos, y que no son solo unas líneas que dictan una normativa, sino que tienen un trasfondo que buscan mejorar la habitabilidad de las viviendas, y en consecuencia la vida de todos los ciudadanos y las ciudadanas. Un texto en el que también los Arquitectos Técnicos, a través del Consejo General, hemos aportado y enriquecido, como aseguró la ministra.

Ha llegado por tanto el momento, la oportunidad, de defender, con orgullo y pasión, el apellido que tenemos. Porque los Técnicos ocupamos una posición privilegiada en la casilla de salida para hacer de la edificación un sector renovado y energéticamente eficiente.

Vivimos un momento único porque, gracias al destino de estas ayudas, los Arquitectos Técnicos contribuiremos de manera activa a revitalizar el parque inmobiliario de nuestro país, y ayudaremos a mejorar la vida de muchas personas. Porque si construir es un arte, rehabilitar es una cura.

LOS TÉCNICOS OCUPAMOS  
UNA POSICIÓN  
PRIVILEGIADA EN LA  
CASILLA DE SALIDA PARA  
HACER DE LA EDIFICACIÓN  
UN SECTOR RENOVADO  
Y ENERGÉTICAMENTE  
EFICIENTE

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 Jesús María Sos Arizu. **Consejo de Redacción:** Melchor Izquierdo Matilla, Aarón Sanz Redondo, Juan López-Asiain y Alejandro Payán de Tejada Alonso.

**Gabinete de prensa MUSAAT:** Blanca García. **Gabinete de prensa CGATE:** Helena Platas. **Secretaría del Consejo de Redacción:** Lola Ballesteros. Pº de la Castellana, 155; 1ª planta. 28046 Madrid. [cercha@arquitectura-tecnica.com](mailto:cercha@arquitectura-tecnica.com)

Realiza: Factoría Prisa Noticias

Factoría PRISA Valentín Beato, 44. 28037 Madrid. [correo@prisarevistas.com](mailto: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](mailto:avazquez@prisarevistas.com). Redacción: Carmen Otto (coordinación)/[cotto@prisarevistas.com](mailto: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](mailto:cercha.publicidad@prisarevistas.com). Imprime: Rivadeneira. Depósito legal: M-18.993-1990.

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



## Patrimonio Nacional ensalza la profesión de Aparejador con una placa a Guillén de Rohan

La presidenta de Patrimonio Nacional, Ana de la Cueva, inauguraba recientemente en el Real Monasterio de Santa Clara de Tordesillas (Valladolid) una placa conmemorativa a Guillén de Rohan, fallecido en 1430. La placa rememora la existencia de su lápida sepulcral en uno de los muros del Real Monasterio y constituye el primer testimonio dedicado a la profesión de Aparejador.

De la Cueva estuvo acompañada por el alcalde de Tordesillas, Miguel Ángel Oliveira Rodríguez; el presidente del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), Alfredo Sanz Corma, y el presidente del Consejo Autonómico de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Castilla y León, Jesús Eliz Cantalapiedra.

En el acto, se ensalzó en todo momento la figura del Aparejador en España. La presidenta de Patrimonio Nacional, Ana de la Cueva, destacó que “este es un reconocimiento a una profesión que, desde tiempos



inmemoriales, ha permitido levantar y conservar monumentos tan destacados como este monasterio”, y aseguró que “es un honor reponer hoy el daño causado por el expolio y devolver a la memoria colectiva la figura de este insigne maestro de obras y Aparejador”.

Por su parte, el presidente del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, Alfredo Sanz Corma, aseguraba que

“con esta placa expresamos a Guillén de Rohan el agradecimiento de los cientos de miles de profesionales que, después que él, han ejercido la profesión. Una profesión de servicio a la sociedad, cada vez más reconocida y apreciada por los ciudadanos y en la que confiamos que seguirá escribiendo renglones y renglones de historia, a lo largo de los siglos venideros”.

## El Informe RICS CGATE del segundo trimestre muestra un crecimiento de la actividad del sector

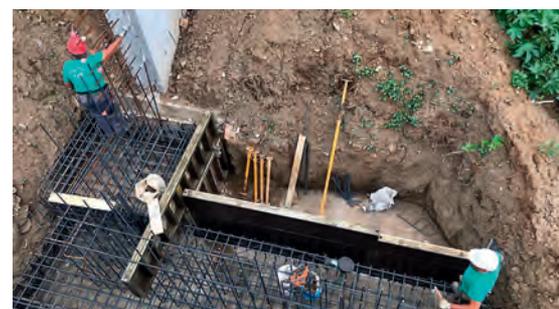
La construcción crece un trimestre más, con datos muy positivos en el sector residencial privado. Así se desprende del segundo *Informe diagnóstico de la construcción*, elaborado conjuntamente por Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), la principal organización internacional que representa a los profesionales inmobiliarios, y el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE). El informe refleja el primer aumento en la

actividad desde antes de la pandemia, con un incremento del Índice de Actividad de la Construcción respecto al primer trimestre e incluso antes de la pandemia. La actividad del sector en el mercado no residencial, la obra civil y las infraestructuras también se están recuperando, aunque el ritmo es algo más lento.

De cara a los próximos meses, las previsiones de cartera de obras sugieren que la recuperación en curso continuará ganando terreno durante la segunda mitad de este año y hasta 2022.

Las previsiones que manejan RICS y el CGATE sugieren que las infraestructuras desempeñarán un papel cada vez más importante en la mayoría de los países europeos a medida que los programas gubernamentales para reconstruir la economía tras de la

pandemia comienzan a implementarse de manera eficaz. En el lado de los riesgos, el informe señala que la industria se enfrenta a desafíos importantes, ya que se pretende aumentar la actividad pese a obstáculos como la escasez de materiales y mano de obra que anticipan nuevos aumentos de costes.



## MUSAAT participa en REhabilita Barcelona

MUSAAT está comprometida con todas aquellas iniciativas que contribuyan a preservar el entorno en el que tanto la Mutua, como sus mutualistas, desempeñan su actividad. La Entidad quiere influir positivamente en el desarrollo sostenible y apuesta por la mejora de la eficiencia energética y la calidad de vida de los ciudadanos. Por ello, apoya proyectos como REhabilita Barcelona 2021, ya que comparte su visión y su lema: si quieres cambiar el mundo, empieza por casa. Así, la Mutua ha sido el patrocinador principal de la Semana de la Rehabilitación que ha tenido lugar desde el 27 de septiembre hasta el 1 de octubre en la Ciudad Condal, iniciativa colectiva impulsada y promovida por el Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Barcelona (CAATEEB), que ha contado con la colaboración y apoyo de distintas instituciones, como el Ayuntamiento de Barcelona y la Generalitat de Cataluña.

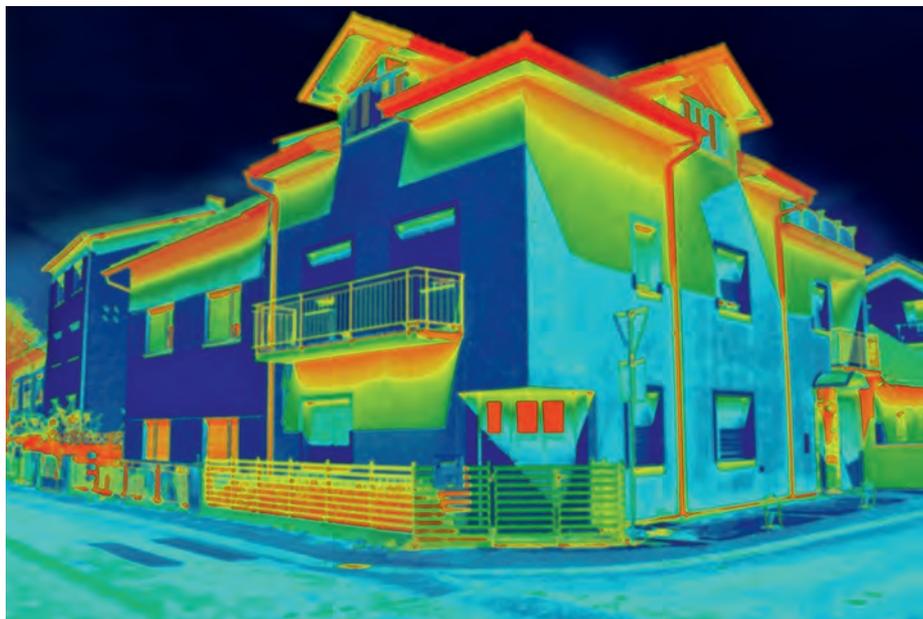
El director general de MUSAAT, Javier Vergés y la directora comercial, Sonia Romero, acudieron a la inauguración del encuentro, que durante cinco días ha aunado distintas actividades orientadas a promover e impulsar la rehabilitación, tanto para los profesionales como para la ciudadanía, como conferencias técnicas, talleres, un programa de televisión y una exposición interactiva e itinerante por toda Cataluña. MUSAAT ha participado en el *workshop* a través de su responsable de Sinistros y Asesoría Jurídica, Sonia Fernández, y su directora comercial.



Ambas hablaron sobre “REHABILITA Seguro: clave para el éxito en tu reforma”. Sonia Fernández expuso los datos relativos a las intervenciones profesionales recabadas por la Mutua, así como el marco legal en cuanto a responsabilidades y acciones a ejercitar, ofreciendo ejemplos prácticos de reclamaciones reales de MUSAAT, y Sonia Romero mostró la importancia de una buena protección en cuanto a la Responsabilidad Civil, hablando sobre el seguro de RC por intervención concreta, gestado por y para dar

cobertura a los técnicos en las intervenciones por reformas y rehabilitaciones. En la Jornada Técnica también estuvo presente la Fundación MUSAAT, con una ponencia de su asesora, Montserrat Bosch, subdirectora de Política Científica, Responsabilidad Social y Promoción de la EPSEB –y doctora de la UPC–, sobre los *Recursos para el profesional en rehabilitación: el papel de la Fundación MUSAAT*.

El encuentro fue clausurado el 1 de octubre, acto en el que estuvo presente el presidente de la Fundación MUSAAT, Rafael Cercós.



## La Calculadora Energética se actualiza en base a las nuevas tarifas energéticas

Los incrementos de los costes de la electricidad, el gasóleo y el gas doméstico, junto a la calidad insuficiente de las viviendas, están generando una subida de los indicadores de pobreza energética en los hogares españoles.

Así, desde que en junio de 2021 entran en vigor las nuevas tarifas de la luz con el fin de promover un mayor ahorro

energético, los gastos de energía en las viviendas más ineficientes (con calificaciones energéticas F y G) se han incrementado un 40% con respecto a 2020, según la Calculadora Energética desarrollada por el CGATE.

Esta herramienta pionera, que permite traducir en euros los principales indicadores que contiene el Certificado de Eficiencia Energética de un edificio o una vivienda, se ha actualizado en base a la actualización de las nuevas tarifas eléctricas, de gasóleo y gas, incluyendo las subidas recientes y la posibilidad de indicar la potencia eléctrica contratada.

## El CGATE y CGCAFE se unen para impulsar la actividad rehabilitadora

El Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) y el Consejo General de Colegios de Administradores de Fincas (CGCAFE) colaborarán activamente para que las ayudas procedentes de los fondos europeos y destinadas a la rehabilitación energética de edificios y viviendas lleguen a las comunidades de propietarios. Para conseguirlo, han renovado y ampliado el convenio de colaboración firmado en 2013, por el cual se comprometen a cooperar en la difusión de la información de estas ayudas, poniendo en común los distintos canales de comunicación colegiales que tienen a su alcance.



Según Alfredo Sanz Corma, presidente del CGATE, “el principal desafío será convencer a los vecinos de las ventajas de la rehabilitación energética en aquellas comunidades con pocos propietarios y de avanzada edad. Arquitectos Técnicos y Administradores de Fincas tenemos que ir de la mano para llegar al mayor número de hogares posible”.



## Nace TEGoVA España para facilitar que arquitectos y Arquitectos Técnicos puedan tasar edificios de forma independiente

El Consejo General de la Arquitectura Técnica (CGATE), el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE), la Unión de Arquitectos Peritos y Forenses de España (UAPFE) y la Asociación Española de Valoración Inmobiliaria y Urbanística (AEVIU), como miembro de pleno derecho de The European Group of Valuers' Associations (TEGoVA), grupo Europeo de Asociaciones de Valoración, han creado TEGoVA España mediante la firma de un convenio que, en el marco de la nueva Ley de Crédito Hipotecario, permitirá a arquitectos y Arquitectos Técnicos, como profesionales competentes, ejercer como tasadores homologados de forma independiente. TEGoVA España va a coordinar y cooperar para la defensa de los intereses de los colegiados y asociados de las cuatro entidades, así como del sector al que representan; realizar acciones conjuntas de representación institucional para armonizar la legislación española con la europea y trabajar por la promoción del perfil ético y competencial del valorador. Este convenio aúna las opiniones, necesidades y requerimientos de profesionales y clientes para tener una posición conjunta, prestar el mejor servicio a la sociedad y defender los derechos de los consumidores, representando y gestionando intereses profesionales comunes a las entidades asociadas, en el ámbito de la valoración inmobiliaria y urbanística. Al ser una apuesta firme por el profesional homologado y especializado en el campo de la valoración inmobiliaria, es precisa la regulación a través de un Reglamento del Profesional Homologado que está pendiente de desarrollo.



## GBCe, AEICE y CGATE presentan el libro 'Edificios y salud: reinventar el hábitat pensando en la salud de las personas'

El Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), Green Building Council España (GBCe) y el Clúster de Hábitat Eficiente, AEICE, han publicado el libro *Edificios y salud: reinventar el hábitat pensando en la salud de las personas*. El documento es el fruto de los primeros meses de trabajo entre las tres entidades, que firmaron un acuerdo de colaboración el pasado mes de febrero. De marcado carácter técnico, aporta la visión y la experiencia de 70 expertos, organizados en nueve grupos de trabajo, sobre diferentes aspectos que impactan en nuestro bienestar, además de establecer criterios y estrategias para construir edificios más saludables.

“La correlación entre la salud física y el estado del edificio es más que evidente. Un edificio mal construido, con deficiencias en el aislamiento térmico o acústico, de iluminación o ventilación, puede ocasionar serios proble-



mas de salud a sus ocupantes. Analizar cuáles son los aspectos más importantes, establecer los límites y diseñar acciones que nos ayuden a prevenirlos y corregirlos es un trabajo fundamental, que se ha abordado con gran eficacia desde los grupos de trabajo de este foro”, afirma Alfredo Sanz Corma, presidente del CGATE.

## El CGATE colabora en la difusión de la campaña 'Trabajos en cubiertas: lo importante es bajar con vida'

El Consejo General de la Arquitectura Técnica ha participado en la difusión de la campaña *Trabajos en cubiertas: lo importante es bajar con vida*, puesta en marcha por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), perteneciente al Ministerio de Trabajo, entre el 20 de septiembre y el 22 de octubre.

Esta campaña, que tiene su origen en el seno del Grupo de Trabajo Construcción de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el

Trabajo (CNSST), en el que el CGATE ha prestado un importante asesoramiento, tiene por objeto reducir los accidentes laborales.

“Las consecuencias de los accidentes laborales por caídas desde las cubiertas y los tejados causan numerosas víctimas cada año, siniestralidad que con el impulso que tendrá la rehabilitación de edificios en los próximos meses debemos reducir”, señala Alfredo Sanz, presidente del CGATE.

## Alfredo Sanz en Edifica: “Con los planes de rehabilitación tenemos que ayudar a las personas para lograr una mejor calidad de vida, salud y confort”

El pasado 1 de septiembre, el presidente del CGATE, Alfredo Sanz, participó en la feria Edifica, que organiza el Consorcio Passivhaus con carácter bienal, y que, en esta ocasión, se celebró en Pamplona. Sanz intervino en la mesa redonda que, sobre *Rehabilitación energética*, tuvo lugar en la primera jornada de este evento de tres días de duración. “Con los planes de rehabilitación tenemos que ayudar a las personas para lograr una mejor calidad de vida, salud y confort”, manifestó Sanz. Y lo justificó: “Más del 50% de las viviendas necesitan una intervención urgente en materia de eficiencia energética. Es por ello que apostamos por medidas pasivas para la rehabilitación de edificios”.



## La plataforma colegial Activatie convoca el Concurso de Fotografía de Edificación

La fotografía es una herramienta más para los técnicos, con la que pueden observar y aprender aspectos y soluciones constructivas relativos a la ejecución de obra, rehabilitación, control de calidad, seguridad y salud, eficiencia energética, sostenibilidad, BIM, etc. De ahí que Activatie convoque el I Concurso de Fotografía de Edificación dirigido tanto a Estudiantes del Grado de Arquitectura Técnica como a profesionales colegiados y otros técnicos de la red Activatie. Si quieres participar, puedes consultar las bases en la siguiente dirección: [www.activatie.org/premios-foto](http://www.activatie.org/premios-foto).

## Tsunami en la rehabilitación

# UNA OPORTUNIDAD QUE NO SE PUEDE DESAPROVECHAR

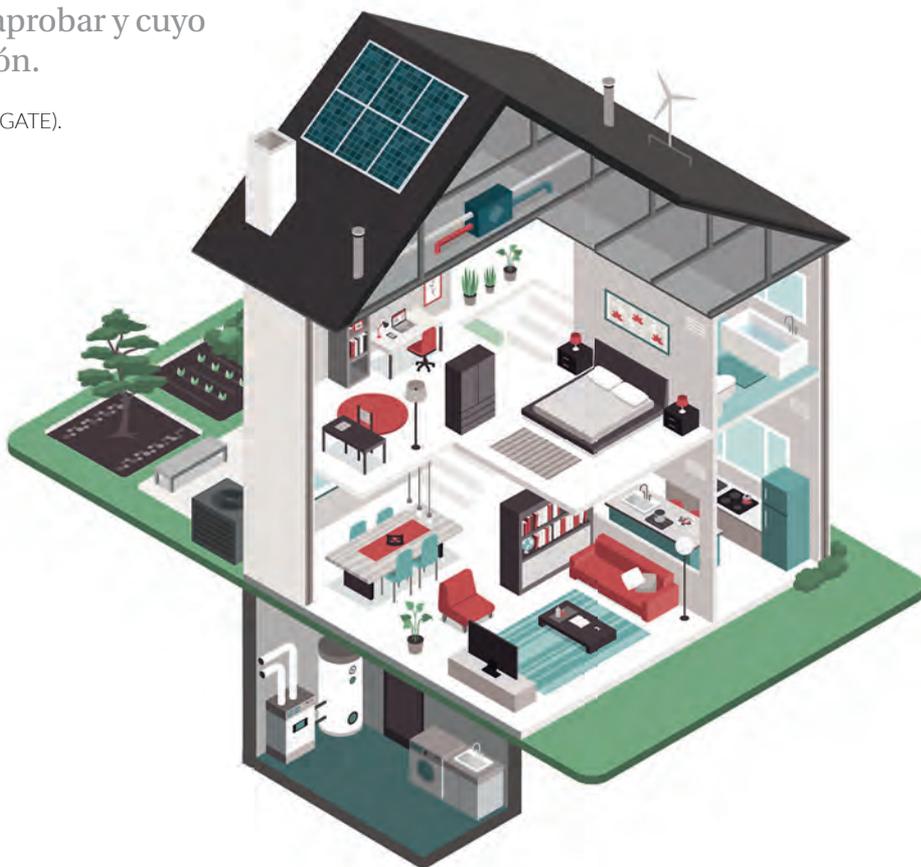
Conseguir que el parque edificatorio español, construido antes de la entrada en vigor del CTE, sea eficiente energéticamente es el objetivo fundamental de las ayudas públicas a la rehabilitación que se acaban de aprobar y cuyo contenido repasamos a continuación.

texto\_Juan López-Asiain Martínez (Gabinete Técnico del CGATE).

Desde Europa se marcan unos objetivos muy ambiciosos en términos de rehabilitación de viviendas ineficientes. Este reto “verde” lo han denominado *renovation wave*, cuya traducción sería ola de rehabilitación, pero habida cuenta de la inversión pública en forma de ayudas que tenemos para los próximos años, casi se podría decir que más que una ola es un tsunami, ya que la inversión va a acercarse a los 4.000 millones de euros. Si tenemos en cuenta que esto es multiplicar por diez los programas de ayuda a los que estábamos acostumbrados hasta ahora, estamos, sin duda, ante una oportunidad que no podemos dejar escapar.

Debemos tener en cuenta que más de la mitad de los edificios de viviendas existentes fueron construidos antes de los años ochenta, con lo que no se atuvieron a ninguna normativa en lo que a ahorro energético se refiere. Esto provoca que tengamos un parque edificado muy deficiente en consumo de energía. De los certificados energéticos hechos hasta la fecha, el 81% se califican en las peores categorías, entre la E y la G. Esto, sumado a otras carencias en aspectos tan relevantes como la accesibilidad, el confort o la salubridad, hace necesaria una intervención masiva en los edificios residenciales existentes. Se puede consultar más información sobre el estado del patrimonio edificado en el informe sobre la rehabilitación energética en España desarrollado por el CGATE.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) se marca como objetivo para 2030 pasar de rehabilitar unas 30.000 viviendas al año a 300.000. Un reto ambicioso y no exento de barreras, pero al que las ayudas recién publicadas provenientes de los fondos europeos “Next Generation” darán un buen impulso.



EL LIBRO DEL EDIFICIO EXISTENTE NACE CON EL OBJETIVO DE SER LA HERRAMIENTA PARA ACTIVAR LA REHABILITACIÓN RESIDENCIAL EN ESPAÑA

El pasado 5 de octubre, y en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España, se han publicado dos reales decretos con ayudas directas a la rehabilitación de viviendas y desgravaciones fiscales, con el objetivo de incentivar estas actuaciones.

**RD 853/2021, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social.** Este real decreto, dotado inicialmente con 1.151 millones de euros, pero que probablemente llegará a superar los 3.000 millones, está compuesto por seis líneas de ayudas:

**1. Programa de ayuda a las actuaciones de rehabilitación a nivel de barrio.** En esta primera línea está previsto destinar, al menos, el 30% de los fondos,

entendiendo que la escala beneficia a la consecución de los objetivos de ahorro energético, que, al menos, deberán ser del 30% de reducción sobre el consumo de energía primaria no renovable. Estas actuaciones deberán partir bien de las comunidades autónomas, bien de las entidades municipales.

**2. Programa de apoyo a las oficinas de rehabilitación.** Se contempla la posibilidad de financiar oficinas de rehabilitación que realicen tareas de gestión, resolución de dudas y acompañamiento, así como promoción y difusión de las propias ayudas.

**3. Programa de ayuda a las actuaciones de rehabilitación a nivel de edificio.** Esta línea será una de las más relevantes y contempla ayudas económicas muy importantes en función del ahorro respecto del consumo de energía primaria no renovable, con un mínimo del 30% sobre el estado inicial del edificio, de acuerdo con el certificado de eficiencia energética. Estas ayudas tienen un carácter prestacional, de manera que no indican qué actuaciones son las que han de realizarse, sino que será competencia del técnico recomendar las actuaciones más eficaces. Cabe destacar dos aspectos importantes de estas ayudas: primero, que no solo subvencionarán las obras correspondientes a la mejora energética, sino que, dentro de los límites marcados y de acuerdo con el ahorro conseguido, será posible subvencionar otro tipo de obras que mejoren aspectos como la accesibilidad, el confort o la salubridad del edificio. El segundo aspecto relevante es que cuanto más ambiciosa sea la obra, y por lo tanto mayores ahorros se consigan, mayor es la ayuda concedida, por lo que el coste para la comunidad de propietarios será menor.

Ahorro energético conseguido con la actuación	Porcentaje máximo de la subvención del coste de la actuación	Vivienda	Locales comerciales u otros usos
		Cuantía máxima de la ayuda por vivienda (euros)	Cuantía máxima de la ayuda por m <sup>2</sup> (euros)
$30\% \leq \Delta C_{ep,nrem} < 45\%$	40	6.300	56
$45\% \leq \Delta C_{ep,nrem} < 60\%$	65	11.600	104
$\Delta C_{ep,nrem} \geq 60\%$	80	18.800	168

**4. Programa de ayuda a las actuaciones de mejora de la eficiencia energética en viviendas.** El RD también contempla la posibilidad de financiar mejoras energéticas en viviendas a escala individual, sustituyendo ventanas, mejorando el aislamiento o reduciendo el consumo de energía primaria no renovable. En este caso, las ayudas supondrán el 40% del coste de intervención, hasta un máximo de 3.000 euros.

**5. Programa de ayuda a la elaboración del libro del edificio existente para la rehabilitación y la redacción de proyectos de rehabilitación.** Este programa



■ Previsión indicativa anual de viviendas rehabilitadas energéticamente 2021-2030.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019.

de ayudas contempla también la posibilidad de financiar proyectos o libros del edificio existente, sin necesidad de estar asociados a la realización de las obras, como elementos detonadores o iniciadores de las actuaciones. El libro del edificio existente nace con el objetivo de ser la herramienta para activar la rehabilitación residencial en España y comprende fundamentalmente un diagnóstico del estado del edificio (incluido el certificado de eficiencia energética), el manual de mantenimiento y conservación y un programa de actuaciones valoradas que permitan al edificio llegar a su nivel óptimo de funcionamiento. Estará financiado por un importe que irá desde los 760 a los 3.500 euros, con posibilidad de aumentarlo en un 50% caso de incluir la ITE o el IEE.

**6. Programa de ayuda a la construcción de viviendas en alquiler social en edificios energéticamente eficientes.** En esta primera anualidad, este programa no cuenta con dotación económica. Consistirá en favorecer iniciativas de promoción pública de vivienda de alquiler social, mediante ayudas económicas a aquellos edificios que reduzcan en un 20% la exigencia del CTE, en cuanto a consumo de energía primaria no renovable.

#### RD 19/2021, de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria.

Este real decreto contempla varias medidas, entre las que cabe destacar las siguientes:

- Las ayudas concedidas para estas actuaciones de mejora de la eficiencia energética de las viviendas no se integrarán en la base imponible del IRPF de los beneficiarios.
- Deducciones en el IRPF por obras de mejora de la eficiencia energética en viviendas, que irán, en función del tipo de intervención y las mejoras obtenidas, desde el 20% al 60% del coste satisfecho por las actuaciones.
- Que las actuaciones para la mejora de la eficiencia energética en comunidades de vecinos solo requieran su aprobación por mayoría.
- Establecer una línea de avales ICO para la cobertura de la financiación de las actuaciones de mejora del consumo de energía en los edificios.

## Nuevo Código Estructural

# LA NORMA PARA CONVERGER HACIA LOS EUROCÓDIGOS

El próximo 10 de noviembre entrará en vigor el nuevo Código Estructural y será de obligado cumplimiento en todas las obras de nueva construcción, intervención o deconstrucción de las estructuras existentes. Este es su contenido.

**texto** José Ángel Pérez Benedicto (Doctor Arquitecto Técnico, Ingeniero Civil. Profesor Titular EUPLA) y David Ostáriz Falo (Ingeniero Civil, Máster en Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales)



Aunque algunos técnicos piensan que esta nueva normativa llega con dos décadas de retraso, lo cierto es que se trata de un cambio muy beneficioso para los profesionales que se ocupan de los aspectos estructurales de la edificación, puesto que el uso de una legislación común elimina las trabas a la movilidad de personas y empresas.

**Marco normativo.** Con fecha 10 de agosto de 2021, se publicó en el Boletín Oficial del Estado el nuevo Código Estructural, que ya había sido aprobado por el Consejo de Ministros el 29 de junio. Este Real Decreto deroga la anterior normativa sobre estructuras de hormigón y de acero, la EHE de 2008 y la EAE de 2011, e incorpora, como gran novedad, un marco reglamentario para el proyecto y ejecución de estructuras mixtas de hormigón y acero que anteriormente no existía.

Con respecto a las estructuras mixtas, hasta la actualidad solamente existían unas recomendaciones para puentes publicadas por el entonces Ministerio de Fomento.

La fecha de entrada en vigor es a los tres meses de su publicación en el BOE, es decir, el 10 de noviembre de 2021.

**Ámbito de aplicación.** No será de aplicación a los proyectos cuya orden de redacción o de estudio, en el ámbito de las Administraciones públicas, o encargo, en otros casos, se hubiese efectuado con anterioridad a su entrada en vigor, ni a las obras de ellos derivadas, siempre que estas se inicien en un plazo no superior a un año para las obras de edificación, ni de tres años para las de ingeniería civil, desde dicha entrada en vigor, salvo que por el correspondiente órgano competente, o en su caso por el promotor, se acordase acomodar el proyecto al contenido del Código Estructural.

Las exigencias deben cumplirse tanto en proyecto como en construcción de las estructuras, así como en su mantenimiento. Asimismo, se dan criterios para la gestión de las estructuras existentes durante su vida útil, así como para la intervención o la deconstrucción, en su caso, de las estructuras existentes.

El nuevo Código Estructural que se aprueba es de carácter eminentemente técnico y adopta un enfoque prestacional, lo que permite no limitar la gama de posibles soluciones y fomenta el uso de nuevos productos y técnicas innovadoras.

**Motivación y antecedentes normativos.** Los motivos que se han considerado para actualizar la normativa vigente han sido:

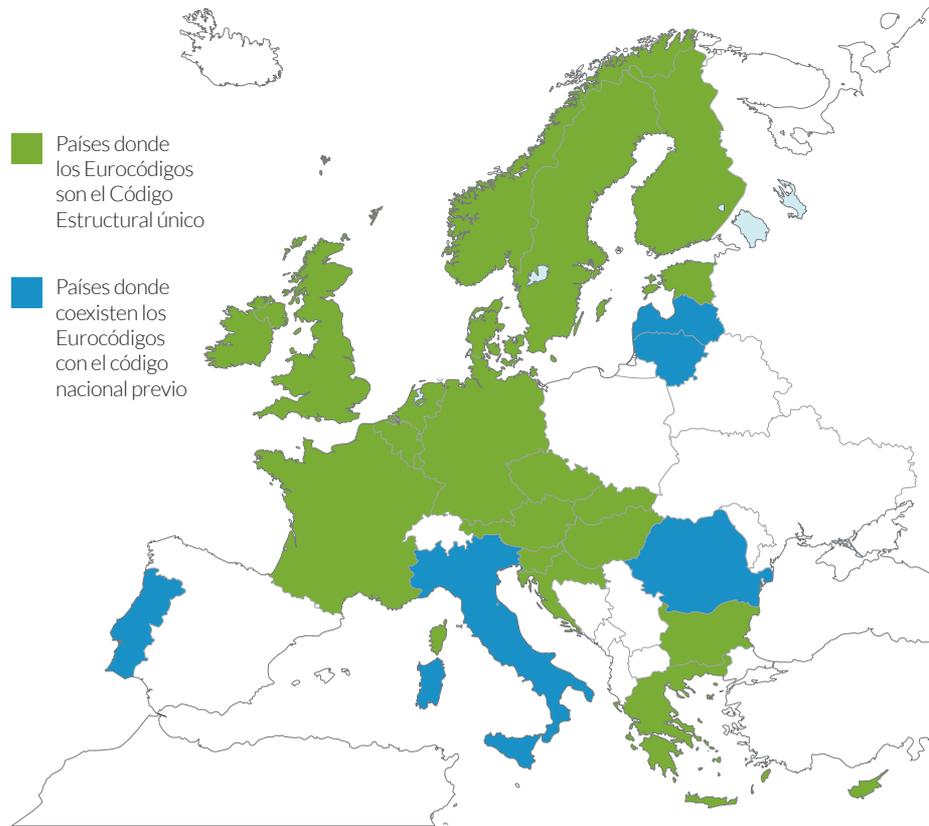
- La mejora de la seguridad estructural y de la seguridad en caso de incendio.
- La protección medioambiental.
- La utilización eficiente de los recursos naturales.



A nivel europeo, existían los precedentes de los Eurocódigos Estructurales, cuyas disposiciones se adoptan en parte en el nuevo Código Estructural, pero con un alcance altamente indefinido, especialmente cuando el propio código acepta las comprobaciones de dimensionamiento estructural incluidas en los Eurocódigos como válidas, dejando aparentemente sin valor a esta parte de la nueva norma.

Dado que gran parte de los países de la Unión Europea ya han incorporado los Eurocódigos a los ordenamientos jurídicos nacionales, y cada día los efectos de la globalización tienen más presencia en nuestra vida profesional, convirtiendo a los Eurocódigos en el marco normativo de referencia de muchos contratos internacionales relacionados con la construcción, probablemente hayamos perdido una ocasión para ordenar más claramente todo el marco normativo simplificando nuestras actuaciones.

La imagen que se observa junto a estas líneas (a la derecha) muestra los países de la Unión Europea que ya han incorporado a su ordenamiento jurídico los Eurocódigos.



**Principales aspectos incluidos en la nueva norma.** Entre los aspectos más relevantes que se incluyen destacan los siguientes:

**a)** Regular las siguientes materias que no regula la reglamentación actual:

- Gestión de estructuras existentes durante su vida útil.
- Sistemas de protección, reparación y refuerzo de estructuras de hormigón.
- Estructuras realizadas con acero inoxidable.
- Estructuras mixtas de hormigón y acero.

**b)** Evaluar la sostenibilidad de las estructuras.

**c)** Establecer recomendaciones para la utilización del hormigón proyectado estructural.

**d)** Incorporar los aspectos de la normativa europea para el cálculo de las estructuras, de acuerdo con los procedimientos establecidos en los Eurocódigos Estructurales.

**Los títulos del Código Estructural.** El documento consta de cuatro títulos en los que se encuentra el articulado de carácter obligatorio, el primero dedicado a cuestiones generales y cada uno de los siguientes, a un tipo de estructura distinto.

- **Título I:** Bases generales
- **Título II:** Estructuras de hormigón
- **Título III:** Estructuras de acero
- **Título IV:** Estructuras mixtas

Cada uno de los títulos se organiza en capítulos, de forma similar a como lo hacían las anteriores

Países de la UE que ya han incorporado los Eurocódigos a los ordenamientos jurídicos nacionales (fuente: Benavent Climent, A., y Goicolea Ruigómez, J. M., 2018).

instrucciones, con la novedad de que se incluyen nuevos capítulos para la gestión de las estructuras en fase de servicio y para la deconstrucción de estas. El resto de los capítulos permanece igual que las instrucciones anteriores, con novedades en materia de reparación y refuerzo estructural, así como en protección de las armaduras frente a la corrosión.

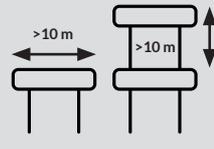
La imagen que se puede observar bajo estas líneas muestra de una forma gráfica la estructura que siguen los títulos de este nuevo Código Estructural. >



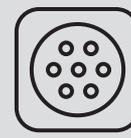
La propiedad será responsable de disponer de un proyecto específico para las actividades de demolición de estructuras de hormigón, siempre que se dé cualquiera de las siguientes circunstancias:



Consecuencia de un accidente, incendio o sismo



Elementos a flexión con luces de más de 10 m, o con elementos verticales a compresión con alturas entre niveles superiores a 10 m

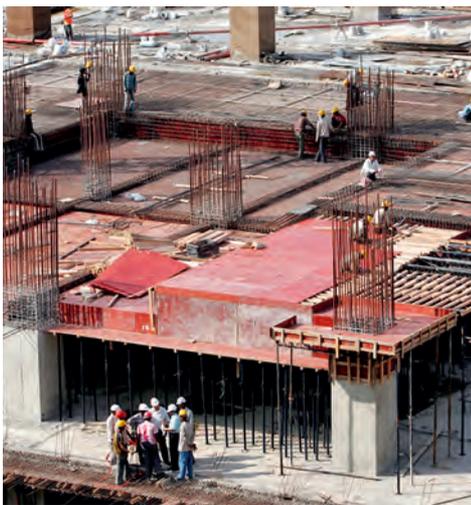


En cualquier caso, cuando se trate de estructura de hormigón pretensando



En cualquier caso, cuando se vayan a emplear explosivos

Casos en los que es obligado el proyecto de demolición para estructuras de hormigón.



EL NUEVO CÓDIGO ESTRUCTURAL ES DE CARÁCTER EMINENTEMENTE TÉCNICO Y ADOPTA UN ENFOQUE PRESTACIONAL, LO QUE FOMENTA EL USO DE PRODUCTOS Y TÉCNICAS INNOVADORES

> Además, incluye 32 anexos con recomendaciones y contenido auxiliar referenciado en el articulado de los títulos.

**Sostenibilidad de las estructuras y reducción de emisiones.**

Uno de los aspectos más destacados del nuevo Código Estructural es la regulación de la gestión de las estructuras existentes durante su vida útil, y la normativa de evaluación de la sostenibilidad de las estructuras, considerando las características prestacionales, ambientales, sociales y económicas que aportan los agentes que participan en su proyecto y ejecución.

En el Código Estructural se incorpora un modelo voluntario para la propiedad, para evaluar la contribución a la sostenibilidad de los diferentes agentes que intervienen en la estructura, como el proyectista, el constructor y los fabricantes de productos, considerando las características prestacionales, ambientales, sociales y económicas.

Los parámetros utilizados en el modelo incluyen las emisiones de gases de efecto invernadero, el reciclado de materiales, el consumo de energía o agua, la utilización de energías renovables, control de emisiones y ruidos, mejora ambiental, etc., valorándose el compromiso de dichos agentes más allá del mínimo exigido por la legislación vigente.

**Inclusión de la gestión de vida útil de las estructuras.** Se amplía el concepto y el alcance de la gestión de las estructuras a lo largo de su vida

**HORMIGONES ESPECIALES EN EL CÓDIGO ESTRUCTURAL**

EN ARTICULADO



HORMIGONES DE ALTA RESISTENCIA (F<sub>ck</sub> 50-90 Mpa)



HORMIGONES AUTOCOMPACTANTES



HORMIGONES CON ÁRIDO RECICLADO

EN ANEXOS



HORMIGONES CON FIBRAS



HORMIGONES CON ÁRIDOS LIGEROS



HORMIGONES PROYECTADOS

NO INCLUIDOS



HORMIGONES DE ULTRA-ALTA RESISTENCIA (F<sub>ck</sub> > 90 Mpa)



HORMIGONES PESADOS



HORMIGONES SIN FINOS



HORMIGONES REFRACTARIOS

ÁMBITO DE APLICACIÓN: EXCLUSIONES (ART. 26)



Elementos mixtos compuestos por hormigón y cualquier otro material distinto



Pretensado mediante armaduras activas fuera del canto del elemento



Hormigones especiales no considerados (pesados, sin finos, refractarios o compuestos con otras sustancias)



Exposición habitual a temperaturas superiores a 70 °C



Cimentaciones profundas



Tuberías de hormigón



Depósitos a presión, plataformas offshore o balsas de almacenamiento de líquidos



Presas

Estructuras y elementos de hormigón que quedan fuera del ámbito del Código Estructural.

útil más allá del concepto de mantenimiento, enfatizando la importancia de prestar la atención adecuada a la estructura durante la etapa más extensa dentro de su ciclo de vida. En consecuencia, incluye conceptos de evaluación, reparación y refuerzo de estructuras para determinar su estado y para recuperar prestaciones en caso de deterioro y aumentarlas o prolongar la vida útil de la estructura en caso de ser necesario.

**Cambio en el control de calidad de la ejecución.** Se modifican los criterios para los lotes de control de calidad de la ejecución con una mayor diferenciación de elementos estructurales y sistemas constructivos, así como en nuevos enfoques de definición de lotes y unidades de inspección.

Se da un tratamiento diferente al control de lotes para estructuras de puentes y a las estructuras de baja complejidad, con distintos tamaños de lotes y distintas frecuencias de unidades de inspección de forma más simplificada.

Además, por norma general, se incluyen más especificaciones relativas a la ejecución de los distintos tipos de estructuras, adoptando posturas más restrictivas que las incluidas en anteriores normativas.

**Obligatoriedad y contenido de los proyectos de demolición.** Se definen los criterios de obligatoriedad para la realización de proyecto en actividades de demolición o deconstrucción de estructuras, y se establecen los requisitos exigibles

SE AMPLÍA EL CONCEPTO Y EL ALCANCE DE LA GESTIÓN DE LAS ESTRUCTURAS A LO LARGO DE SU VIDA ÚTIL MÁS ALLÁ DEL CONCEPTO DE MANTENIMIENTO

a los contratistas para poder realizar este tipo de actividades.

La imagen situada en la parte superior de la página anterior muestra los casos en los que es obligado el proyecto de demolición para estructuras de hormigón, que también es aplicable a estructuras de acero y mixtas hormigón-acero.

**Nueva documentación para garantizar la adecuación de los productos con marcado CE.**

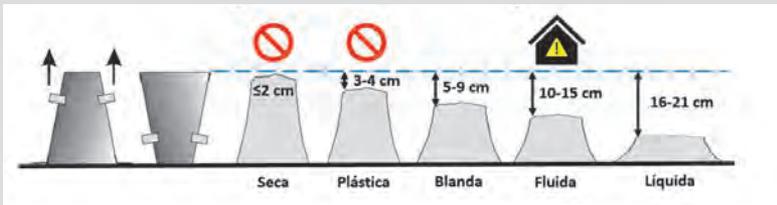
Desaparece el concepto de idoneidad al uso de los productos con marcado CE, y se sustituye por la presunción de veracidad de la declaración de prestaciones del producto por parte del fabricante, ajustando los requisitos documentales para el control de los productos al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, y a la modificación del modelo de declaración según Reglamento Delegado (UE) nº 574/2014 de la Comisión, de 21 de febrero de 2014.

**Estructuras: inclusión de nuevos hormigones especiales en el articulado.**

Se incorporan al articulado el hormigón autocompactante y el hormigón reciclado, los cuales estaban en la EHE-08 en los anejos, y se mantienen en los anejos el hormigón con fibras y el hormigón ligero.

Se incorpora al anexo del código el hormigón proyectado, quedando fuera hormigones como son los de ultra-altas prestaciones, los pesados, los drenantes y los refractarios, entre otros. ➤

### ÁMBITO DE APLICACIÓN: EXCLUSIONES (ART. 26)



*“Salvo justificación específica en aplicaciones que así lo requieran, no se emplearán las consistencias seca y plástica. Además, no podrá emplearse la consistencia líquida, salvo que se consiga mediante el empleo de aditivos superplastificantes.*

*En otras de edificación, para pilares, forjados y vigas, se utilizará un hormigón de consistencia fluida, salvo justificación en contra. Esta prescripción se podría aplicar también a elementos de ingeniería civil, en especial los que pudiesen estar densamente armados, como por ejemplo tableros de puentes o estribos”.*

Artículo 22.5 Código Estructural.

Distintas consistencias consideradas en el nuevo Código Estructural.



### Exclusiones específicas relativas a las estructuras de hormigón.

Es de destacar que quedan fuera del marco normativo del Código Estructural las prescripciones sobre las cimentaciones profundas: pilotes, encepados y muros pantalla, dejando alguna referencia en diversas tablas relativas al control de ejecución que se presume que serán enmendadas en futuras correcciones del documento.

### Nuevas clases de exposición para durabilidad.

Se adoptan las clases de exposición del Eurocódigo 2, lo que implica más situaciones a tener en cuenta de cara a determinar este parámetro, quedando como novedad más destacada las clases de carbonatación. A pesar de no implicar grandes cambios en los requisitos de durabilidad, sí que modifica cualquier designación de hormigón, que deberá adaptarse a partir de la fecha de entrada en vigor.

También, en relación a la durabilidad, se incluyen sistemas de protección adicional de las armaduras para ambientes altamente agresivos.

### La consistencia fluida se convierte en la consistencia de referencia.

Se apuesta por mejorar la trabajabilidad del hormigón de cara a incrementar la calidad de las construcciones, imponiendo por norma general el uso de hormigones de consistencia fluida en edificación.

### Inclusión de evaluación, reparación y refuerzo de estructuras existentes.

El nuevo código amplía el concepto y el alcance de la gestión de las estructuras a lo largo de su vida útil, enfatizando la importancia de prestar la atención adecuada a la estructura durante la etapa más extensa dentro de su ciclo de vida. En consecuencia, incluye

SE INCLUYEN MÁS ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LA EJECUCIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE ESTRUCTURAS, ADOPTANDO POSTURAS MÁS RESTRICTIVAS QUE LAS INCLUIDAS EN ANTERIORES NORMATIVAS



Se muestran algunos de los perfiles o chapas que quedan fuera del ámbito de aplicación del Código Estructural (imagen compuesta a partir de figuras de la norma UNE-EN 1993-1-3).

por primera vez conceptos de evaluación, reparación y refuerzo de estructuras para determinar su estado y para recuperar prestaciones en caso de deterioro y aumentarlas o prolongar la vida útil de la estructura en caso de ser necesario.

### Novedades para las estructuras de acero.

Debe considerarse que, respecto a las estructuras de acero, si bien se deroga la norma EAE de 2011, esto no afecta al Documento Básico SE-A - Seguridad estructural Acero del Código Técnico de la Edificación, de aplicación a estructuras de edificación. Por ello, hasta que no se decidiese modificar el documento no habría cambios mayores en este aspecto.

### Actualización de las clases de exposición y sistemas de durabilidad.

Se actualizan las clases de exposición de acero, añadiendo o modificando las relativas a casos de riesgo muy alto de corrosión. Adicionalmente, introduce las especificaciones para garantizar la durabilidad del acero en estas situaciones.

### Inclusión de nuevos tipos de acero estructural.

El nuevo código incluye nuevos tipos de acero, como los aceros inoxidables, y también el acero no aleado laminado en caliente S450, ampliando la posibilidad de soluciones.

### Exclusión de los perfiles conformados en frío no normalizados.

El Título II sobre Estructuras de acero excluye de su ámbito de aplicación los perfiles y chapas de paredes delgadas conformadas en frío, lo que se confirma con la no inclusión de los criterios de diseño para este tipo de perfiles en los anejos relativos a cálculo estructural. •

# CERRAMOS EL CÍRCULO

El sistema de yeso laminado **Knauf**, consigue la **certificación Cradle to Cradle Silver**, convirtiéndose en el primer fabricante del mundo en obtenerlo.

Este sello reconoce el poder transformador de **Knauf** para diseñar y fabricar productos con un **impacto positivo** en las personas y el planeta colaborando activamente en la extensión de la **economía circular** a nivel mundial.



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

**KNAUF**



Edificio Intempo, en Benidorm (Alicante)

# UNA ATALAYA SOBRE EL MEDITERRÁNEO

La crisis financiera obligó a abandonar la construcción de este colosal edificio. Cuando se retomó años después, hubo que modificar muchos planteamientos iniciales. Esta es la historia del inmueble más alto del área mediterránea.

**texto\_**Celestí Ventura (Arquitecto Técnico.  
Director general de Uniq Residential)  
**fotos\_**Simón García y Uniq Residential

El pasado mes de julio finalizaron las obras de remodelación del edificio Intempo. Una torre que, tras alcanzar sus más de 200 metros, se declaraba el inmueble de viviendas más alto de Europa. Atrás quedaba una historia más propia de un guion cinematográfico que de una promoción inmobiliaria, una historia que se inició durante el año 2005 –en plena época expansiva– en la playa de Poniente de Benidorm como el relato de una idea que nació para erigir el edificio de referencia de la ciudad de los rascacielos. Un proyecto que no solo sobrepasaba con desmesura la altura del resto de su ciudad, sino que se situaba fuera del alcance de sus propios gestores. La burbuja inmobiliaria y la crisis financiera se encargaron de poner fin a la aventura de los promotores de la magna torre. Su entrada en la SAREB, motivada por la gran deuda acumulada, representó para el edificio la caída a una dura realidad.

A estos problemas se sumaron las decisiones de las entidades financieras y de la propia SAREB para abaratar, en todo lo posible, el coste de los trabajos pendientes. Eliminando las góndolas, improvisando el cerramiento de la fachada de la parte superior en la llamada zona del cono... No importaba que se ocultaran las impresionantes vistas de la bahía en la zona privilegiada de la torre, ni que se excediera la superficie edificable de la licencia municipal, o que, como consecuencia de todo ello, la mayoría de los facultativos renunciaran a la dirección de las obras. Interesaba apa- ➤



➤ rentar la finalización del inmueble, con el objetivo de ponerlo en el mercado. El proceso de venta se llevó a cabo durante el año 2015, pero se declaró desierto al no alcanzar ninguna oferta la cantidad mínima requerida. Fue dos años más tarde que SVP Global Investment adquirió de la SAREB los derechos de la deuda, como paso previo a la inscripción del activo en el Registro de la Propiedad el 20 de febrero de 2018, poniendo con ello fin a una historia interminable. La misma fecha que representaba el punto de partida de la remodelación de la torre Intempo, del renacimiento de la atalaya del Mediterráneo.

**Historia de la remodelación.** En la primavera del 2018, tras comprobar que el edificio no estaba terminado y que, desde el punto de vista inmobiliario, presentaba numerosos errores, la nueva propiedad encargó un concurso de ideas para su reforma, siendo el despacho del arquitecto madrileño Rafael Robledo quien aportó las mejores propuestas. Unas propuestas tan lógicas como comple-

#### NUEVO 'SKY LINE'

Con sus más de 200 m de altura, el edificio Intempo se impone a otros colosos de Benidorm como el Gran Hotel Bali o la Torre Lúgano, de 186 m y 158 m de altura, respectivamente

jas, dado el estado del edificio, ya que planteaba renunciar a las viviendas dúplex de la última planta para utilizarla para usos comunitarios, situando en ella un spa, una piscina climatizada, un gimnasio y una cafetería. Proponía, a su vez, recuperar la cubierta del edificio para disponer de un mirador sobre el entorno de Benidorm, emplazaba los vestíbulos de acceso a las torres al nivel del segundo

sótano para prescindir de las monumentales e incómodas escalinatas originales, colocaba un restaurante privado en la planta baja y modificaba la piscina olímpica exterior comunitaria para adecuarla a un diseño más actual, mientras que renunciaba a las pistas de tenis y pádel para ampliar la zona de playa de la piscina. Unas propuestas que se unirían a la necesidad de modificar la fachada





«No era tan solo la dificultad de trabajar a gran altura, sino tener que hacerlo con piezas especiales, calculadas día a día y realizadas a medida, ya que, a diferencia de los cerramientos modulares de las dos torres, las fachadas del cono constituían unas elipses irregulares que exigían situar los talleres de los industriales al nivel de cada planta superior para confeccionar las piezas *in situ*, representando paradójicamente una actividad artesanal»

**Emilio Aucejo.** Arquitecto Técnico, jefe de obra principal.

de la zona del cono para abrir las vistas panorámicas y reducir, mediante terrazas interiores, la edificabilidad a la permitida por la licencia municipal.

Gerardo Muchinik se incorporó, como consultor, al proyecto para analizar el estado del edificio y gestionar la reparación de los ascensores KONE de alta velocidad que la SAREB había abandonado a su suerte dando de baja su mantenimiento y dejando el edificio sin suministro eléctrico. Las repetidas lluvias terminaron por inundar los fosos causando innumerables daños a la instalación.

Unas reparaciones que, por afectar a piezas especiales, tardaron meses en poder realizarse.

En el verano de aquel mismo año, SVP Global Investment designó a la promotora catalana Uniq Residential para que dirigiera la remodelación de la promoción. Su entrada significó la puesta en marcha del proyecto inmobiliario para la reforma del edificio, a la que añadiría la solución para mejorar la distribución interior de los apartamentos terminados de ambas torres, resolviendo el funcionamiento de las cocinas, ampliando el espacio en

la zona de estar y mejorando la relación entre los salones y sus terrazas, lo que representaría toda una transformación en el concepto de los apartamentos.

En su conjunto, la reforma requería reforzar los últimos forjados del edificio para incrementar la sobrecarga de uso y soportar la construcción de una piscina interior climatizada en el nivel 46, recuperar las imprescindibles góndolas, rediseñar los apartamentos de la zona del cono y sus cerramientos exteriores, prolongar el recorrido de los seis ascensores de alta velocidad para alcanzar las

últimas plantas elevando los cuartos de máquinas, intervenir en los apartamentos terminados de los fustes de ambas torres, modificar el acceso principal demoliendo más de 3.200 m<sup>2</sup> de forjados de losa armada en la zona de las antiguas escalinatas, y rebajar el nivel de toda la zona de la piscina exterior para incrementar su zona de playa.

Tras numerosos retrasos en el proyecto de ejecución por parte del equipo de Rafael Robledo, fue el propio despacho del arquitecto Roberto Pérez Guerras, autor del proyecto original, quien tomó el >



➤ relevo, con la participación de FR Ingeniería & Arquitectura (responsable del cálculo estructural), de EPC Buggy Power (para la adaptación de las instalaciones) y de la consultora ARUP, para el estudio de las acciones del viento y la definición de las nuevas fachadas del cono. Más tarde, se incorporaron las propuestas del equipo de NBUCLE, con sus trabajos en realidad virtual, en especial la solución de las cristalerías inclinadas en el mirador de la planta 46 y los aplacados de aluminio perforado retro iluminados en el acceso principal.

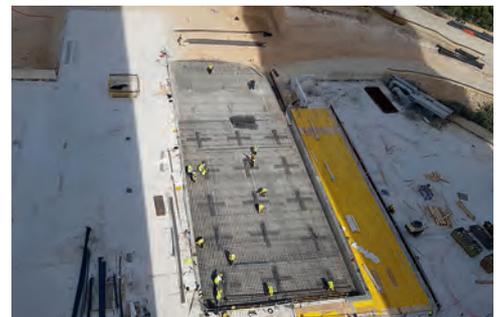
**La estrategia.** Dado que la remodelación abarcaba la totalidad del edificio y comprendía, de forma simultánea, la intervención en infinidad de áreas, algunas de ellas con trabajos a gran altura, para facilitar su planificación, organiza-

ción y control, se optó por dividir la obra en tres partes totalmente independientes.

La primera se ceñía a la intervención en la parte inferior de la torre –su base–, que abarcaba la demolición de las escaleras exteriores y la modificación de sus accesos, la construcción del nuevo forjado a doble altura en el atrio con su óculo central, el aparcamiento público modificado diversas veces por el ayuntamiento, la remodelación de la zona comunitaria de la piscina posterior, la cubierta de los accesos a los tres niveles del aparcamiento comunitario, los trabajos de jardinería... En definitiva, toda la obra exterior, con una superficie de más de 13.000 m<sup>2</sup> de actuación, realizada a nivel de la calle. Constituía una obra civil de gran envergadura y de un importante presupuesto, pero de poca complejidad.

#### ZONAS COMUNES

Las imágenes muestran la eliminación de las pistas de tenis y pádel para dar más espacio a la nueva piscina y su playa.



«Desde el primer momento, imaginé el edificio como un símbolo que sirviera de reclamo para visitar la ciudad. Por esto se diseñó como una enorme puerta de entrada, coronada por una ofrenda a modo de diamante que hacen las dos torres, la de levante y la de poniente, a Benidorm»

**Roberto Pérez Guerras.** Arquitecto.



La segunda se circunscribía a las reformas interiores de los 216 apartamentos ya terminados de ambas torres, siguiendo las directrices y soluciones de los pisos piloto realizados de forma simultánea al proyecto de ejecución. Representaba un trabajo de volumen considerable, estandarizado, para llevar a cabo con esmero y cuidado de los acabados

interiores, pero sin mayores dificultades técnicas.

Mientras que la tercera intervención afectaba a toda la parte alta del edificio -sus últimas nueve plantas-, con el desmontaje del cerramiento antiguo del cono, el refuerzo estructural de los últimos forjados, la modificación de los cuartos de máquinas, la elevación de los ascensores a las úl-

#### NUEVA PISCINA

La antigua piscina estaba apoyada en terrenos de relleno, por lo que se tuvo que recalcular su estructura y perforar 21 pilotes armados para transmitir su carga al terreno.





> timas plantas y los trabajos de la nueva fachada, realizado todo ello a unos 200 metros de altura. Una intervención que representaba la máxima complejidad técnica, la mayor dificultad logística y un gran reto para la seguridad. Unas actividades que constituían, en muchos aspectos, un desafío profesional que marcarían el camino crítico de la obra y que exigirían toda la atención del equipo directivo.

Por dicho motivo, se decidió realizar estados de mediciones independientes para las tres zonas, con la intención de que cada una de ellas tuviera su propio presupuesto, su propio análisis en el proceso de licitación y, posteriormente, su propia certificación mensual. No se cuestionaba contratar a una única empresa constructora, pero se definían desde su origen tres obras, tres planificaciones independientes y -más importante todavía- se requerirían tres equipos, tres jefaturas de obra para unas actuaciones absolutamente diferenciadas. Los estados de mediciones fueron realizados por la empresa Tecnicos G3 y se desarrollaron en paralelo al proyecto de ejecución y al cálculo de los refuerzos estructurales. Los mismos Arquitectos Técnicos autores de las mediciones asumieron más tarde, como Quantity Surveyor, la gestión de la parte económica y el control de las certificaciones durante el transcurso de las obras.

**La licitación.** El proceso de licitación no estuvo exento de sorpresas. Hasta 22 constructoras fueron invitadas a presentar su presu-

«No puedo dejar de pensar en los 144 pilotes de 150 cm de diámetro y sus 14 metros de profundidad, donde apoyaba la losa armada, de 2,50 metros de canto. Era la cimentación necesaria para soportar un coloso de 55 plantas»

**Guillermo Campos Oliver.**  
Director de la ejecución.



#### LA ENTRADA

Una de las primeras intervenciones fue eliminar las monumentales escaleras de acceso desde la playa y adecuar una nueva entrada a través de un atrio.

puesto para la remodelación de la torre. Pero 12 de ellas renunciaron tras comprobar la naturaleza de los trabajos. Solo ocho llegaron a entregar su oferta económica (dos de las que inicialmente habían aceptado el reto abandonaron durante el proceso). Fueron ocho empresas las que establecieron el precio de mercado para las obras. En la segunda fase de la licitación, y después de analizar el potencial de cada constructora, la selección se redujo a tres finalistas, las tres con ofertas económicas similares. La adjudicación se realizó después de considerar los equipos presentados por cada constructora y analizar el estudio de la logística y la planificación de los trabajos. Un verdadero examen presencial para decidir la bondad de las propuestas y la capacidad de los profesionales. El estudio de Dragados y la intervención de sus técnicos fueron decisivos.



«Desde que fui designado coordinador de la seguridad y salud de la remodelación, un gusanillo circuló por mi estómago ante la envergadura del proyecto. Un pequeño error en los límites de los forjados, a las alturas que teníamos que trabajar, hubiera sido dramático. Y todavía ignorábamos lo que la covid nos deparaba»

**Constantino Roldán.** Coordinador de seguridad y salud.



LA OBRA,  
PASO A PASO



**1** Se eliminan la piscina olímpica y las pistas de tenis y pádel. En ese espacio se instala un nuevo vaso más contemporáneo y playa de césped.



**2** Con la eliminación de las escaleras monumentales, se acomete la reordenación de la entrada al edificio y se crea un nuevo atrio de acceso.



**3** Gracias a la creación de un mirador, la cubierta deja de ser un espacio de acceso limitado para convertirse en una zona de disfrute de los usuarios.



**4** Para mejorar las vistas, en la zona del cono es preciso cambiar la carpintería metálica. Este es un trabajo que requirió de gran precisión al hacerse a tanta altura.



**LAS VIVIENDAS**

Se plantea una nueva distribución de las viviendas para aprovechar mejor el espacio y la luz.

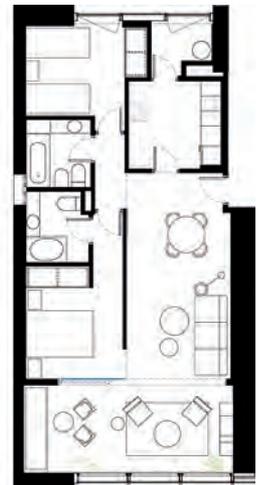
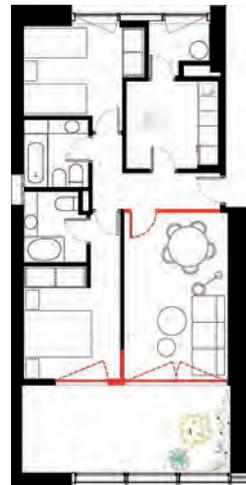


> Curiosamente, cada una presentó estrategias distintas para la logística: la primera confiaba en la elevación de los materiales y la bajada de los escombros a los montacargas interiores de alta velocidad, pensando en una doble jornada laboral; la segunda añadía dos montacargas exteriores, mientras que la tercera lo complementaba con la instalación de una grúa de altas prestaciones para el suministro de los materiales y refuerzos metálicos a la zona superior del cono. La grúa instalada por Dragados fue esencial para agilizar los refuerzos de la parte alta de la torre.



«A pesar de su marcada esbeltez, la robustez del edificio y su hiperestaticidad frente a acciones horizontales, tanto como torres aisladas como acopladas por la zona del cono, han sido la clave para poder acometer unas reformas con un marcado componente estructural»

**Enrique Gutiérrez.** Ingeniero de FR Ingeniería & Arquitectura



**GRANDES GRÚAS**

Para poder hacer acopio de materiales para los distintos trabajos en altura, se instaló una gran grúa de alta velocidad.

**Los trabajos de reforma.** En octubre de 2019 se obtuvo la preceptiva licencia municipal para la reforma y al mes siguiente se iniciaron los trabajos de la remodelación del edificio, con la misma dirección facultativa del proyecto original: los arquitectos Roberto Pérez Guerras y Consuelo Arana, en la dirección de las obras, y el Arquitecto Técnico Guillermo Campos, como director de la ejecución, a los que se añadió Constantino Roldán, de la empresa SGS, en la coordinación de seguridad y salud. La empresa constructora Dragados asignó al Arquitecto Técnico Emilio Aucejo la jefatura general de las obras, al Arquitecto Técnico Juan Ignacio Rodríguez para la remodelación de los apartamentos y al ingeniero de caminos Ignacio Gironés en los trabajos de la base de la torre. Jorge Esteve, ingeniero técnico, asumió la dirección de las instalaciones y el Arquitecto Técnico Julián Gómez actuó como *project manager* por parte de la promotora delegada Uniq Residential.

Durante las primeras semanas, la actividad se centró en el derribo de los forjados de las escaleras del acceso principal, en la demolición de la antigua piscina y el movimiento de tierras para rebajar su cota. Al mismo tiempo, con la utilización de andamios motorizados, se procedió a desmontar las celosías de los cerramientos de las escaleras de las fachadas posteriores para instalar los montacargas de obra. Se aceleraron los trabajos que precisaban los accesos de la obra para el movimiento de las excavadoras, la maquinaria pesada y la evacuación de escombros y tierra, a la par que se preparaba el montaje de los montacargas y el suministro y la instalación de la grúa torre para iniciar la actividad en los trabajos del cono. >

**EL EDIFICIO EN CIFRAS**

**205 metros** de altura

**55 plantas** en total,  
incluyendo 5 plantas técnicas

**256 viviendas**

«Haber actuado sobre el proyecto original de instalaciones del edificio facilitó la tarea. No se trataba solo de adaptarlas a la reforma del inmueble o de incorporar las nuevas tecnologías de la comunicación, el verdadero reto era cómo actualizar las medidas contraincendios de una construcción que tenía una licencia anterior al CTE».

**Jorge Esteve.** Ingeniero técnico industrial.





> Los primeros materiales que ascendieron a la zona superior del Intempo fueron las piezas de los andamios volados que facilitarían los trabajos en el perímetro de sus fachadas, unos perímetros de forma elíptica irregular, de unas dimensiones que iban reduciendo sus medidas en cada una de las plantas inferiores. Después de eliminar la cristalería perimetral empezaron a asomar al exterior los elementos volados que servirían para emplazar las plataformas de trabajo con sus barandillas, al abrigo de una gran red de protección para dar seguridad a los montadores. Las redes, las líneas de vida y los cinturones de seguridad fueron protagonistas durante los meses que los operarios de los diferentes oficios trabajaron en las alturas de Benidorm.

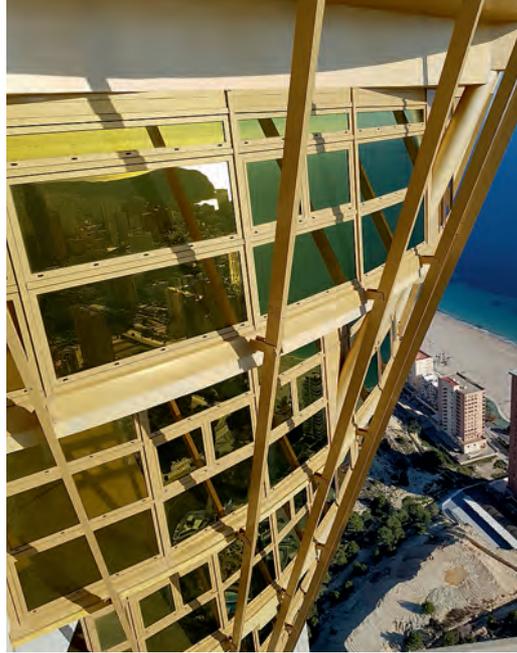


#### LA CUBIERTA

De ser una planta solamente abierta a los técnicos de mantenimiento, ahora ha pasado a convertirse en área de recreo, gracias a la instalación de grandes barandillas, camas balinesas y diversos jacuzzi.

**Nuevos cálculos.** Al pie de la torre, no tardaron en aparecer los primeros problemas. Una vez eliminada la antigua piscina y rebajado el nivel a la nueva cota, se apreció que, en su perímetro, estaba apoyada en terrenos de relleno que no otorgaban demasiadas garantías para la estabilidad de la nueva piscina. Fue necesario recalcar su estructura y perforar hasta 21 pilotes armados para transmitir su carga al terreno firme y estudiar una nueva losa ar-





### UN SÍMBOLO

El cono se ha convertido en la forma más llamativa de este impresionante rascacielos.



mada para su apoyo, a la par que se situaban unos soportes elásticos en el perímetro de su vaso como puntos de apoyo sobre el muro del garaje que lo sustentaba, para independizarla estructuralmente.

Más tarde, se iniciaron los refuerzos de los forjados mediante pletinas metálicas y perfiles laminados para trasladar las cargas a las jácenas de canto de hormigón armado originales. Y con la ayuda de la grúa, se procedió a instalar en la planta cubierta una estructura metálica elevada que, apoyándose en los pilares centrales del cono, unía los accesos de cada torre configurando una pasarela a modo de mirador, abrigaba unas camas balnesas y situaba unos *jacuzzi* en la parte más alta del edificio.

Los trabajos de remodelación de los apartamentos del fuste se

realizaron de forma escalonada y totalmente ajenos a la gran actividad de la obra civil de la base o de los complicados trabajos del cono. Toda una secuencia de actividades que se desarrollaban una detrás de otra: desmontando los cerramientos a sustituir, eliminando los tabiques y las partes de las cocinas a modificar, instalando las nuevas correderas en la fachada interior, colocando los muebles de cocina adicionales y las puertas interiores, procediendo a la reforma de las instalaciones, los pavimentos, la pintura, la limpieza... Una intervención que terminó dos meses antes de lo previsto. Unos meses necesarios para proceder a las pruebas de unas viviendas que habían estado construidas en dos fases y tan separadas la una de la otra en el tiempo.



«Íbamos profundizando en el conocimiento del edificio a medida que realizábamos las modificaciones. No era solo atender a las reformas del proyecto de ejecución, sobre todo era comprobar que el nuevo edificio funcionaría correctamente»

**Julián Gómez.** Arquitecto Técnico, *project manager*.

## Ficha técnica

EDIFICIO INTEMPO,  
EN BENIDORM (ALICANTE)

PROYECTO Y DIRECCIÓN DE  
OBRA:

Roberto Pérez Guerras  
Consuelo Aranda (Arquitectos)

DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE  
LA OBRA:

Guillermo Campos y Oliver  
(Arquitecto Técnico)

COORDINADOR DE  
SEGURIDAD Y SALUD:

FASE PROYECTO: Natalia Crespo  
(Arquitecta Técnica - SGS)

FASE EJECUCIÓN: Constantino  
Roldán (SGS)

CONSTRUCTORA  
(DRAGADOS):

Emilio Aucejo (Arquitecto Técnico,  
Jefe de la obra principal y zona  
superior)

J. Ignacio Rodríguez (Arquitecto  
Técnico, Jefe de obra zona central)  
Ignacio Gironés (Ingeniero  
de Caminos, Jefe obra zona  
urbanización)

PROMOTOR DELEGADO  
(UNIQ RESIDENCIAL):

Santiago Ulió  
(Arquitecto - Director Técnico)  
Julián Gómez (Arquitecto Técnico -  
*project manager*)

PRINCIPALES  
COLABORADORES:

INGENIERÍA INSTALACIONES:  
Jorge Esteve (EPC)

INGENIERÍA ESTRUCTURAS:  
Enrique Gutiérrez (FR Ingeniería)

QUANTITY SURVEYOR:  
Daniel Forteza y Rafael Linares  
(Tecnicos G3)

CONSULTORÍA TÉCNICA:  
Gerardo Muchinick  
(MCK Project Consultants)

TRABAJOS DE REALIDAD  
VIRTUAL: Fran Crespo y Jorge  
Esteban (N-Bucle)

CONSULTOR DE FACHADAS:  
Adrián Roiz y Matías García  
(ARUP)

INGENIERÍA ASCENSORES:  
Alfredo Martos y Johannes  
Maasberg (Jappsen)

CONCURSO DE IDEAS: Rafael  
Robledo (Robledo Arquitectos)



«¿Cuál era el punto de partida del proyecto? El edificio había interrumpido su construcción, estaba inacabado. Fueron necesarias muchas visitas a la obra para comprobar qué estaba terminado, qué había de modificarse y qué había de realizarse según el proyecto de ejecución. Coser el edificio antiguo con el nuevo proyecto, este era nuestro reto»

**Rafael Linares.** Arquitecto Técnico, quantity surveyor

➤ Dado que a la zona del cono se podía acceder desde cada una de las dos torres –la de levante y la de poniente–, además de los montacargas exteriores y de la grúa, era necesario establecer en qué momento se procedería a la paralización alterna de los ascensores de cada torre, para elevar los cuartos de máquinas a un nivel superior, volver a montar la maquinaria y poder sustituir los cableados por unos de mayor longitud. Los trabajos de modificación de los ascensores no estaban exentos de complejidad y requerían más tiempo del inicialmente deseado. Por esta razón, era tan importante que no interfirieran ni paralizaran las actividades del edificio.

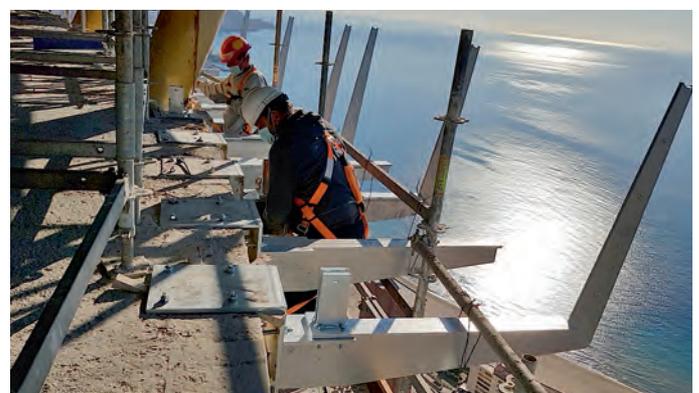
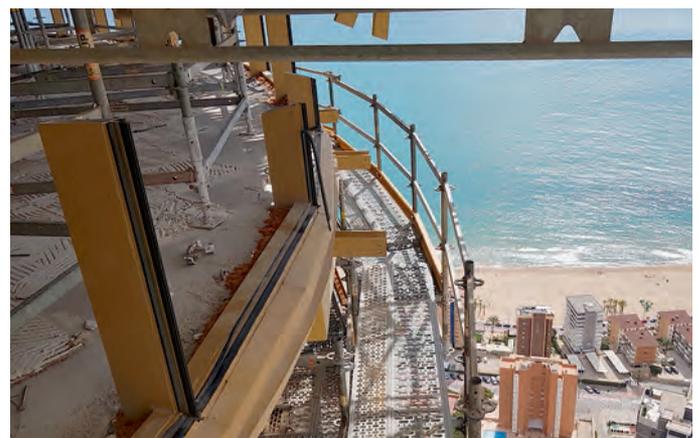


#### PRECISIÓN

Las imágenes muestran el desarrollo de las distintas labores realizadas en la zona del cono.

**Refuerzo en la estructura.** La segunda contrariedad se concretó en la parte alta del edificio. La OCT contratada para el control del proyecto inicial había hecho constar, cuando se estaba construyendo en 2015, que la estructura de soporte del cerramiento del GRC era insuficiente y que era necesario reforzarla, pero la constructora hizo caso omiso de sus observaciones y siguió adelante con su colocación. Tras los cálculos y detalles correspondientes, realizados por la Ingeniería General IA, se procedió a complementar la mencionada estructura de soporte para dejar terminado el aplacado del GRC de la zona del cono.

Numerosos estudios aconsejaron reforzar también distintas actuaciones en la parte alta del edificio. Sugirieron recalcar los premarcos de la carpintería de aluminio en los accesos a las nuevas terrazas. Propusieron reforzar los soportes de los aplacados del composite en los falsos techos de las terrazas, así como las propias barandillas de cristal en los límites de las nuevas terrazas. Las acciones del viento y la intervención de la consultora ARUP fueron una



**RESULTADO FINAL**

La zona más elevada del cono es ahora un *spa* con unas vistas privilegiadas.

constante en la definición de cada uno de los detalles a construir en la coronación del edificio. Una vez instalados los falsos techos de aluminio y colocadas las barandillas de las terrazas continuas que asumían la protección definitiva de los trabajadores, se procedió a desmontar los andamios perimetrales. La obra recobraba, a partir de esta fase, una cierta normalidad. Solo hacía falta proceder a los acabados de las viviendas del cono. Realizar más tarde el desmontaje de los medios auxiliares. Terminar la instalación de la estación transformadora, las acometidas de los servicios del edificio, los pavimentos exteriores, la jardinería... En definitiva, las actividades propias de cualquier obra de edificación. Con los delicados trabajos en las alturas, terminaban las dificultades de la remodelación.

**Las plantas de la torre Intempo.**

Con su nuevo acceso, el edificio dispone de 55 plantas. Las dos primeras a nivel de la calle configuran a doble altura el atrio de entrada, en la siguiente (antes planta baja) se encuentra el restaurante comunitario y el acceso a las piscinas exteriores, les siguen otras 45 plantas destinadas a los 256 apartamentos, a las que se añaden de forma intercalada 5 plantas técnicas para las instalaciones; en su coronación —el llamado nivel 46— se encuentra el *spa* con la piscina climatizada, el gimnasio y la cafetería, y en el nivel 47, en la cubierta del edificio, se sitúa la última zona comunitaria con su mirador a 360 grados sobre la región. En total, la torre alcanza, con la elevación de los nuevos cuartos de máquinas para los ascensores, una altura superior a los 200 metros.

**MUSAAT asegura Intempo.** Para llevar a cabo los trabajos en este edificio, y por sus prestaciones, los responsables contrataron el Seguro Decenal de Daños de MUSAAT. •



# MUSAAT

## MÁS COMPROMISO, MÁS TRANQUILIDAD



Seguro de RC Profesional A/AT/IE 2022, incluimos nuevas coberturas y servicios sin coste para ti

## Un seguro que te protege para seguir creciendo



## Queremos ser **tu mejor protección**

Mejoramos el seguro de Responsabilidad Civil Profesional para Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación incluyendo **nuevas coberturas y servicios, sin coste para ti:**



### **NUEVA COBERTURA DE CIBERRIESGOS**

Te damos una cobertura de Ciberriesgos.



### **UNA MAYOR DEFENSA JURÍDICA**

Ampliamos tu actual cobertura de defensa jurídica.



### **ASESORÍA JURÍDICA TELEFÓNICA**

Servicio exclusivo para mutualistas a través del Club MUSAAT.

## Nos adaptamos **a ti**

<b>FIDELIDAD</b>	<b>Bonificaciones</b> por antigüedad.
<b>NOVELES</b>	<b>Descuentos</b> en el seguro de hasta el 95% (*).
<b>INACTIVOS</b>	<b>Cobertura gratuita</b> hasta 100.000 €(*).
<b>BAJA ACTIVIDAD</b>	<b>Descuentos</b> hasta el 20%.
<b>NULA ACTIVIDAD</b>	<b>Descuentos</b> hasta el 30%.

(\*).Consultar condiciones con MUSAAT.



La renovación del seguro de RC Profesional Aparejadores/AT/IE será digital, a través de la página web de MUSAAT: [www.musaat.es](http://www.musaat.es)

917 667 511



o en tu mediador de seguros



## II Premios Nacionales de la Edificación

# UN RECONOCIMIENTO A LA “LABOR CALLADA” DEL ARQUITECTO TÉCNICO

El pasado 21 de octubre se celebró la entrega de los II Premios Nacionales de la Edificación. Los ganadores de la edición 2021 fueron el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Mitma); el arquitecto y dibujante, José María Pérez, *Peridis*; y el Arquitecto Técnico, José María Cabeza. La ministra del Mitma, Raquel Sánchez, reconoció la aportación de los Arquitectos Técnicos al desarrollo del programa de ayudas a la rehabilitación.

**EL MINISTERIO** de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Mitma), el Arquitecto Técnico sevillano José María Cabeza y el arquitecto y dibujante José María Pérez González, *Peridis*, fueron los galardonados en los II Premios Nacionales de la Edificación, convocados por el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) y patrocinados por MUSAAT.

La gala, que se celebró el pasado 21 de octubre, en el auditorio Rafael del Pino, fue conducida por la presentadora Silvia Jato, y a ella asistieron importantes personalidades del sector, como la ministra de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, Raquel Sánchez, que recogió el galardón en nombre del Mitma; la ministra de Justicia, Pilar Llop, que fue la encargada de entregar el galardón conmemorativo al arquitecto y dibujante José María Pérez González, *Peridis*; Iñaki Carnicero, director general de Agenda Urbana y Arquitectura; David Lucas, secretario general de Agenda Urbana y Vivienda, además de los presidentes de los colegios profesionales y miembros de las principales entidades y asociaciones del sector.

En esta edición se quiso poner en valor la labor a veces desconocida del Arquitecto Técnico, una figura que, a lo largo de la historia, ha realizado importantes aportaciones al tejido económico y social, influyendo y transformando el semblante de las ciudades. Para ello se recurrió a la figura de Rafael Guastavino, maestro de obras que desarrolló gran parte de su actividad en Estados Unidos, donde patentó un sistema de bóveda con recubrimiento cerámico resistente al fuego en caso de incendio – Guastavino System-. Su sistema se puede observar en edificios tan emblemáticos como Grand Central Terminal, la catedral de San Juan el Divino, el Carnegie Hall o el Museo Americano de Historia Natural. Toda su historia fue relatada en un vídeo documental que recibió el aplauso de los asistentes.

Después llegó el turno para la reflexión. La reconocida directora de orquesta Inma Shara ofreció la ponencia inaugural abordando un tema común en ambas profesiones, la dirección de obra y la gestión de equipos. “El Arquitecto Técnico tiene el privilegio de hacer una obra única e intransferible”, afirmó Shara, que dedicó >



Arriba, la ministra Raquel Sánchez a su entrada al acto, y, sobre estas líneas, sentada junto a los premiados José María Cabeza Méndez y José María Pérez González, *Peridis*. Abajo, a la izquierda, la llegada de la ministra Pilar Llop; y, a la derecha, sentada junto a Alfredo Sanz Corma y José Antonio Otero Cerezo. En la página anterior, un momento de esta ceremonia.

## ESTOS GALARDONES PRETENDEN RECONOCER LOS VALORES QUE LOS PREMIADOS HAN APORTADO AL TEJIDO PROFESIONAL Y SOCIAL



➤ gran parte de su intervención a destacar la labor del líder no como la persona “que ejerce una voz autoritaria, sino como aquel que es capaz de motivar y sacar lo mejor en cada equipo, buscando siempre la excelencia”.

En la primera edición, fue el desaparecido economista José María Gay de Liébana, el encargado de pronunciar esta conferencia, y para él hubo un recuerdo especial.

**Y los ganadores fueron...** El Mitma fue premiado por su labor para articular los estímulos económicos europeos a través de los reales decretos por los que se activa el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. El jurado ha destacado el trabajo realizado por este ministerio a la hora de poner en valor la figura de los profesionales técnicos, “de cuya actuación dependerá la capacidad final del edificio de conseguir la mayor eficiencia energética con los menores costes posibles”.

En el momento de recoger este galardón, la ministra Raquel Sánchez puso el acento en la importancia de un plan que va a mejorar la vida de la ciudadanía, destacando “la importante aportación del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España en la elaboración de este instrumento”.

Del reconocido arquitecto y dibujante José María Pérez González, *Peridís*, se destacó “su versatilidad y creatividad en las diferentes facetas en las que ha desarrollado su trayectoria profesional como arquitecto, divulgador, escritor, dibujante y emprendedor social”. El jurado ha tenido espe-

PARA JOSÉ MARÍA  
CABEZA MÉNDEZ,  
“EL EDIFICIO HABLA  
Y EL ARQUITECTO  
TÉCNICO ES EL  
PROFESIONAL MÁS  
CUALIFICADO PARA  
ENTENDERLE Y  
REPARARLE”



Arriba y junto a estas líneas, Inma Shara durante su alocución sobre las similitudes entre la labor del Arquitecto Técnico y la del director de una orquesta. Abajo, un momento de la gala.





Arriba, foto de familia de los ganadores de los II Premios Nacionales de la Edificación y el jurado que los concede. A la izquierda y abajo, María Ángels Llabrés Morey y Esteve González Cuxart, ganadores del primer y segundo premio, respectivamente, a los mejores Proyectos de Fin de Grado. El encargado de entregar estos galardones fue Jesús María Sos, presidente de MUSAAT.



cialmente en cuenta su participación activa en el ámbito de la restauración monumental y de la conservación del patrimonio edificado y su extraordinaria labor en educación patrimonial y mediación social, donde ha sido promotor de políticas activas e innovadoras de ámbito pedagógico y social para la formación y el empleo, así como su capacidad divulgadora.

“De toda esta trayectoria, quiero destacar el papel de las

escuelas y su capacidad para incorporar a los jóvenes al sector, dándoles un oficio y convirtiendo la obra en una escuela”, relató Peridís durante la recepción del premio de manos de la ministra de Justicia Pilar Llop.

El tercer Premio recayó en el Arquitecto Técnico, José María Cabeza Méndez, de quien se puso de manifiesto su fuerte compromiso con la profesión, la calidad de la edificación y su apuesta por >

➤ la rehabilitación de edificios como herramienta vital para dotar de eficiencia, calidad y confort el parque edificado. Colegiado con una larga trayectoria profesional de 18 años al frente del Real Alcázar de Sevilla, el jurado destacó los valores que difunde su figura, su permanente interés por la formación de los profesionales del sector, su sensibilidad y compromiso social y el gran número de reconocimientos obtenidos por su valía personal y profesional.

Durante su discurso, en presencia del presidente de honor del CGATE, José Antonio Otero, que entregó el galardón, Cabeza aseguró que “el edificio habla y el Arquitecto Técnico es el profesional más cualificado para escucharle, entenderle y repararle”.

### Premios Proyecto Fin de Grado.

Durante la ceremonia, también se entregaron los premios de la tercera edición del Proyecto Fin de Grado, en los que participan alumnos de universidades y escuelas de todo el territorio nacional. En esta ocasión, el primer premio fue para María Ángels Llabrés Morey, de la Escuela Politécnica Superior de la Universitat de les Illes Balears (UIB), por su proyecto de fin de grado (PFG): *Medición de la calidad del ambiente interior de aulas de un edificio del campus*.

El segundo premio recayó en Esteve González Cuxart, de la Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona (EPSEB) de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), por su PFG: *Propagación de incendios en fachadas de patios interiores*.

El tercer premio fue para Antonio Jesús Aguilar Aguilera, de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Granada (UGR), por su PFG: *Gestión del acondicionamiento acústico de espacios interiores utilizando la metodología BIM*.

Jesús María Sos de Arizu, presidente de MUSAAT, mutua patrocinadora de esta gala, fue el encargado de entregar estos reconocimientos “a los futuros profesionales que constituyen el relevo más prestigioso para la Arquitectura Técnica”.



En el sentido de las agujas del reloj, Alfredo Sanz; Peridis; el humorista junto a la ministra Pilar Llop; Alfredo Sanz y la ministra Raquel Sánchez; José María Cabeza y José Antonio Otero.



El cierre de esta gala correspondió al presidente del CGATE, Alfredo Sanz Corma, que recordó “la labor callada y no siempre reconocida del Arquitecto Técnico”, que ha contado con “importantísimas figuras en su ámbito y que ha desarrollado una labor clave para la sociedad a lo largo de la historia”.

El presidente del CGATE también explicó que “estos galardones pretenden reconocer los valores que los premiados han aportado al tejido profesional y social, y agra-

EN ESTA EDICIÓN  
SE QUISO PONER  
EN VALOR LA  
LABOR, A VECES  
DESCONOCIDA,  
DEL ARQUITECTO  
TÉCNICO

decer así su contribución al bien colectivo. Construir es un arte. Debemos ser conscientes de ello y tender a la excelencia”.

Sanz Corma finalizó su intervención destacando que “vivimos un momento único. El Mitma nos ha propiciado un marco para transformar la vida de las personas, cambiando la forma de habitar sus viviendas. Tenemos que estar a la altura de la situación y saber contar a la gente que ahora puede vivir mejor rehabilitando sus edificios y casas”. •



# MAMBA EUOIE DTDMC ICMLA OINIA SENZ AS

**EL SOFTWARE DE MEDICIONES QUE LO CAMBIA TODO**

MAMBA DESKTOP - desde sólo 1 €/día  
CENTRO ONLINE - desde sólo 0,5 €/día



[www.mambacentro.com](http://www.mambacentro.com)

**José Antonio de la Vega, presidente del COATIE de Toledo**

# “LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS ES LA SOLUCIÓN PARA EVITAR LA DESPOBLACIÓN DE LOS CASCOS HISTÓRICOS”

CERCHA viaja hasta Toledo para hablar con el presidente del COATIE, José Antonio de la Vega, que nos presenta las novedades de la próxima edición de CONTART y aborda la importancia de un tema tan fundamental como el elegido como eje central del encuentro: la rehabilitación de edificios.



**DURANTE LOS PRÓXIMOS 12 Y 13 DE MAYO**, Toledo se va a convertir en la capital de la edificación, y más concretamente de la rehabilitación de edificios. Durante estos días, la Ciudad Imperial acoge la Convención Internacional de la Arquitectura Técnica, CONTART 2022, con una propuesta científica y divulgativa muy atractiva para la profesión. El COATIE de Toledo ejerce como anfitrión de esta edición, que vuelve a convocarse tras la suspensión de CONTART Ibiza en 2020 con motivo de la pandemia mundial.

## **¿Qué supone para el Colegio de Toledo ser anfitrión de esta nueva edición de CONTART?**

Participar como Colegio anfitrión en CONTART 2022 ha sido uno de los principales objetivos de mi trayectoria como presidente del Colegio de Toledo; es un orgullo y un reto que queremos hacerlos llegar a todos los participantes en CONTART 2022. Esta nueva modalidad en la gestión de los congresos que nos presenta el Consejo General es una oportunidad, pues nos da la posibilidad de acceder como Colegio anfitrión a un evento de esta envergadura. De esta manera, se da acceso a todas las instituciones colegiales, grandes y pequeñas, a participar y a ser agentes activos en estos emocionantes retos de carácter nacional.

## **¿Qué les impulsó a proponerse como candidatos para acoger este evento?**

Toledo está conectado internacionalmente y se encuentra en un entorno declarado Patrimonio de la Humanidad por su riqueza cultural, que retiene improntas musulmanas, judías y cristianas, así como su impresionante circo romano. Además, Toledo es por antonomasia una ciudad cultural, no solo abierta a toda España, sino muy comprometida con la rehabilitación, tan presente en esta edición



© Getty Images

del Congreso de la Arquitectura Técnica 2022. Es un tren que pasa una vez cada mucho tiempo y es importante el compromiso adquirido. Desde el primer momento tuvimos claro que el COATIE de Toledo estaba preparado para esta acción que nos propone el Consejo General. Desde nuestra candidatura hemos puesto todos los medios propios para ayudar a su organización, protocolo, colaboradores, patrocinadores locales, gestiones en sede y participación en toma de decisiones, facilitando en todo lo posible su organización al Consejo.

**Tras la suspensión del anterior CONTART, la profesión tiene muchísimas ganas de volver a verse las caras y mantener un nuevo intercambio de experiencias y opiniones sobre el sector. ¿Es esto una mayor presión añadida para la organización de este gran evento?**

No mayor presión, pero sí desde luego hay que cumplir con todos los protocolos que estén en vigor en el momento del Congreso. Es muy importante la realización de esta primera convención tras la suspensión, por la pandemia, de la anterior cita que tenía la profesión en Ibiza. Es una oportunidad poder celebrarlo de manera presencial, con las suficientes medidas y garantías del protocolo covid-19.

**¿Por qué cree que un congreso de estas características es tan importante para la profesión?**

Entendemos que los congresos son muy importantes para los profesionales, principalmente, porque actualizan en formas y contenidos la profesión de la Arquitectura Técnica dentro de sus áreas temáticas, dando oportunidad a los profesionales a exponer sus trabajos dentro de esas áreas temáticas. Pero también lo es para la profesión en sí misma. Es importantísima la comunicación de las personas presencialmente cada cierto tiempo para relacionarse, actualizar y compartir conocimientos.

El Palacio de Congresos de El Greco será la sede de los encuentros programados para CONTART 2022.

**¿Cree que es fácil mantener los conocimientos actualizados en una profesión como la Arquitectura Técnica o que los continuos cambios en innovaciones y normativas nos hacen estar en un estado permanente de aprendizaje?**

Tenemos que estar en continuo aprendizaje en las tendencias y mejoras con las nuevas formas constructivas, dotando a los edificios de accesibilidad, sostenibilidad y eficiencia energética. En todas estas ramas técnicas se ha progresado mucho y no es que sea necesario, sino que es imprescindible continuar avanzando a través de la formación y el conocimiento.

**En esta edición, el tema elegido, la rehabilitación de edificios, no puede estar más de actualidad con la llegada de los fondos europeos y las grandes necesidades de las ciudades de rehabilitar su parque edificado. ¿Cree que ha llegado el momento de la consolidación de la rehabilitación de edificios?**

Sin duda alguna es el momento de la rehabilitación en todas y cada una de las partes de que se compone una ciudad. Tanto en sus cascos históricos como en los barrios perimetrales cuyas construcciones tienen 50 años o más. Es importantísimo para evitar la despoblación de los cascos históricos. En este sentido, el Consorcio de Toledo propone la rehabilitación de edificios para viviendas >

V A A SER UN CONGRESO CON MUCHA ACTIVIDAD. TODOS ESTAMOS DESEANDO ESTE EVENTO, QUE NOS V A A PERMITIR UN REENCUENTRO PRESENCIAL MUY DESEADO



TOLEDO ES, POR ANTONOMASIA, UNA CIUDAD CULTURAL, NO SOLO ABIERTA A TODA ESPAÑA, SINO MUY COMPROMETIDA CON LA REHABILITACIÓN, TAN PRESENTE EN ESTA EDICIÓN DEL CONGRESO DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA 2022

en capacidad hotelera, tanto dentro del casco, con los conocidos hoteles con encanto, como fuera de él, de una muy amplia dimensión.

**¿Van a tomar alguna medida especial de prevención para cumplir con los protocolos covid-19?**

Como no puede ser de otra manera, no solo estamos y estaremos al tanto de las medidas que estén vigentes en mayo de 2022, sino que hemos propuesto la organización del mismo en tres salas diferentes, y tendrán una dedicación especial los accesos y el control de aforos. Estas medidas, junto a otras que todos hemos aprendido durante este período, como son las distancias sociales, uso de mascarilla, higiene de manos, etc., estarán presentes en nuestro congreso, en consonancia con lo que dicte la normativa vigente.

**¿Qué les diría a los compañeros que todavía están indecisos sobre su asistencia a CONTART?**

Claramente que no duden en formalizar ya la inscripción. Habrá ponencias muy interesantes y, además, la ciudad de Toledo ofrece actividades lúdico-turísticas en demasía. Estamos seguros de que va a ser un Congreso muy atractivo y con mucha actividad. Todos estamos deseando este evento, quizás también influidos por este año y medio de pandemia, que nos va a permitir un reencuentro presencial muy deseado. •

➤ para jóvenes, con el objetivo de mantener la vida en estos cascos. Todo ello dotado de las necesidades actuales para que sea agradable vivir en estas zonas históricas.

**¿Cómo valora la llegada de ayudas desde Europa? ¿Cree que serán un verdadero impulso o la sociedad todavía no está concienciada de los beneficios de rehabilitar con criterios de eficiencia energética y sostenibilidad?**

La sociedad sí está concienciada con estos nuevos criterios de edificación en la rehabilitación de edificios. La ciudadanía somos los principales interesados en que nuestras viviendas –nuestros hogares– cumplan los tres conceptos de la arquitectura: accesibilidad, sostenibilidad y eficiencia energética. Por eso, el motor de las ayudas europeas y su buena gestión en el territorio es fundamental para la rehabilitación y restauración de edificios que necesitan ser actualizados en accesibilidad, sostenibilidad, etc. En definitiva, es fundamental esta ayuda y la buena distribución para que llegue a todos los ciudadanos.

**Y además del programa científico, Toledo ofrece un amplio abanico de posibilidades a asistentes y acompañantes. ¿Cuáles son para usted los principales atractivos de su ciudad?**

Toledo está situado a 80 km del aeropuerto de Madrid. Dispone de comunicación directa por AVE con la capital de España, a tan solo 30 minutos. También existen autobuses directos Madrid-Toledo cada media hora, en un recorrido de apenas 55 minutos, y por carretera tenemos acceso a través de la A-41, CM-42, A-42, AP-36, N-403 Ávila, A-5, N-401. Por otro lado, el nivel cultural es altísimo. Recibimos más de un millón de visitantes al año. La historia de Toledo está grabada en cada piedra, jugando un papel protagonista en la historia de nuestro país. Cada monumento, muralla, calle y rincón cuentan un pedacito de nuestro pasado a través de las tres culturas que han conformado la Península, como mencionábamos al principio. Esto nos hace ser una ciudad atractiva para el visitante. Esta idiosincrasia nos hace estar preparados

Tras la suspensión por la pandemia del congreso que estaba programado en Ibiza, Toledo será el punto de encuentro para toda la profesión.



# Airclos T7000 RPT

El primer techo  
móvil con Rotura de  
Puente Térmico real.

**Valor Ug = 0,5 W/m²K**

Vidrio triple de 58mm

Vidrio templado 6mm  
Low-E y protección solar

Cámara 18mm argón

Vidrio templado 4mm

Cámara 18mm argón

Vidrio laminar 4+4mm Low-E

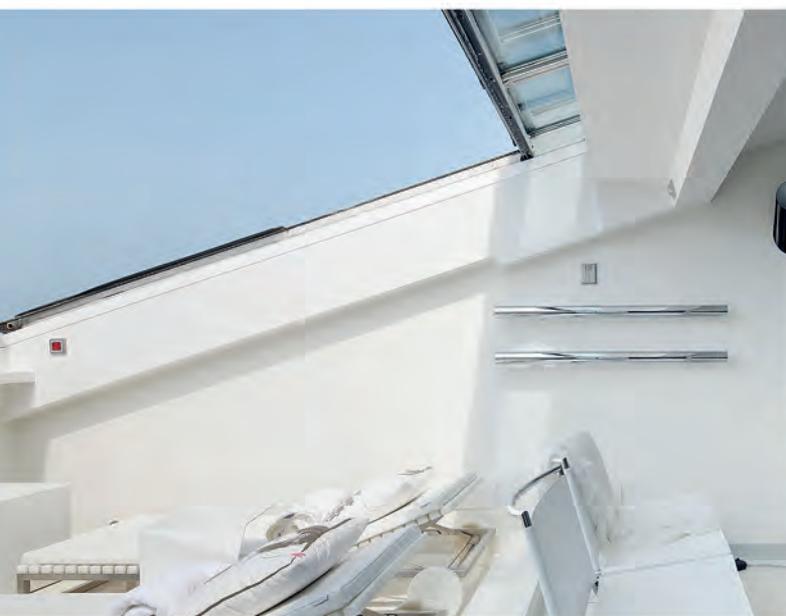
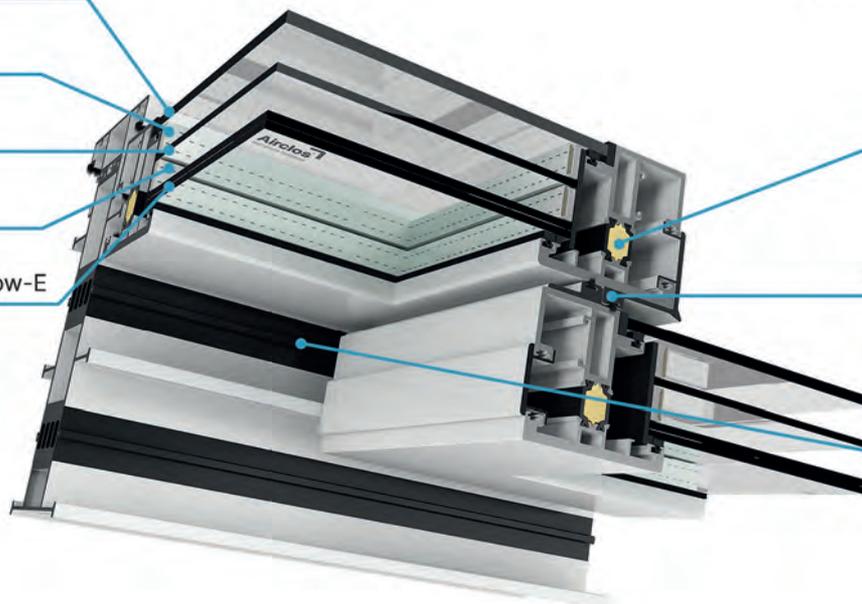
**Valor Uw = 1,4 W/m²K**

RPT longitudinal

Poliamida cruce hojas

Poliamida con relleno PUR

Poliamida entre guías



RC Profesional Aparejadores/AT/IE 2022 de MUSAAT

# UN SEGURO QUE TE PROTEGE PARA SEGUIR CRECIENDO

MUSAAT impulsa el crecimiento profesional de sus mutualistas ofreciendo la mejor protección del mercado con las mayores coberturas. Por este motivo, ha mejorado su seguro de Responsabilidad Civil de 2022, incluyendo una cobertura de Ciberriesgos, ampliando su actual defensa jurídica e introduciendo un nuevo servicio dentro del Club MUSAAT, por el que podrán disfrutar de una Asesoría Jurídica Telefónica para todos sus temas profesionales.



**MÁS COMPROMISO,  
MÁS TRANQUILIDAD**



## Seguro de RC Profesional A/AT/IE 2022

### Un seguro que te protege para seguir creciendo



#### Descuentos

- De hasta el **95%** para los jóvenes.
- De hasta el **20%** por baja actividad, con criterios flexibles y adaptados para que más mutualistas puedan beneficiarse de esta bonificación.
- De hasta el **30%** por nula actividad.
- Del **15%** si se dispone de un certificado de la ACP.
- Por tener seguros de Hogar en la Mutua (hasta el **15%** de las primas netas de los seguros de Hogar que se contraten en MUSAAT se descuenta del seguro de RC A/AT/IE).

**A LA HORA DE** diseñar la tarifa para 2022, MUSAAT la ha calculado de manera individualizada según el perfil de riesgo de cada mutualista, beneficiando a aquellos asegurados con baja o nula actividad. De esta manera, se vuelve a repartir de manera "más equitativa" la recaudación necesaria para hacer frente a las reclamaciones, pagando menos el que menos riesgo tenga, y viceversa.

Según las estimaciones de la Mutua, con este modelo de tarificación, a casi el 10% de los mutualistas les bajará la prima en 2022 y más del 77% tendrá una prima similar a la de 2021, y sin ningún tipo de regularización *a posteriori*.

**Más descuentos.** Una vez más, MUSAAT premia la fidelidad con una bonificación en función de la antigüedad histórica del mutualista en el seguro de RC Profesional A/AT/IE, para lo que tiene que cumplir una permanencia mínima de los últimos 5 años desde su reingreso o alta y un máximo de 30 años.

También existe un descuento por nula actividad, de hasta el 30% (del que se beneficiarán casi 3.000 mutualistas), y un descuento de hasta el 20% por baja actividad, en el que entrará un mayor número de mutualistas.

En 2022, continúa el descuento por novel (hasta un 95% en el mejor de los casos). De esta manera, MUSAAT sigue apostando por los jóvenes, facilitándoles su aseguramiento una vez hayan terminado sus estudios de grado y ayudándoles en el inicio de su trayectoria profesional. Gracias a estas bonificaciones, la prima del seguro partirá desde 40 euros, impuestos incluidos, y desde 280 en el caso de que se haya iniciado la actividad.

Además, se mantienen los descuentos del 15% si los asegurados disponen de un certificado emitido por la Agencia de Certificación Profesional (ACP) y por contar con pólizas de Hogar en MUSAAT (descuento en el seguro de RC Profesional

A/AT/IE del 15% de la prima neta de los seguros de Hogar contratados con la Mutua, incluso de familiares o amigos).

A la hora de un merecido descanso profesional, la Mutua ofrece a sus mutualistas que ya no están en activo y desde principios de este año a los fallecidos o con gran invalidez una cobertura gratuita de hasta 100.000 euros por siniestro, si cumplen ciertos requisitos. Además, MUSAAT oferta también un seguro de Cese de Actividad con prima única, dirigido a jubilados, cese de actividad o profesionales asalariados, así como otras pólizas dirigidas a la Arquitectura Técnica, como el seguro de RC Profesional de Tasadores/Peritos/Informes, RC Profesional para una Intervención Concreta o RC para Sociedades Multidisciplinares. Toda la información sobre estos productos y el resto de la oferta aseguradora de la Mutua está disponible en su página web: [www.musaat.es](http://www.musaat.es).

> **Más coberturas.** En MUSAAT se adaptan a las circunstancias del entorno y de cada mutualista, ofreciéndoles la mejor protección para que continúen con su crecimiento profesional:

● **Nueva cobertura de Ciberriesgos:** MUSAAT ofrece a sus mutualistas una cobertura básica de Ciberriesgos, que dará respuesta a la gestión de determinados incidentes y hará frente a los gastos ocasionados por una extorsión cibernética, gestionando la reputación y la interrupción de su negocio. Además, de forma voluntaria, se puede ampliar la cobertura, tanto en garantía como en suma asegurada.

● **Una mayor defensa jurídica:** la Entidad amplía todos los supuestos de “Reclamaciones infundadas” y los Rechazos, de la Defensa Jurídica bajo las mismas condiciones en las que se presta actualmente.

● **Asesoría jurídica telefónica:** a través del Club MUSAAT, la Mutua seguirá prestando el servicio de asesoría jurídica que pusieron en marcha a raíz de la pandemia. De este modo, abogados expertos atenderán y resolverán dudas relacionadas con temas profesionales. ●



## MUSAAT ES...

- **SABER HACER:** hacen de su experiencia una garantía de confianza.
- **CERCANÍA:** están al lado de sus mutualistas, impulsando su crecimiento profesional.
- **FLEXIBILIDAD:** se enfrentan a nuevos retos, anteponiendo la flexibilidad y la transparencia.
- **SOLIDEZ:** su sólida trayectoria garantiza la protección de sus mutualistas en todos los sentidos.
- **SOSTENIBLE:** apuestan por iniciativas que contribuyen a preservar el medioambiente y persiguen el objetivo “Papel Cero”. Por este motivo, la renovación del seguro de RC Profesional de A/AT/IE será 100% digital, a través de la página web de MUSAAT.

## Objetivo: “Papel Cero”

**MUSAAT este año tiene un compromiso:** ser más sostenible. Para lograr el objetivo “Papel Cero”, la Mutua anunció hace unos meses que la renovación del seguro de RC Profesional Aparejadores/ AT/IE no se realizará en papel.

La descarga de los documentos de la renovación y la firma de los mismos se realiza en la parte privada de mutualistas de la web, a la que se accede mediante clave personal.



## Ventajas del seguro profesional de Aparejador/AT/IE de MUSAAT

- **Cubre la responsabilidad civil** por cualquier actividad que realice el mutualista, incluso las de más reciente configuración legal.
- **Se mantienen diez tramos** de suma asegurada.
- **Se ofrece la opción de cobertura por siniestro**, sin límite agregado anual, o por siniestro/año.
- **Para las reclamaciones de daños personales** a terceros, el mutualista cuenta con hasta 3.000.000 de euros por siniestro/año pasar solventarlas.
- **En caso de reclamación**, la Mutua se encarga de los gastos de abogados, procuradores, peritos, etc., para que el asegurado no tenga que preocuparse por nada.
- **Además, contará con los mejores letrados**, peritos y tramitadores de siniestros con larga experiencia en la defensa de reclamaciones del sector de la construcción.
- **El límite de indemnización mensual** por inhabilitación para la totalidad de la práctica profesional será de 3.500 euros, hasta un máximo de 18 meses. Y, en caso de incapacidad permanente absoluta con póliza RC A/ AT/IE en vigor, MUSAAT paga la prima de tu póliza de Inactivos con una suma asegurada por 100.000 euros por siniestro.
- **Este seguro cuenta con facilidades de pago**, ya que existe la posibilidad de abonar la prima en cuotas mensuales a través de Bankinter Consumer Finance.

Toda la información sobre este producto y el resto de la oferta aseguradora de la Mutua está disponible en [www.musaat.es](http://www.musaat.es), donde se puede solicitar también presupuesto del seguro de RC Profesional de A/AT/IE. También puede llamar a MUSAAT, al teléfono 913 841 118.



naturkolor76

NATURALMENTE REALISTAS

# NATURAL MENTE REALISTAS

BIENVENIDOS A UN NUEVO MUNDO DE  
TEXTURAS Y COLORES EXTRAIDOS DE LA  
PROPIA NATURALEZA.



## Seguro de RC Profesional Arquitecto Técnico de MUSAAT

# CÓMO ELEGIR LA SUMA ASEGURADA MÁS ADECUADA A TU ACTIVIDAD

Seguro que alguna vez te has preguntado si la suma asegurada de tu póliza será suficiente si sufres una reclamación. En este artículo te explicamos la importancia que tiene contar con una suma asegurada ajustada a tu actividad y cómo saber si es la adecuada, para no poner en peligro tu patrimonio.

**CONTAR CON UN BUEN** seguro de Responsabilidad Civil Profesional que cubra de manera suficiente tu trabajo es muy importante, pero aún lo es más que la suma asegurada que elijas a la hora de contratarlo se ajuste a la actividad que desarrollas o que pretendas emprender. ¿Por qué? Pues porque de esta manera, en el caso de que sufras una reclamación, los problemas económicos no atenten contra tu patrimonio personal y puedas evitar así dificultades económicas futuras, que pueden suponer incluso el embargo de tus bienes.

El ejercicio de la profesión de la Arquitectura Técnica implica un alto nivel de responsabilidad y riesgo, que se mide económicamente por el número y la cuantía de las reclamaciones. Desgraciadamente, según la experiencia de MUSAAT, un profesional de la Arquitectura Técnica recibe al menos una reclamación cada ocho años. Su importe (tanto por daños materiales, como por daños personales y perjuicios patrimoniales), así como las indemnizaciones que se imponen a los técnicos, suele ser muy elevadas, por lo que se hace muy necesario con-

tar con un seguro que cubra, de manera suficiente, estos imprevistos. Por ejemplo, las condenas durante la obra suelen tener un alto importe, a lo que se une la dificultad que hay en la actualidad para delimitar responsabilidades de los agentes que intervienen en el proceso constructivo, las condenas solidarias, las insolvencias de los promotores o constructores... lo que conlleva el aumento de las cuotas de responsabilidad de los Arquitectos Técnicos.

La póliza de RC Profesional de MUSAAT garantiza que, en caso

LA PÓLIZA DE RC PROFESIONAL DE MUSAAT GARANTIZA QUE, EN CASO DE QUE EL TÉCNICO RECIBA UNA RECLAMACIÓN CUBIERTA POR LA PÓLIZA POR UNA ACTUACIÓN PROFESIONAL, LA MISMA SERÁ ATENDIDA POR LA MUTUA, PERO HASTA EL LÍMITE MÁXIMO INDIVIDUAL CONTRATADO

de que el técnico reciba una reclamación cubierta por la póliza por una actuación profesional, la misma será atendida por la Mutua, pero hasta el límite máximo individual contratado. Por tanto, cuanto mayor sea la suma asegurada que se escoja, mayor será la protección. La decisión de elegir este límite será del técnico, que deberá sopesar su nivel de actividad, el nivel de protección y tranquilidad con el que quiera contar a la hora de desempeñar

su trabajo... Tanto en las Sociedades de Mediación de los Colegios Profesionales como en MUSAAT te pueden aconsejar para elegir la suma asegurada más adecuada en base a tu situación personal.

¿Cuáles son los principales factores que hay que tener en cuenta a la hora de decidir el límite? Pues, como decimos, la situación personal de cada asegurado, tanto económica (ya que, lógicamente, la prima crece con el límite asegurado individual) o profesional,

el nivel de actividad que tenga, el tamaño de las obras en las que participe, la solvencia de los distintos agentes, si interviene más de un Arquitecto Técnico, así como si el mismo también cuenta con un seguro de Responsabilidad Civil Profesional, etc.

Como recomendación, siempre es preferible contratar una suma asegurada más elevada, ya que, según datos de siniestros de MUSAAT, en los últimos años se han dado bastantes casos en los que

la suma asegurada contratada por el mutualista fue insuficiente para afrontar el coste final de la reclamación, con lo que el Arquitecto Técnico ha debido afrontar la diferencia con su propio patrimonio. Sobre todo, pasa con más frecuencia cuando la suma asegurada es la correspondiente al tramo inferior (150.000 euros), que es la que suele elegir más de la mitad del colectivo asegurado. En la actualidad, el 58% de los mutualistas cuenta con una suma asegurada comprendida en 150.000 €. •

Si quieres modificar la suma asegurada de tu seguro de RC Profesional de Aparejadores/AT/IE, debes cumplimentar el formulario de Parte de Garantías que está en la página web de MUSAAT.

## Ejemplo de suma insuficiente. Caso real

Un mutualista tenía contratado el seguro con la suma asegurada en el tramo inferior de los posibles (150.000 euros). Tiene un siniestro, tras recibir una demanda por parte de una comunidad de propietarios, en la que se reclama al asegurado de MUSAAT, arquitectos y constructora. La comunidad de propietarios solicita la reparación de daños. Finalmente, el juzgado estima íntegramente la demanda, condenando a los demandados a la reparación de daños de 1ª y 2ª instancia. MUSAAT abona la parte proporcional de la condena líquida y de las costas de 1ª y 2ª instancia que le corresponde al mutualista, con lo que su disponible de garantía no era suficiente para hacer frente a la condena de hacer.

En la ejecución de sentencia se designa a un perito judicial para valorar los daños, evaluando los mismos en 1.838.548,94 euros.

Dado que la cantidad/garantía disponible que le queda al asegurado es claramente

insuficiente para afrontar la condena, la constructora abonó la totalidad de la misma, instando posteriormente una demanda de repetición contra el mutualista, MUSAAT y arquitectos. La sentencia de esta demanda condenó al asegurado al pago de una indemnización no asumida en el primer procedimiento y a MUSAAT, hasta el límite de la suma asegurada que le quedaba pendiente al asegurado.

En la sentencia, la condena del mutualista quedó fijada en 249.423,23 euros, más intereses. MUSAAT abonó el disponible de garantía y el asegurado debería hacer frente al resto de condena con su propio patrimonio. Desgraciadamente, en el transcurso del tiempo que pasó para cumplir la condena, el mutualista falleció, por lo que su viuda e hijos valoraron si aceptar o no la herencia y en qué condiciones, dada la deuda existente. Finalmente, los herederos alcanzaron un acuerdo económico con la



constructora, teniendo que pagar con su patrimonio, archivándose finalmente el procedimiento.

Suma asegurada del mutualista en el seguro de RC Profesional	<b>150.000 euros</b>
Condena de hacer	<b>249.423,23 euros, más intereses</b>

En este caso concreto, si el mutualista hubiera contratado una suma asegurada superior (por ejemplo, 250.000 euros), MUSAAT hubiera pagado la totalidad de la condena, sin poner en peligro el patrimonio personal

de la viuda e hijos del mutualista. De cara a la renovación del seguro para 2022, y para evitar situaciones no deseadas como esta que pueden poner en peligro el patrimonio de los técnicos e incluso de sus herederos, se recomienda que se revise bien la suma asegurada, para lo que los mutualistas podrán contar con el asesoramiento de la Sociedad de Mediación de Seguros de su Colegio. Allí, les realizarán un análisis de su situación y actividad profesional, y podrán adaptar de esta manera el seguro a la realidad actual. No obstante, **también pueden ponerse en contacto directamente con MUSAAT, en el teléfono: 91 384 11 18 o mandando un correo-e a: rcaatie@musaat.es.**

Guía útil de MUSAAT

# QUÉ HACER EN CASO DE SINIESTRO

MUSAAT, junto a su Fundación, respondiendo al compromiso de estar cada día más cerca de sus mutualistas, ha editado una guía útil con la que pretende poner a disposición de los mutualistas un documento que defina los conceptos y los trámites básicos en relación con los siniestros de responsabilidad civil profesional.

**LOS PROFESIONALES** del sector de la edificación asumen un alto grado de responsabilidad en su día a día, y durante un amplio periodo de tiempo. Ante una eventual reclamación, se pueden ver inmersos en un ámbito que desconocen en la mayoría de los casos, que podría traer graves consecuencias y generar situaciones no deseables que afecten a su ámbito personal y económico.

Es aquí cuando juega un papel muy importante la entidad aseguradora, que será la encargada de respaldarles y acompañarles en todo el proceso. MUSAAT, junto a la Fundación MUSAAT, ha editado esta publicación con el objetivo de aclarar a sus mutualistas los pasos a seguir en el caso de que tengan un siniestro, un momento muy delicado en el que la Mutua pone a su disposición todos los medios a su alcance, respondiendo en todo momento al compromiso de transparencia e información.

En concreto, la guía consta de cuatro apartados: Conceptos, Reclamación, Tramitación y Conclusiones. Se inicia con una breve explicación del contrato de seguro, la definición de siniestro y la de comunicación preventiva.

A continuación, informa sobre los distintos tipos de reclamación de que puede ser objeto el técnico asegurado por su responsabilidad civil profesional, diferenciando las judiciales de las extrajudiciales, y con especial hincapié en

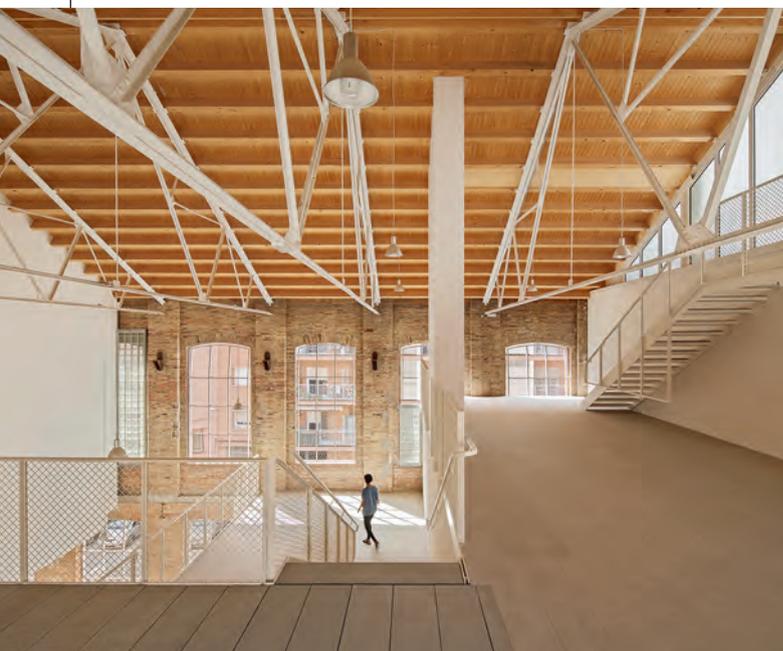


los procedimientos penales que habitualmente se inician a raíz de accidentes laborales o daños personales. Seguidamente, se detalla la gestión de la propia reclamación a fin de que el mutualista conozca lo que en cada caso sucede con su siniestro, y a quién debe dirigirse y, por último, las conclusiones. •

**RECUERDA:** La Guía de Siniestros está disponible para todos los mutualistas en la parte privada de la página web de la Mutua. [www.musaat.es](http://www.musaat.es)

# DIGITALIZACIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN EN LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS

Solo mediante sistemas industrializados será posible acometer las rehabilitaciones energéticas que han de realizarse en los próximos años.



De izquierda a derecha, fotos de rehabilitación de cubierta en Fabra & Coats, forjado en Játiva (arriba) y fachada en Ripollet.

**Las soluciones** ligeras y secas para la rehabilitación de forjados, fachadas y cubiertas en edificios existentes vienen a solventar varias de las cuestiones clave para este tipo de actuaciones. Gracias a su ligereza, se evitan problemas de sobrecarga estructural, lo cual es fundamental para no suponer un alto riesgo en edificios existentes que no están planteados para soportar unas soluciones pesadas. Además, las soluciones de base panel multicapa permiten arreglar graves complejidades logísticas como el acceso de hormigoneras a los centros de las ciudades, o las incomodidades en plazos, ocupación del espacio público, etc.

Las soluciones Thermochip ROOF para cubiertas, FLOOR y FLOOR-S para forjados, permiten realizar rehabilitaciones de edificios existentes con una solución ligera, industrializada y totalmente digitalizada. Acortan los plazos de ejecución, reducen las cargas que soportará el edificio y permiten una precisa planificación de las diferentes fases de despiece, montaje y ensamblado. Los sistemas Thermochip cuentan con varias opciones de configuración que les permiten ajustarse al cumplimiento de las exigencias de cualquier tipo de proyecto (edificios de residencial público, privado, sector terciario o uso administrativo), todo ello

amparándose en la certificación, ya que cuentan con el documento de adecuación al uso DAU 20/121 emitido por el ITEC.

En el caso de la rehabilitación de fachadas existentes, las soluciones industrializadas ahorran tiempos de ejecución. La única manera de realizar las rehabilitaciones energéticas que han de efectuarse en los próximos años es a través de los procesos de rehabilitación industrializada. Para ello, Thermochip ofrece su gama Thermochip SATE-R, que posibilita la fabricación de muros SATE ligeros en formato 2D que, una vez llevados a obra, se disponen sobre la fachada existente. El sistema permite la

fabricación de elementos que incorporan el revestimiento, lo que reduce enormemente los plazos de instalación, rematando al 90% el sistema SATE 2D en fábrica y dejando simplemente el proceso de anclaje y sellado de elementos 2D para la fase *on site*.

El proceso de planificación arranca con un levantamiento en nube de puntos del edificio existente, que recoge todas las imperfecciones geométricas que pueda tener la fachada. En un proceso informatizado, se pasa de esa nube de puntos a un modelo 3D preciso, que ajusta las geometrías para que la disposición de la estructura a realizar esté replanteada con precisión milimétrica. Posteriormente, se elabora un *nesting* de aprovechamiento mediante el cual se especifican los cortes, despuntes, numeración de piezas y planos de disposición en cada una de las partes del edificio. Todo este proceso digitalizado permite adelantarse a los inconvenientes habituales en las obras y agiliza los procedimientos de suministro, montaje y entrega de la obra.

Su versatilidad le permite adecuarse a cualquier tipo de intervención, desde instalaciones *on site*, donde no es posible el acceso de grandes piezas industrializadas, a obras totalmente rematadas en fábrica.

El sistema Thermochip SATE cuenta también con certificación DAU 20/120, en la que se recogen los criterios de diseño, ejecución y montaje, así como las características térmicas, acústicas y de prestaciones a fuego.

Con el sistema se accede a ayudas y subvenciones *next generation*, aportando sostenibilidad de una manera impactante al no utilizar agua ni generar residuos en obra, además de rapidez de instalación, reduciendo en más del 70% los tiempos de los sistemas tradicionales. El sistema, asimismo, aporta una reducción considerable de los riesgos laborales, molestias de ruidos y suciedad a propietarios, costes indirectos de andamiajes, medios de elevación, gestión de residuos, etc.

Desde 250 euros

# ASEGURA LA RC DE UN PROYECTO DE REHABILITACIÓN O REFORMA CON MUSAAT

MUSAAT cuenta con el seguro de Responsabilidad Civil Profesional para una Intervención Concreta, un producto que servirá para cubrir a los técnicos ante el aumento de rehabilitaciones que se prevé que se produzca en los próximos meses.



**UNO DE LOS COMPROMISOS** del Gobierno, incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia para obtener fondos europeos, es un ambicioso plan para reformar las viviendas de nuestro país y mejorar su eficiencia energética. Durante los próximos meses, España recibirá 140.000 millones de euros hasta el año 2026, provenientes del Instrumento Europeo de Recuperación, de los cuales 8.000 millones se destinarán a la adecuación, rehabilitación o mejora de en-

tornos o espacios públicos urbanos, equipamientos e infraestructuras de servicios básicos, y construcción, adecuación, rehabilitación o mejora de edificios y equipamientos.

En concreto, el Gobierno reparará entre las comunidades autónomas 4.450 millones de euros para alcanzar el objetivo de las 300.000 viviendas rehabilitadas cada año durante la próxima década y la construcción de 20.000 viviendas nuevas energéticamente eficientes para el alquiler social. Para animar

EL SEGURO DE RC  
PROFESIONAL PARA  
UNA INTERVENCIÓN  
CONCRETA DE  
MUSAAT PERMITE  
INCLUIR A OTROS  
TÉCNICOS QUE  
INTERVENGAN  
EN LA OBRA

a los ciudadanos a reformar sus casas, el Ejecutivo prevé destinar hasta 450 millones en beneficios fiscales. Asimismo, las entidades financieras ya se están preparando para el aluvión de reformas que se prevén en los próximos años, y están ensayando hipotecas verdes que bonifican las propiedades más sostenibles. Gracias a estos incentivos, es previsible que este tipo de proyectos crezcan exponencialmente en los próximos años, impulsando al sector de la construcción.

Los profesionales de la Arquitectura Técnica van a jugar, por tanto, un papel muy importante en el plan rehabilitador del Gobierno. Ante este escenario, MUSAAT cuenta con el seguro idóneo para asegurar las reclamaciones que reciba el técnico por determinados proyectos, por ejemplo, reformas o rehabilitaciones.

El seguro de Responsabilidad Civil Profesional para una Intervención Concreta protege frente a todas las reclamaciones que se reciban por esa intervención (en este caso, reforma o rehabilitación), hasta el límite de la suma asegurada contratada, que parte de 150.000 euros. Y todo ello, pagando una única prima, desde 250 euros (\*consultar ejemplo). Con esta modalidad de seguro, solo pagarás la prima cuando vises el proyecto en tu Colegio Profesional, y estarás protegido sin tener que renovar tu seguro de RC anualmente. No obstante, ambas pólizas son compatibles, por ejemplo, puedes contratar el seguro para una Intervención Concreta para asegurar puntas de riesgo fuera de tu póliza de RC A/AT/IE o, como decimos, una reforma o rehabilitación. Además, la intervención cubierta no computará en el PEM para la próxima renovación del seguro de RC A/AT/IE.

El seguro de RC Profesional para una Intervención Concreta

que oferta la Mutua consta de dos pólizas, para cubrir totalmente la fase de obra viva y la fase de obra terminada, con sumas aseguradas independientes para cada póliza. Al no compartir la cobertura contratada entre ambas, no tendrás que volver a pagar prima si tienes una reclamación durante la fase de "obra viva". Asimismo, MUSAAT permite incluir a otros técnicos que intervengan en la obra como asegurados, siempre que el tomador sea el promotor o una sociedad multidisciplinar. De esta forma, en el seguro pueden

estar cubiertos todos los agentes LOE. La póliza incluye la liberación de los gastos derivados de la defensa y tramitación del siniestro (abogados, procuradores, peritos...), así como las fianzas.

Además de para reformas o rehabilitaciones, este seguro está especialmente indicado también para obras de gran envergadura que excedan de la media del PEM de los trabajos habituales, para noveles, para técnicos asalariados a los que la empresa empleadora les abona la cobertura asegurada o para nuevas sociedades que

están iniciando su actividad con un pequeño proyecto y no necesitan renovación, así como para asegurar puntas de riesgo fuera del seguro de RC Profesional de Aparejadores/AT/IE.

**(\*) Ejemplo:** quieres asegurar la reforma de una vivienda, sin afección estructural, con un PEM de 75.000 euros y contratas el seguro de RC Profesional para una Intervención Concreta. Para el caso de la suma asegurada menor, 150.000 euros, pagarás 250 euros al inicio de la obra, y estarás cubierto en materia de Seguridad y Salud y en la Dirección de Ejecución Material, durante la fase de obra viva y obra terminada. •

Para más información sobre el seguro de RC Profesional para una Intervención Concreta de MUSAAT, puedes ponerte en contacto con la Sociedad de Mediación en seguros de tu Colegio Profesional, o directamente con la Mutua, en el 91 384 11 18 o en el correo electrónico: [rcaatie@musaat.es](mailto:rcaatie@musaat.es), donde te asesorarán sobre la mejor opción aseguradora para tu caso concreto. También puedes visitar el blog de MUSAAT o visualizar un vídeo explicativo que se encuentra en el canal de YouTube de la Mutua.



# EL ORGANISMO DE CONTROL TÉCNICO EN OBRAS DE REHABILITACIÓN, REFORMA O AMPLIACIÓN

Como continuación a nuestro artículo del pasado mes de julio, en el que hablábamos de aquellas obras que requieren la suscripción de seguro decenal de daños sin que durante la ejecución de la misma se conociese la intervención de un Organismo de Control Técnico (OCT), hemos entendido adecuado completarlo abordando la casuística que se plantea, desde el punto de vista del OCT, para las denominadas obras de rehabilitación, reforma o ampliación.

**EN ESTOS CASOS**, partimos de la base de que ya existen elementos ejecutados con anterioridad, por lo que se corresponde con obras que también requieren una actuación específica, especializada y particularizada por parte de los técnicos de OCT que van a asumir el control técnico de la obra.

La primera duda que se plantea es determinar qué obras son las que van a necesitar la suscripción de este seguro para poder ser inscritas en el Registro de la Propiedad. En general, la doctrina de la norma indica que será necesario el seguro decenal en aquellos casos en los que se altera la configura-

ción arquitectónica del edificio, entendiéndose por alteración de la configuración arquitectónica la actuación que tenga el carácter de intervención total o la parcial que produzca:

- Una variación esencial de la composición general exterior.
- Una variación de la volumetría.

- Una variación del conjunto del sistema estructural.
- Una variación que tenga por objeto cambiar los usos característicos del edificio.

Todo esto en el marco de un uso destinado principalmente a vivienda.

**Posibilidades.** Así, dentro de este grupo de obras nos encontramos con multitud de posibilidades, como pueden ser obras de rehabilitación que mantienen parcialmente sus elementos estructurales, ampliaciones de viviendas en su implantación, remontas de edificios, obras de



EL OCT INFORMA A LA COMPAÑÍA DE SEGUROS SOBRE EL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN CON ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EJECUTADOS CON ANTERIORIDAD Y DE LOS QUE, MUCHAS VECES, NO SE DISPONE DOCUMENTACIÓN



refuerzo estructural generalizado e incluso a nivel técnico cabría incluir dentro de estas obras aquellas que disponen de una fachada catalogada como protegida, por lo que ha de respetarse la composición de la misma mientras que se aborda una actuación integral en su interior.

El trabajo del Organismo de Control Técnico consiste, una vez más, en informar a la compañía de seguros acerca del comportamiento estructural de una edificación que, en este caso, mantiene elementos constructivos ejecutados con anterioridad y de los que, en numerosas ocasiones, dado el tiempo transcurrido desde la ejecución de la obra original, no se dispone de toda la documentación deseada.

**El valor de la documentación.** En este punto, es cuando comienza la verdadera dificultad, pues para poder valorar el comportamiento estructural de una edificación lo primero que se requiere es la documentación que desarrolle y detalle los elementos de cimentación y estructura, y, claro está, en obras de cierta antigüedad disponer del proyecto con el que se construyó es prácticamente imposible, circunstancia que hacemos extensible a la posibilidad de que exista un estudio geotécnico que

estudie y avale la solución de cimentación existente.

Para alcanzar el suficiente conocimiento de la obra a asegurar, se solicita al cliente el aporte de un informe técnico del estado actual de la obra. Este dictamen, que es obligatorio, será en el que se fundamente el OCT para la confección del denominado Informe D4 (preexistentes - obra nueva sobre construcciones existentes), documento en el que se informa a la compañía de seguros sobre el preexistente sin olvidarse de las posibles interacciones entre la obra nueva y la vieja.

A modo de ejemplo, y para poder hacernos una idea del alcance y contenido del dictamen técnico necesario para una obra en la que se pretende mantener elementos de cimentación y estructura sería necesario:

- Conocer la definición geométrica, cota de apoyo y la realización de ensayos que permitan valorar la capacidad mecánica y la durabilidad de la cimentación existente.
- Igualmente, y en relación a la estructura que se pretenda mantener, es necesario conocer la definición geométrica y la capacidad mecánica de todos los elementos que se deseen conservar, siendo también preciso verificar el estado de conservación de estos elementos.

## LOS MIEMBROS DEL OCT, JUNTO A LOS INTEGRANTES DE LA DIRECCIÓN, ESTABLECEN EL MUESTREO SUFICIENTE PARA QUE LOS TRABAJOS SE ADECUEN A LAS NECESIDADES REALES DE LA OBRA

El objetivo es valorar la idoneidad de los preexistentes ante las cargas que va a soportar tras la actuación, así como la verificación de que se cumplen las recomendaciones del informe geotécnico, cota de apoyo, etc.

**Estudios específicos.** El porcentaje de elementos a inspeccionar requiere un estudio específico y pormenorizado para cada tipo de obra, pues dependerá de las tipologías constructivas a conservar, el estado general de la obra, del tiempo que lleve ejecutada, del grado de exposición, la existencia o no del proyecto original, la existencia de un estudio geotécnico previo, etc.

Y es a la hora de establecer el alcance de este estudio de los elementos preexistentes cuando entra en valor la capacitación técnica de los miembros del OCT, los cuales, con los integrantes de la dirección, han de colaborar estrechamente para establecer el muestreo suficiente para que la obra sea susceptible de suscribir el seguro decenal

de daños y se adecuen los trabajos a las necesidades reales de la obra.

Así, es muy importante que los promotores y los técnicos implicados en este tipo de obras conozcan las particularidades de este escenario antes de lanzarse a ejecutar la obra, pues la falta de la documentación técnica necesaria y suficiente que acredite el correcto comportamiento del preexistente termina, en el mejor de los casos, con un importante encarecimiento de la prima o incluso con el rechazo por parte de la compañía de la emisión del seguro.

**Indycce** desarrolla este tipo de actuaciones desde que comenzó su andadura hace más de 20 años, colabora con el cliente desde el primer momento en el que se conocen las características de la obra y proporciona una atención particularizada de manera que, de forma consensuada, se alcancen los mínimos requeridos por las compañías de seguros para la obtención del seguro decenal de daños. •

Porque la salud es lo primero

# VENTAJAS DE CONTRATAR UN SEGURO MÉDICO PRIVADO

La saturación de los servicios de la sanidad pública y la atención hospitalaria, a raíz de la pandemia, ha impulsado a la sanidad privada. Y es que estos seguros tienen muchos beneficios y servicios añadidos, que hacen muy interesante su contratación.

**ENTRE LAS PRINCIPALES** ventajas de un seguro médico privado se encuentran la pronta atención y la eliminación de las listas de espera o el contar con una amplia red de especialistas y centros de atención disponibles, que permiten a los asegurados escoger a los profesionales que necesiten o que más les convenga, frente a la rigidez del sistema sanitario público.

A lo que se unen también pruebas de diagnóstico inmediatas, que en muchos casos son solicitadas directamente por los especialistas dentro de la misma consulta, sin tener que acudir a una cita posterior, y la posibilidad de elegir centro para su hospitalización cuando vayan a realizarse una intervención quirúrgica.

Asimismo, las pólizas de salud se complementan con coberturas médicas adicionales para mejorar las condiciones ofrecidas a los asegurados, entre las que se incluye seguro dental, asistencia en el extranjero, tratamientos especiales, etc.

LA PRONTA  
ATENCIÓN Y LA  
ELIMINACIÓN  
DE LAS LISTAS DE  
ESPERA SON DOS  
DE LAS VENTAJAS  
DE CONTAR CON  
UN SEGURO  
PRIVADO DE SALUD





**Ventajas fiscales.** Existen ventajas fiscales que permiten que el seguro de salud sea deducible del IRPF para los autónomos o si es un trabajador por cuenta ajena y su empresa contrata para él una póliza de salud. En concreto, la ley permite al autónomo que suscribe la póliza deducir un límite de 500 euros

anuales por cada persona asegurada (él mismo, su cónyuge e hijos menores de 25 años que convivan en el mismo domicilio) o de 1.500 euros por cada una de ellas que cuente con un grado de discapacidad.

Además, como beneficio indirecto, la contratación y uso de las pólizas privadas permite que

se alivie la carga de trabajo de los centros médicos y hospitales públicos, un beneficio potencial para las personas que se mantienen en la lista de espera.

**Para la Arquitectura Técnica.** La correduría del Grupo MUSAAT y los Colegios Profesionales ofrecen soluciones de seguros de

salud muy favorables al colectivo de la Arquitectura Técnica, tanto en prima como en condiciones de adhesión a estas pólizas, y están en disposición de asesorarte para que escojas la opción que mejor se adapte a tus necesidades.

En concreto, el seguro que oferta SERCOVER tiene grandes ventajas: no precisa cuestionario de salud en la contratación, quedan eliminados los periodos de carencia desde el primer día, no existe copago alguno, incluye cobertura dental y asistencia médica en el extranjero, con una prima mensual muy competitiva.

Como novedad, si eres colegiado y contratas un seguro de salud, SERCOVER te paga la mitad de tu póliza "Todo Previsto" (\*), el seguro de decesos para tener toda la tranquilidad del mundo en un momento tan delicado, con un servicio personalizado. Con coberturas opcionales: *pack ADN* y becas de estudio para los hijos en caso de defunción por accidente del tomador.

Para más información, puedes ponerte en contacto con la correduría del Grupo MUSAAT a través de [www.sercover.es](http://www.sercover.es).

(\*) Si se cumplen una serie de condiciones.

## Seguro de salud

**Sin cuestionario de salud y sin periodo de carencia.**  
**Sin copagos, con cobertura dental incluida y asistencia en viaje.**

<p style="margin: 0; font-size: 0.9em;">ADESLAS COMPLETA + PLUS DENTAL desde <b>43,87 € mes</b> (0-65 años) desde <b>129,97 € mes</b> (+65 años)</p>	<p style="margin: 0; font-size: 0.9em;">extra REEMBOLSO 150 + PLUS DENTAL desde <b>59,92 € mes</b> (0-65 años) desde <b>175,45 € mes</b> (+65 años)</p>
--	---

TODAVÍA MÁS CERCA DE TI

SI CONTRATAS AHORA EL SEGURO DE SALUD...

SERCOVER TE PAGA LA MITAD DE TU SEGURO DE DECESOS\*

También podrás conseguir uno de estos regalos exclusivos, hasta fin de existencias:

\*Consulta condiciones en nuestra página web.

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

Con SERCOVER seguirás contando puntualmente con el alquiler mensual

## ¿QUÉ HAGO SI MI INQUILINO NO PAGA EL ALQUILER?

Una de las mayores preocupaciones de un propietario cuando pone en alquiler una vivienda es que su inquilino deje de pagarle. A pesar de que existen algunas medidas que minimizan el riesgo del impago en la renta como la fianza o los avales bancarios, a veces, estas situaciones son inevitables.



**UN SEGURO DE IMPAGO** de alquiler te ofrece protección ante esta situación, cubriendo el pago parcial o total de las rentas que se deben. Desde el mes de septiembre se ha incrementado un 15% las contrataciones de este producto, lo que indica que la distribución seguirá al alza en los próximos meses del año.

Pero si todavía no cuentas con uno, a continuación te damos algunos consejos para resolver la situación de impago.

**Trata de llegar a un acuerdo** por las buenas. Si tu inquilino deja de pagarte más de un mes el alquiler de la vivienda, se trata de una ocupación. En este caso, el propietario

debe ponerse en contacto por escrito con el inquilino y reclamarle el pago. Si no se obtiene respuesta, tendrá que volver a reclamarlo por vía fehaciente, es decir, a través de burofax, conducto notarial o acto de conciliación judicial. El inquilino tendrá un mes de plazo para contestar antes de ser denunciado.

### **Pon una demanda de desahucio.**

En este documento se le pide al juez que, debido al impago, condene al inquilino a ser desahuciado, a pagar todo lo que adeude desde el primer impago hasta el desahucio y a pagar las costas procesales, es decir, lo que el propietario se ha gastado en abogado y procurador.

Ten paciencia porque el proceso puede ser largo. Una vez que se haya llegado a un acuerdo (judicial o extrajudicial), el inquilino deberá devolver al propietario la posesión de la vivienda en un acto que se celebrará en el interior del inmueble. Después, el inquilino deberá abonar la deuda al arrendador, así como todo lo acordado en el juicio (costas, desperfectos...).

Aunque es imposible de predecir, estas situaciones son costosas y pueden durar pocas semanas ya que muchos inquilinos ceden con el aviso de demanda, o meses pudiendo durar hasta los 12 o 14 meses.

SERCOVER, la correduría de seguros de MUSAAT, te ofrece un se-

guro de impago de alquiler para que sigas contando puntualmente con el alquiler mensual, así como con servicios adicionales: análisis previo de viabilidad, recuperación de tu vivienda en caso de impago, cobro de las rentas impagadas, cobro de suministros impagados, limpieza de la vivienda por cambio de inquilino y sustitución de cerradura. •

**Si quieres saber más, ponte en contacto con SERCOVER en los teléfonos 91 061 60 78 / 609 000 976, o a través del formulario que puedes encontrar en la página web [www.sercover.es](http://www.sercover.es)**

# ETIQUETA DECLARE: EL RECONOCIMIENTO A LAS SOLUCIONES SOSTENIBLES EN CONSTRUCCIÓN

Gracias a su compromiso medioambiental, Knauf Insulation se ha convertido en el primer fabricante de lana mineral de vidrio en Europa en obtener la etiqueta DECLARE.

**DECLARE es un** programa de autoevaluación voluntario que certifica la seguridad y sostenibilidad de los componentes utilizados en los productos que fabrica y comercializa Knauf.

Gracias a su compromiso medioambiental, Knauf se ha convertido en el primer fabricante de placas de yeso laminado en España en obtener esta etiqueta, al tiempo que Knauf Insulation también se sitúa como el primer fabricante europeo de lana mineral de vidrio en lograr este reconocimiento internacional.

Esta certificación, otorgada por la entidad sin ánimo de lucro International Living Future Institute (ILFI), ofrece información sobre el origen del producto, su composición y su tratamiento al final de su vida útil.

De esta manera, se consiguen documentar, a través de una base de datos gratuita y accesible, los materiales de

construcción más sostenibles, saludables y responsables con el medio ambiente, convirtiéndose en una herramienta importante de consulta para los profesionales del sector.

**SOLUCIONES 100% RECICLABLES.** La etiqueta DECLARE certifica que en la composición de las soluciones de lana mineral de vidrio, entre las que destaca Supafil (lana mineral inyectada), no se encuentran componentes incluidos en la lista roja de ILFI y que son considerados peligrosos o nocivos en la construcción, pudiendo ser reciclables hasta un mínimo de un 85%. En el caso de las soluciones de placa de yeso laminado y perfil metálico, son reciclables en un 100%.

Según declara International Living Future Institute (ILFI), la lana mineral de vidrio con la exclusiva E-Technology® de Knauf Insulation es ligera,

se instala fácilmente y proporciona un excelente aislamiento térmico, así como un rendimiento acústico excepcional. Además, tiene una clasificación de reacción al fuego no combustible Euro-class A1 y alcanza el nivel más alto de Eurofins (Indoor Air Comfort Gold) para la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV).

Asimismo, DECLARE contribuye a la obtención de créditos para conseguir las certificaciones internacionales de sostenibilidad BREEAM y LEED y de salud WELL.



Fichas Fundación MUSAAT

# ENCUENTROS SINGULARES EN LAS FÁBRICAS DE FACHADAS

Ofrecemos a nuestros lectores una nueva entrega de las fichas prácticas elaboradas por la Fundación MUSAAT para contribuir a la mejora de la calidad de la edificación. En esta ocasión, se abordan los encuentros singulares en las fábricas de fachada.

## UNIDAD CONSTRUCTIVA

### ENCUENTROS SINGULARES EN LAS FÁBRICAS DE FACHADAS

#### Descripción

Condiciones constructivas para la realización de vierteaguas, dinteles, albardillas, jambas, medianeras, pretiles, aleros, cornisas, arranques desde cimentación, así como encuentros con la vía pública, terrenos laterales, anclajes e instalaciones.

#### Daño

Fisuraciones, humedades y filtraciones.

#### Zonas afectadas dañadas

La propia fachada y las zonas anexas habitables.

## Problemáticas habituales

Las problemáticas más habituales de cada uno de los encuentros y puntos singulares de las fachadas dependerán de la naturaleza particular de cada uno de estos, de lo bien o mal que estén ejecutados, pero básicamente, del grado de meticulosidad con el que se hayan previsto y diseñado en proyecto.

Según el CTE, el proyecto de ejecución deberá definirse con suficiente detalle, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de dicho código y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá al menos:

a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos y sistemas, las condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.

b) Las características técnicas de cada unidad de obra (con indicación de las condiciones para su ejecución, sus verificaciones y controles).

## Lesiones y deficiencias

Normalmente, las lesiones y deficiencias que se dan en este tipo de encuentros singulares tienen en común que, en la mayoría de los casos, las incidencias están referidas a la estanqueidad y, también, a la aparición de fisuraciones (sin olvidar que todos están condicionados, en mayor o menor grado, por las



Figura 1: vierteaguas discontinuo realizado con ladrillo manual.



Figura 2: albardilla de granito sin vuelo sobre paramento inferior.

características propias de las fachadas convencionales de fábrica, que son las mayoritarias del arco mediterráneo europeo).

En ciertos puntos y encuentros singulares se da con mayor frecuencia la existencia de fisuraciones, debido a la concentración de tensiones y la discontinuidad del material de la fachada. Por esta razón, puede ser aconsejable el armado de alguna de estas zonas, así como la colocación de una malla, en el caso de fábricas revestidas (por ejemplo, en cambios de sección, ángulos de los huecos, apoyos de los dinteles, rozas...).

Existe también la posibilidad de transmisión de humedad cuando las barreras impermeables no existen o son deficientes, cuando

las pendientes son insuficientes y cuando las entregas y solapes son escasos; de ahí, la importancia de saber los valores mínimos de esos parámetros.

Cuando tengamos que determinar la naturaleza de las patologías que existen en nuestras fachadas, ya sean en general o en sus puntos más representativos, actuaremos con esta metodología:

- **Factores y mecanismos:** caracterización de fábricas, localización de daños y conocimiento de causas.

- **Estudio de las lesiones:** tipologías, distribución y geometría, evolución en el tiempo...

- **Control y análisis:** ensayos, mediciones, planificación de las inspecciones y cálculos.

- **Conclusiones:** resumen de actuaciones y propuesta de soluciones.

### Recomendaciones técnico-constructivas

Las recomendaciones técnico-constructivas a plantear dependerán del encuentro singular en concreto del que se trate, por lo que iremos analizando las exigencias mínimas de cada uno de ellos. Dada la especial particularidad del encuentro con los elementos estructurales, las juntas de dilatación y las distintas variantes de arranque, las condiciones referidas a ellos quedan expuestas en otros Documentos de Orientación Técnica de este capítulo de fachadas.

De cualquier manera, según marca el CTE para cualquier punto singular, deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación relativas a los sistemas de estanqueidad o impermeabilización que se pudieran emplear en su caso, en alguna de estas zonas conflictivas.

#### • DISPOSICIÓN DE LOS VIERTEAGUAS

Existe una confusión o tendencia a igualar el concepto de vierteaguas con el de alféizar de forma que en ciertos casos se utilizan como si fueran la misma cosa; por ello, aunque su ubicación y disposición van estrechamente unidas, conviene que recurramos al diccionario para aclararnos. En este sentido, el vierteaguas es la pieza de remate superior que conforma una superficie inclinada para evacuar las aguas de lluvia que se pone cubriendo los salientes de los paramentos y los alféizares. Por su parte, este último elemento (alféizar) es la vuelta o derrame que hace la pared en el corte de una puerta o ventana (tanto por la parte de adentro como por la de afuera), dejando al descubierto el grueso del muro (si bien se asocia normalmente con la parte baja del reborde de las ventanas).

Así pues, constructivamente, siempre que tengamos un hueco tendremos alféizar, pero no siempre vierteaguas. Cuando se dé esta circunstancia (la no existencia de vierteaguas), deberemos considerar esta solución como muy poco adecuada, además de contraria a la normativa actual.

Normalmente existen dos motivaciones para realizar este encuentro de forma errónea:

- *Ciertas costumbres constructivas que hacen que no se cuiden los puntos singulares en fachadas.*

- *Las debidas a condiciones del diseño de algunos proyectos que priorizan "otros aspectos estéticos".*

En la actualidad, tenemos la exigencia del Código Técnico que indica que siempre que la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada deben rematarse los alféizares con un vierteaguas. La disposición de este elemento constructivo posibilitará que evacuemos hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitaremos que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo (evitando la escorrentía sobre el plano exterior del cerramiento).

Es fundamental que el vierteaguas disponga necesariamente de un goterón en la cara inferior exterior, de manera que el agua no retroceda. No deberemos considerar como eficaz cualquier hendi-

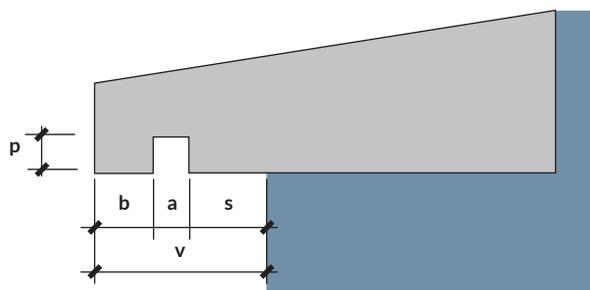


Figura 3: esquema de vierteaguas sobre fachada.

adura que efectuemos en la parte baja del vierteaguas, dado que es necesaria una separación mínima entre los labios de esta para que las gotas de agua no avancen hacia el interior debido a la fuerza de la tensión superficial. Aunque la normativa no dice nada sobre las dimensiones de los goterones, creemos que 1,5 cm de ancho y 1 cm de alto podría ser razonable.

Otro parámetro que condiciona la efectividad de los goterones es que estos estén separados del paramento exterior de fachada al menos 2 cm y que no queden, además, obstruidos con restos del revestimiento exterior (mortero de cemento, monocapa...). Es importante también que las juntas entre las distintas piezas tengan la propia forma del goterón para no crear a través de ellas un puente hacia la fachada. Indicar que el vuelo total del vierteaguas respecto el plano de fachada serían unos 6 cm (ver tabla 1).

En relación a la entrega lateral de los vierteaguas, el CTE indica que debe ser, al menos, de 2 cm, distancia que a nosotros nos pa-

#### VALORES QUE DEBEN CUMPLIR LOS GOTERONES DE LOS VIERTEAGUAS

Tipo de valor	Profundidad (p)	Borde (b)	Abertura (a)	Separación (s)	Vuelo (v)
Valor mínimo	0,5 cm	1 cm	1 cm	2 cm	4 cm
Valor recomendado	1 cm	2 cm	1,5 cm	2,5 cm	6 cm

Tabla 1

<sup>(1)</sup> Habitualmente, cuando se realizan las mediciones y presupuestos de esta unidad constructiva, se considera la longitud del vierteaguas igual al ancho del hueco de fachada incrementado en 10 cm (lo que implica una entrega de 5 cm). Este criterio puede adoptarse como un valor "redondo" y del lado de la seguridad.



Figura 4: impermeabilización inferior de un vierteaguas.

rece muy escasa<sup>(1)</sup>, y en algunos casos insuficiente. En fachadas revestidas, este valor coincide prácticamente con el enfoscado y creemos que debe haber un cajeado dentro de las mochetas laterales del hueco de fachada. En los casos en los que la ventana tiene persiana y la guía de esta se halla encastrada, esa entrega debe ser al menos de 5 cm, porque, de lo contrario, habría conexión directa entre el exterior y la cámara de aire, permitiendo la entrada libre del agua por la base de la guía.

Por otro lado, los vierteaguas deben ser impermeables y tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. En caso de que no fueran impermeables, o estuvieran constituidos por elementos cuya dimensión no alcance el ancho total del hueco de fachada {ver Fig. 1}, se dispondrán sobre una barrera impermeable<sup>(2)</sup> {ver Fig. 4} fijada al cerco o al paramento, prolongándose la misma por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas, y cumpliendo igualmente con los 10° de pendiente hacia el exterior.

Sobre este requisito, hay que hacer la observación de que 10° de pendiente corresponden a 17,63%, lo que implica una caída del extremo externo de este elemento muy superior a la práctica habitual del sector; de hecho, a pesar de los años en vigor del CTE, este porcentaje de pendiente no se suele cumplir.

Desarrollando esta exigencia, la mencionada pendiente se traduce en un desnivel [d] del vierteaguas (cuantificado entre los planos exteriores de los paramentos) de:

- Para el módulo métrico (ancho: 25 cm) →  $d=4,4$  cm

- Para el módulo catalán (ancho: 30 cm) →  $d=5,3$  cm

### • CONSTRUCCIÓN DE LOS DINTELES

En el punto 5.7.3 del DB-SE-F se especifica para el caso de dinteles compuestos (dinteles prefabricados de hormigón armado o

pretensado que trabajan conjuntamente con la fábrica) que la longitud de entrega en cada extremo del dintel no sea menos de 10 cm. Nosotros consideramos que, en términos generales, –y para cualquier tipología de dintel– las entregas deben ser de 10 a 20 cm, en función de las luces de los huecos, las cargas superiores recibidas, el tipo de dintel y la esbeltez/rigidez de los mismos<sup>(3)</sup>. En fábricas revestidas, es habitual utilizar viguetas de hormigón como cargaderos, mientras que en fábricas vistas suele recurrirse a perfiles metálicos (convenientemente protegidos ante la corrosión) que, dependiendo de las situaciones, será necesario rigidizar en su centro de vano con un tirante cogido al forjado superior<sup>(4)</sup>. No obstante, también se pueden solucionar los dinteles con arcos de descarga {ver Fig. 5}.

En términos generales, los dinteles no suelen ser un punto especialmente crítico en lo relacionado a la estanqueidad<sup>(5)</sup> y a la fisuración, pero en ocasiones pueden aparecer estas últimas en la longitud de entrega de aquellos, razón por la cual puede colocarse una malla en el revestimiento exterior de fachada {Fig. 6}.



Figura 5: solución de dintel con arco de descarga.



Figura 6: solución (mal ejecutada) en la que el dintel se realiza con vigueta doble T y se adiciona una malla metálica con solape en vertical insuficiente.

<sup>(2)</sup> Se colocará una impermeabilización adecuada o, por ejemplo, un mortero impermeabilizante monocomponente a base de cemento, resinas sintéticas y humo de sílice.

<sup>(3)</sup> La longitud de entrega debe tener en cuenta también si la fábrica de fachada es portante o no, si el dintel o cargadero es metálico, de hormigón armado o pretensado o si, por el contrario, se arma la fábrica.

<sup>(4)</sup> Esta solución del tirante superior debe llevarse a cabo fijando el mismo mediante un taco de expansión mecánica o de adherencia química, pero nunca eliminando el recubrimiento de la armadura corrugada de la viga de hormigón situada en el forjado superior, y soldando el tirante a dicha barra.

<sup>(5)</sup> En los encuentros de los dinteles con cámaras de aire ventiladas, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada, análogo al indicado para el arranque de las fábricas sobre los forjados, según se indica en el detalle incluido en el Documento Fa-1 (*Configuración General Normativa de las Fachadas*, publicado en el número 135 de CERCHA). Por otra parte, también es conveniente realizar un goterón en la parte baja del dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior de este y llegue a la carpintería (en su caso, podrían adoptarse otras soluciones que produzcan los mismos efectos).

## • COLOCACIÓN DE LAS ALBARDILLAS

La coronación de las fachadas debe estar siempre rematada por un elemento que proporcione un adecuado acabado y que evite, en última instancia, que el agua por escorrentía forme manchas sobre la superficie de las fábricas y, con el tiempo, pueda aparecer el verdín también. Sin embargo, esto no es suficiente, dado que, si dicha albardilla no tiene bien resueltas las juntas entre las distintas piezas, no tiene goterón y la pendiente lateral no es suficiente, el resultado será el mismo {ver Fig. 2}. En general, las condiciones indicadas para la colocación y pendiente de los vierteaguas y sus goterones son aplicables a este elemento constructivo {consultar también el Documento Qp-5: *Otros puntos singulares en las cubiertas planas*, publicado en el número 130 de CERCHA}.

Cuando las albardillas no tengan la inclinación suficiente, el Código Técnico de la Edificación (CTE) prevé que se disponga una barrera impermeable con la misma inclinación que debieran tener estas ( $10^\circ$ ); sin embargo, esta solución puede traer consecuencias de falta de adherencia al soporte cuando las albardillas son de ciertos materiales. Por esta razón, es mucho más aconsejable que sea la propia pieza de albardilla la que tenga la pendiente.

Otro aspecto que debemos cuidar son las juntas entre las distintas piezas, de forma que sean estancas y, a través de ellas, no se filtre agua hacia el paramento inferior (en función de la naturaleza de estas, deberán llevarse a cabo rejuntados, rejuntados+sellados, sellados, solapes+sellados...).

Por otra parte, deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando estas sean de piedra o prefabricadas, o cada 2 m si fueran cerámicas.

## • ENCUENTRO CON JAMBAS O MOCHETAS

Este encuentro se desarrolla en el Documento de Orientación Técnica en Edificación (DOTE), que trata sobre la colocación de la carpintería exterior en las fachadas.

## • ENCUENTRO CON LAS MEDIANERAS

Tenemos que solucionar también el encuentro de nuestras fachadas con las fachadas o cubiertas de nuestros vecinos. Esta línea de medianería adoptará múltiples soluciones posibles en función de las características y alturas de cada propiedad (que coincidan en la misma cota o en cotas diferentes), que converja la medianera con una cubierta plana o que haya un encuentro con una cubierta



Figura 8: humedad debida a una solución inadecuada entre la fachada y el alero de hormigón.

inclinada. En cualquier caso, el criterio básico consiste en evitar que el agua se “cuele” entre ambos laterales de la junta entre edificios.

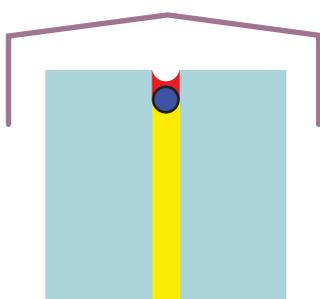
## • ENCUENTRO CON PETOS Y PRETILES

Este punto es un cúmulo de tensiones al darse en él la convergencia de las solicitaciones de la cubierta con las propias de la fachada, acentuado en que el apoyo del peto sobre el borde del forjado puede ser inestable en ocasiones. Este conjunto de situaciones hace que sea fácil la existencia de fisuraciones, o incluso de desprendimientos. A todo ello se le suma que la propia existencia de los pretiles suele conllevar un puente térmico, lo que puede provocar posibles humedades de condensación en el interior del edificio {conviene consultar también las indicaciones contenidas en los Documentos de cubierta Qp-3 (*Encuentros de las cubiertas planas con los paramentos*) y Qi-2 (*Cubiertas inclinadas: puntos singulares*), publicados en los números 126 y 140 de CERCHA}.

## • ENCUENTRO CON LOS ALEROS

Los aleros deberán disponer de la misma pendiente hacia el exterior que la indicada para vierteaguas y albardillas, disponiendo también de un goterón, que tendrá una configuración y dimensiones en función de lo expresado en la tabla 1 de este documento. El resto de condiciones serán también análogas a estos.

### A) ENCUENTRO EN LA MISMA COTA



### B) ENCUENTRO ENTRE FACHADAS A DISTINTA COTA CORONACIÓN

#### B1) SOLUCIÓN MENOS SEGURA



#### B2) SOLUCIÓN MÁS SEGURA

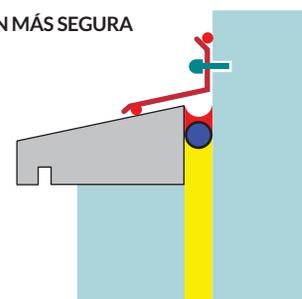


Figura 7: esquemas de posibles formas de resolución del encuentro de medianería de dos edificios contiguos.

Según el DB-HS-1, todos los aleros que sobresalgan más de 20 cm del plano de fachada deben ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable para evitar que el agua se filtre a través de ellos. Consideramos, no obstante, que los aleros que tengan menos de 20 cm debieran tener también esa capacidad impermeabilizante.

Lo deseable sería que los aleros tuvieran una inclinación hacia el exterior para que evacuara el agua fácilmente; sin embargo, cuando por aspectos estéticos esta disposición no se lleve a cabo, deberá realizarse superiormente una formación de pendiente (no porosa) que surta el mismo efecto.

Una opción alternativa a la anterior sería efectuar una impermeabilización por encima del alero, la cual deberá subir en la zona del encuentro con la fachada un mínimo de 15 cm y diseñarse según

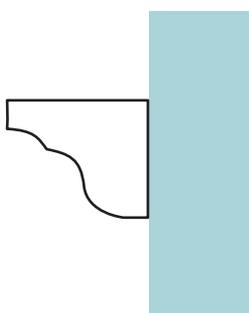
salpicaduras y el deterioro producido por ellas, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, y que tenga más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior de la vía pública.

Este zócalo cubrirá el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable [lámina anticapilaridad], dispuesta en el arranque de fachada (*aspecto desarrollado en el apartado anterior*).

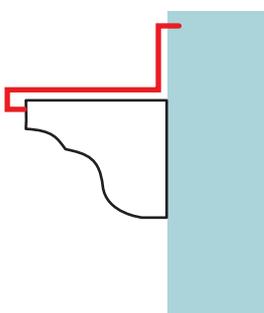
La línea superior de terminación del zócalo debe sellarse en su unión con la fachada o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (*rematarse según las premisas y condiciones que se expresan en la Figura 3 del Documento Qp-3, apartado “coronación de la entrega vertical de la impermeabilización”*).

Otra manera sobre la que podemos actuar para minimizar el deterioro de las zonas inferiores de las fachadas es sobre las

**A) SOLUCIÓN SIN PROTECCIÓN (INADECUADA)**



**B) SOLUCIÓN CON IMPERMEABILIZACIÓN**



**C) SOLUCIÓN CON PENDIENTE**

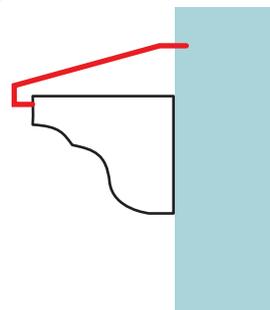


Figura 9: esquemas de posibles formas de resolución del encuentro entre cornisas y fachada.

las condiciones indicadas en la Figura 3 del Documento Qp-3 (publicado en el número 126 de la revista CERCHA).

● **ENCUENTRO CON LAS CORNISAS**

Las cornisas se solucionarán con las mismas consideraciones que las expresadas para los aleros (pendientes, formas de protección, entregas sobre las fachadas, etc.).

● **ARRANQUE DE LA FACHADA DESDE LA CIMENTACIÓN**

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior –para evitar el ascenso de agua por capilaridad– o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto como defensa anticapilaridad.

En el caso de la colocación de una lámina impermeabilizante, debe asegurarse que no sufre punzonamiento por su contacto con las piezas de albañilería, estando la superficie de apoyo suficientemente lisa y limpia.

Las zonas laterales de esta, que puedan sobresalir del plano de la fábrica, no sufrirán envejecimiento por la acción de los rayos UVA, por lo que el material a disponer deberá ser estable a la intemperie. Por su parte, el solape entre las láminas deberá ser de al menos 8 cm.

● **ENCUENTRO CON EL SUELO EXTERIOR DE LA VÍA PÚBLICA**

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, y al objeto de protegerla de las

aceras de la vía pública, de manera que la caída del agua de lluvia no rebote sobre el plano de la fábrica, o que, por el contrario, pueda verse amortiguada. Según este criterio, podemos intentar que las gotas de agua salten hacia el lado exterior después de tocar el plano de la acera.

● **ENCUENTRO CON TERRENOS LATERALES**

Las fábricas en contacto con el terreno deberán estar convenientemente protegidas para que no se vean afectadas desfavorablemente por las condiciones de este, para lo cual se tomarán las medidas de diseño y ejecución necesarias para que la humedad no deteriore el mortero y las piezas (ladrillos, bloques...). Se estudiará la necesidad de enfoscar la fábrica exteriormente, de impermeabilizarla y/o drenarla convenientemente, en función de cada situación particular.

Cuando sea previsible que el terreno contenga sustancias químicas agresivas para la fábrica, esta se construirá con materiales resistentes a dichas sustancias, o bien se protegerá de modo que quede aislada de las sustancias químicas agresivas.

En el trasdós de la fábrica, se deberán adoptar también las necesarias medidas de tratamiento del terreno que se derivan de lo expresado en el Documento Cm-1 [*Muros de sótano: impermeabilización y drenaje*, publicado en el número 121 de CERCHA] (drenes, geotextiles, etc.).

Según se deduce del detalle del apartado 2.1.3.1 del DB-HS-1, cuando existan muros de sótano, es interesante que la coronación de estos finalice 15 cm por encima de la cota de acabado del acera, de forma que la fachada arranque sobre los mismos y quede elevada del suelo dicha distancia.

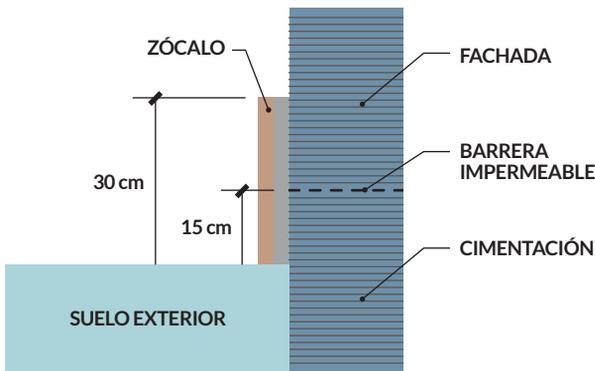


Figura 10: ejemplo del arranque de una fachada desde la cimentación y su encuentro con el suelo de la vía pública.

### • ENCUENTRO CON LAS INSTALACIONES

Cuando debemos efectuar rozas y rebajes en las fábricas, especialmente si son portantes, debemos tener en cuenta una serie de consideraciones:

- En muros de carga, para la ejecución de rozas y rebajes, se debe contar con las órdenes previas de la Dirección Facultativa o seguir los detalles de referencia del proyecto en caso de que existan.

- La ejecución de rozas tendrá en cuenta la no afectación a elementos estructurales asociados al muro, tales como dinteles, anclajes entre piezas o armaduras de refuerzo de cualquier tipo, debiendo, en estos casos, no producirse discontinuidades ni merma de resistencia de los mismos como resultado de ellas.

- En muros de ejecución reciente, debe esperarse a que el mortero de unión haya endurecido debidamente y a que se haya producido la correspondiente adherencia entre mortero y pieza.

- No se realizarán rozas en las zonas provistas de armadura.

- Según la norma UNE-ENV-1996-1-1 (Eurocódigo 6, Parte 1-1), la profundidad de las rozas verticales en muros portantes no debe de ser mayor a 3 cm, y su ancho máximo  $\leq 17,5$  cm (para espesores de fábrica de 1 pie -30 cm- o 1 asta -25 cm-). Para las rozas horizon-

tales e inclinadas –y en caso de que sean imprescindibles–, su profundidad máxima será de 1,5 cm (que podría ampliarse hasta 2,5 cm en caso de que la longitud de dicha roza no tuviera más de 125 cm).

### • ENCUENTRO CON ANCLAJES

Cuando los anclajes de elementos (tales como barandillas o mástiles) se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que obtenga el mismo grado de seguridad.

### • MANTENIMIENTO

Los procesos de entretenimiento y revisión de los puntos singulares son a los que hay que prestar mayor atención, dado que suelen ser zonas críticas y con gran influencia en la durabilidad general del conjunto de la fachada. Deberá adoptarse un criterio de mantenimiento proactivo en lugar de simplemente correctivo.

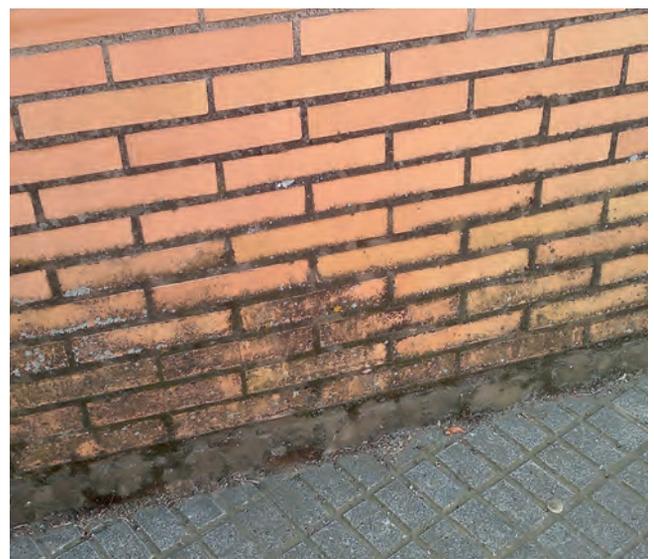


Figura 11: humedad en la parte inferior de una fachada cara vista, debida a la falta de zócalo.

## REFERENCIAS

### FUNDACIÓN MUSAAT

#### AUTOR

● Manuel Jesús Carretero Ayuso

Calle del Jazmín, 66 - 28033 Madrid  
[www.fundacionmusaat.musaat.es](http://www.fundacionmusaat.musaat.es)

#### COLABORADOR

● Alberto Moreno Cansado

### IMÁGENES

● Carretero Ayuso, Manuel Jesús (Figs.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 11)

● CTE/DB-HS-1 (Fig. 10)

### BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA

● CTE/DB-HS-1 ● CTE/DB-SE-F ● UNE-ENV-1996-1-1

CONTROL: ISSN: 2340-7573 Data: 15/b4° Ord.: 16 Vol.: F Nº: Ff-7 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. Nota: en este documento se incluyen textos de la normativa vigente.

## Comparación experimental de la rehabilitación de una vivienda con SATE

# EL AHORRO ENERGÉTICO Y LA SALUD VAN DE LA MANO

La rehabilitación es el único camino para adaptar el parque de viviendas construidas y poder cumplir con los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero propuestos por la Comisión Europea.

**texto** Sheila Varela Luján (doctoranda, ETSEM, UPM), Carmen Viñas Arrebola (profesora titular, ETSEM, UPM) y Antonio Rodríguez Sánchez (profesor titular, ETSEM, UPM)

El marco para las políticas en materia de clima y energía de la Comisión Europea propone, en base de los progresos logrados, actuaciones para cumplir con los objetivos de emisiones de gases de efecto invernadero, energía renovable y ahorro energético establecidos. El punto central era la reducción del 40% de las emisiones de estos gases para 2030, aunque, en el pasado mes de diciembre, se llevó a cabo la aprobación de un objetivo actualizado y reforzado de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de, al menos, un 55% para el mismo año.

Para conseguir este ahorro, es ya conocido que uno de los sectores principales en los que se puede actuar es el de la edificación, ya que consume aproximadamente el 19% de la energía final total, de la que un 60% se destina a calefacción.

Los edificios destinados a vivienda en España ascienden a casi 10 millones, de los cuales, unos 5,5 millones tienen más de 50 años, es decir, están construidos antes de la entrada en vigor de la NBE-CT-79. Estos edificios presentan carencias en cuanto a confort y habitabilidad, y no cumplen con las exigencias y los requisitos mínimos de la legislación actual. En el caso del municipio de Madrid, donde se centra este estudio, son casi 90.000 los edificios con estas características. Por este motivo, se hace necesario ver la rehabilitación como algo imprescindible a la hora de alcanzar los objetivos propuestos.





En la otra página, fachada de una vivienda rehabilitada con SATE. Junto a estas líneas, se observa el estado original que presentaba.

establecer mejoras en las medidas de eficiencia energética para cada casuística.

**Edificio en San Cristóbal de los Ángeles.**

En esta investigación se estudia experimentalmente el comportamiento térmico de la envolvente de una vivienda de un edificio rehabilitado con SATE en la zona sur de Madrid, en San Cristóbal de los Ángeles. Se trata de un edificio multifamiliar construido a finales de los años cincuenta, con un cerramiento de fachada tipo de la época, de medio pie de LP, cámara de aire sin ventilar y cerramiento de cámara de LHS (1,19 W/m<sup>2</sup>K calculada según CTE). Las carpinterías originales eran de vidrio simple y correderas.

La rehabilitación del edificio se hizo por fases, comprendiendo el sistema SATE, la colocación de doble ventana y la mejora de la cubierta y el forjado sanitario.

El sistema SATE instalado estaba constituido por placas de poliestireno expandido, colocadas mediante anclajes a la fachada original con grosores de 4 a 8 cm para salvar los salientes propios de la morfología de la fachada y dar continuidad a la misma (0,36 W/m<sup>2</sup>K calculada según CTE).

Se determinó que la zona más representativa del edificio era una de las viviendas de la tercera planta, ya que no se veía afectada por la influencia de la cubierta o de la zona en contacto con el terreno. Estas viviendas, de aproximadamente 48 m<sup>2</sup>, tienen dos fachadas al exterior, con orientación norte y sur, y en el caso concreto estudiado, tanto la planta superior como en la inferior están habitadas.

El objetivo de esta investigación fue estudiar el comportamiento térmico de la fachada en el estado original y una vez reha- ➤

Una de las metodologías de rehabilitación pasivas que muestra más reducción de la demanda energética, y, por lo tanto, menores emisiones de CO<sub>2</sub>, es la mejora de la envolvente. En la actualidad, uno de los sistemas más utilizados es el sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE). La razón por la que este sistema se ha impuesto como metodología de rehabilitación es porque, además de resolver problemas de puentes térmicos o de condensaciones, tiene la ventaja de no reducir el espacio útil interior en las viviendas y es poco o nada invasivo en su colocación. En definitiva, combina una mejora estética y funcional de los edificios.

**Los estudios.** Para conocer el alcance de las actuaciones de rehabilitación, existen varias herramientas que, a través de estadística, muestran comparativas y simulaciones de ahorros energéticos con diferentes alternativas de mejoras o intervenciones en el edificio. En algunos estudios de simulación se estiman ahorros energéticos de una vivienda en

clima como Madrid en los que el SATE supone un 18% de mejora. También existen estudios en los que se ha analizado la rehabilitación de las fachadas con sistema SATE suponiendo una reducción del consumo energético de aproximadamente el 12% frente al 9% con el cambio en las instalaciones.

En otros casos, se han utilizado facturas de consumos energéticos para hacer modelos de regresión que representan el rendimiento energético de diferentes actuaciones teniendo en cuenta los efectos de la temperatura exterior.

De todos estos estudios, aunque sí se analizan casos con intervenciones en las fachadas, pocos utilizan datos reales de comportamiento, ya que la mayoría se apoyan en bases de datos generados por simulación a partir de datos de bases climáticas, dependiendo de la localización del edificio. La evidencia científica indica que existen grandes diferencias entre las características térmicas de los elementos de fachada analizados *in situ* y los cálculos realizados según los estándares de energía.

EL SATE MEJORA LA EFICIENCIA DEL EDIFICIO, PROCURA AHORROS ENERGÉTICOS A SUS OCUPANTES Y ES BENEFICIOSO PARA SU SALUD

Una de las variables que más difícil hace el estudio real es la que depende de los usuarios. Es decir, las costumbres de uso energético que realizan los propietarios o inquilinos de una vivienda. La situación y el contexto social donde se encuentre la vivienda a rehabilitar también influirán en esos comportamientos.

Un estudio de los edificios *in situ*, en este caso rehabilitados con SATE, permite conocer el impacto real de estas actuaciones y

> bilitada con SATE, por lo que en un primer momento se tomaron datos de las temperaturas superficiales en puntos característicos de las superficies de las fachadas norte y sur, tanto por el exterior como por el interior, a través de termopares tipo k (figura 1).

Estos sensores se colocan en contacto con la superficie y van conectados a unos *datalogger* que recogen los datos de la medición. En este caso, se recogieron datos de temperaturas cada dos minutos.

La transferencia de calor se hace entre el sensor y la superficie de la fachada, así que los termopares deben estar asilados del ambiente, protegidos de la radiación solar, lluvia o viento en el exterior, y de las condiciones interiores.

Por otro lado, la disposición de termopares se hizo de acuerdo con las regulaciones específicas de toma de datos, colocados a un metro de altura sobre el nivel del suelo de la vivienda, y de acuerdo con la colaboración de los inquilinos.

En la figura 3 se muestra una sección constructiva de la situación de la colocación de los termopares, y en la figura 4, imágenes de la colocación en las fachadas.



Figura 1: planos de planta de la vivienda en estado original y rehabilitada, y zonas de colocación de termopares. Elaboración propia.

Anteriormente, los termopares fueron calibrados utilizando una caja térmica con termopares ya calibrados de fábrica, que, con un ciclo de calentamiento-enfriamiento y su posterior estabilización, permite comparar las temperaturas y conocer los posibles errores de precisión para tenerlos en cuenta a la hora del tratamiento de los datos. En este caso, los errores se

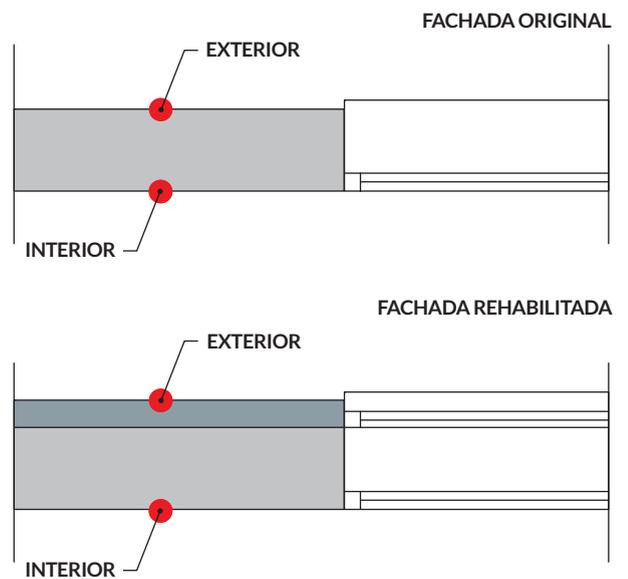


Figura 3: sección horizontal de las fachadas tipo y esquema colocación termopares en las fachadas

## LA ORIENTACIÓN Y LAS OSCILACIONES DE TEMPERATURAS EXTERIORES INFLUYEN EN EL COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE LAS FACHADAS



Figura 2: termopares tipo k y *dataloggers*.

consideraron sistemáticos, ya que entraban dentro de la normativa que regula la exactitud de los equipos de medida.

**Tratamiento de datos.** Para que las condiciones de comparación del estudio fueran lo más representativas posibles, se tuvo en cuenta la similitud del clima de los días de toma de datos en dos años diferentes, centrados en el mes de marzo, cuando, debido al clima de Madrid, las oscilaciones de temperaturas entre el día y la noche

son muy amplias y hacen que la observación del comportamiento térmico del SATE sea adecuado.

Con los datos de la monitorización ya recopilados, se determinó un periodo de tiempo representativo de las mediciones, escogiendo para este análisis dos días consecutivos donde la diferencia de temperaturas ambiente exteriores es de apenas 1 °C de media (figura 6) y la variable que se estudió fue la temperatura superficial interior y exterior de los cerramientos (T, en °C).

NOMENCLATURA DE LOS TERMOPARES				
	Fachada original		Fachada rehabilitada	
	Exterior	Interior	Exterior	Interior
<b>Norte</b>	ON ext	ON int	RN ext	RN int
<b>Sur</b>	OS ext	OS int	RS ext	RS int

**Los resultados.** Las fluctuaciones de temperaturas superficiales y de flujo de calor se comparan en las dos situaciones de la vivienda, estado original y rehabilitado, y entre las orientaciones de las fachadas exteriores de la vivienda, siguiendo la nomenclatura que aparece en la tabla (sobre estas líneas).

Para comparar el comportamiento térmico de las fachadas y la influencia del SATE, uno de los análisis realizados en la investigación es el de las temperaturas superficiales (figura 7).

Si se observan los gráficos, en la fachada con orientación sur (arriba) se muestra que en la fachada rehabilitada la temperatura superficial interior (RS int) es más estable que la del estado original (OS int), ya que se mantiene más independiente al comportamiento de las temperaturas superficiales

exteriores (RS ext y OS ext) que oscilan a lo largo del día, con las máximas sobre las 15.00 h y las mínimas sobre las 8.00 h. La temperatura media superficial interior en ambos casos es muy similar, teniendo una media de aproximadamente 19 °C.

En la fachada con orientación norte (abajo) se observa un comportamiento semejante al de la orientación sur. Las temperaturas superficiales interiores en la fachada rehabilitada (RN int) se mantienen estables en todo el periodo, mientras que las temperaturas superficiales interiores en la fachada original (ON int) tienen un comportamiento semejante al de las temperaturas superficiales exteriores (ON ext y RN ext). En este caso, las temperaturas superficiales interiores tienen una media de 16,00 °C en la fachada original y de 18,86 °C en la fachada rehabilitada.

Es interesante comprobar que la temperatura superficial por el interior de las fachadas tiene una diferencia en la vivienda en estado original de hasta 3 °C entre el norte y el sur, mientras que la diferencia no llega a 1 °C en la fachada ya rehabilitada.

Además, en esta vivienda, el SATE reduce en un 66% la diferencia de temperatura superficial inte-

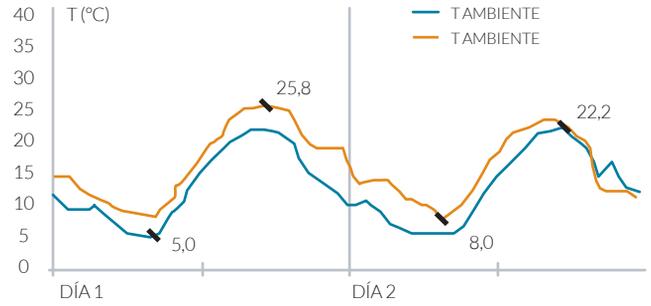


Figura 6: temperaturas ambiente exterior en los días de estudio seleccionados en estado original y rehabilitado. Fuente: base datos AEMET.

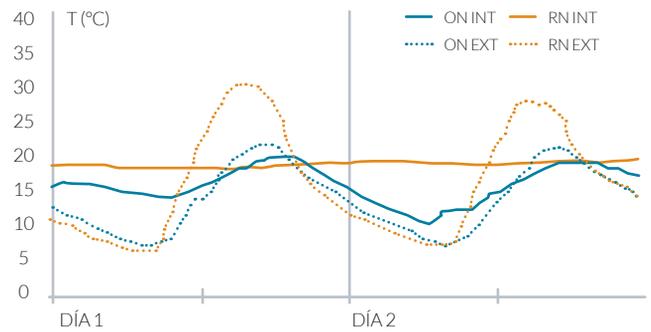
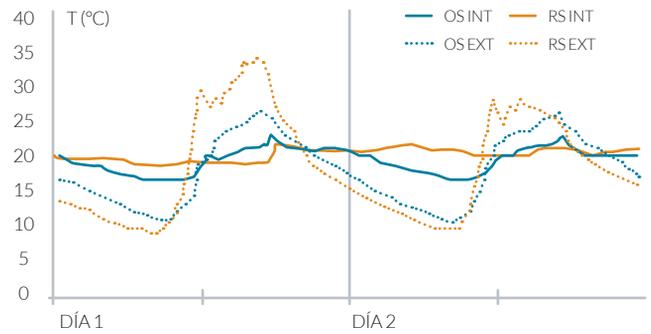


Figura 7: comparación de la fluctuación de temperaturas superficiales interiores y exteriores entre las fachadas en estado original y rehabilitado, en orientación sur (izquierda) y orientación norte (derecha). Elaboración propia.



Figura 4: colocación de los termopares en la fachada.



Figura 5: calibración de los termopares en la caja térmica. Laboratorio de física ETSEM. UPM.

rior entre las orientaciones, lo que unifica temperaturas interiores y el confort dentro de las viviendas.

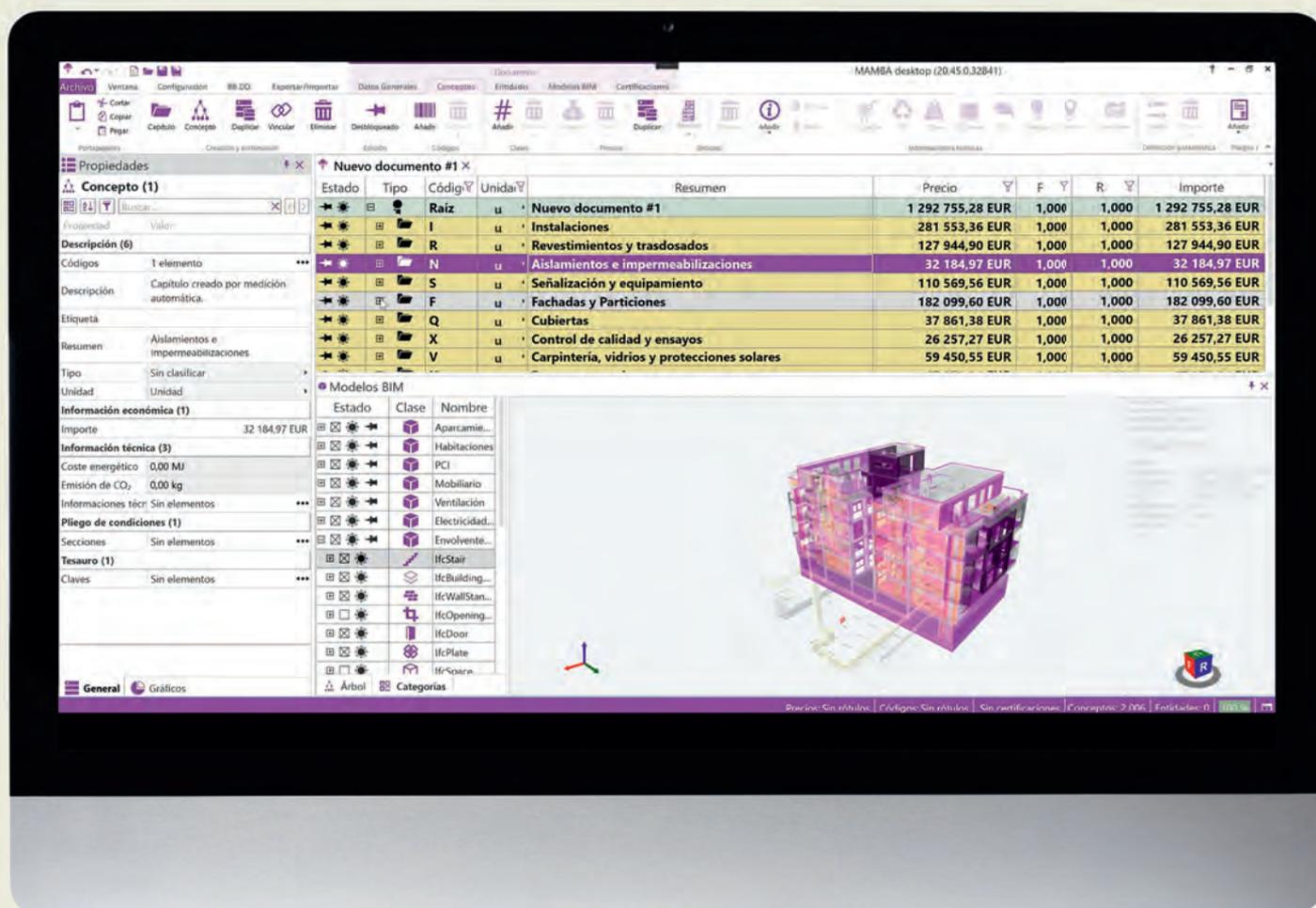
**Conclusión.** A través de los resultados obtenidos, se puede ver la importancia de cuantificar de una manera experimental las mejoras en el comportamiento térmico de las fachadas, ya que existen factores como la orientación o las oscilaciones de temperaturas de ambiente exterior que influyen directamente en ese comportamiento y que, normalmente, no se contemplan a la hora de facilitar las especificaciones de las características constructivas. Además,

se ha podido ver en los gráficos cómo la temperatura en el interior, en el estado rehabilitado, se mantenía constante en torno a los 20 °C, dentro de los límites saludables de confort térmico. Esto no era así en el estado original, en el que se vio como, en un periodo representativo, las personas en el interior se encontraban por debajo de estos límites (17 °C).

En este caso, se puede constatar que el SATE no solo ha servido para que el edificio sea más eficiente, procurando ahorros económicos energéticos a sus ocupantes, sino que también repercute beneficiosamente sobre su salud. •

# MAMBA, EL 'SOFTWARE' QUE CAMBIA LAS REGLAS DEL JUEGO

Agilidad, precisión y ahorro de tiempo y dinero. Esas son las características principales de MAMBA, la nueva herramienta BIM desarrollada por el COATIE de Guadalajara y BIMMate que te ayudará a tomar decisiones a lo largo de todo el proceso constructivo.



**Pensemos por un momento** en qué tienen en común la mala ejecución de un encuentro, un error en la estimación de la carga de viento o la omisión de una partida en un presupuesto de obra. Con seguridad, el elemento común a las tres situaciones expuestas es que todas ellas tienen una traducción inmediata en sobrecostos económicos.

Tradicionalmente, el proceso de medición pasa por relegar esta tarea a los momentos previos a la entrega del proyecto. Una de las razones fundamentales para que esto sea así es la necesidad de que el

proyecto se encuentre en una fase de definición lo suficientemente avanzada como para que no se produzcan modificaciones que puedan dar al traste con el trabajo de definición de partidas y medición.

Por otra parte, el procedimiento para calcular de forma precisa las cantidades correspondientes a las distintas partidas que intervendrán en el proyecto no ha variado significativamente con la introducción de herramientas informáticas: el proceso de medición sigue pasando por la identificación de los elementos gráficos que repre-



sentan a los distintos elementos constructivos, la obtención de la magnitud de los mismos, y su traslado a una planilla de mediciones de una forma más o menos asistida.

Con la evolución de las herramientas de medición, se han visto aligerados algunos de los procesos más tediosos asociados a la elaboración y control de los presupuestos, como la estructuración de la información, del cálculo, etc., pero sigue siendo el criterio del técnico el que debe discernir qué elementos son los que corresponden a una determinada partida u otra.

MAMBA, acrónimo de Mediciones Automatizadas de Modelos BIM AECO (Architecture, Engineering, Construction and Operation), *software* desarrollado por BIMMate en colaboración con el COATIE de Guadalajara desde su Gabinete, parte de una aproximación al proceso de medición más enfocado en

el apoyo a la toma de decisiones, sin dejar de lado el proveer al técnico de herramientas que eviten las labores más pesadas y tediosas. Frente a la determinación, gráfica o manual de cuáles deben ser los elementos a considerar en la medición de una partida, MAMBA permite fijar criterios de selección asociados a dicha partida, de tal modo que se garantiza que ningún elemento que responda a dicho criterio quede fuera de la medición y que la determinación de la magnitud asociada a dicha medición corresponda exactamente con la que el técnico adopta como criterio.

La medición automatizada en base a criterios de medición permite la determinación del presupuesto por medio de iteraciones sucesivas. Planteado de este modo, adopta el concepto de "nivel de detalle" para responder al modelo medido con la precisión que el modelo

permite en función del nivel de detalle de éste. Esto consigue adelantar la fase de medición a etapas mucho más tempranas, convirtiendo el presupuesto en una herramienta más del proceso de diseño. La aplicación mide el modelo y aprovecha toda la información facilitada en la primera medición para su uso en cada posible modificación o incremento de definición del mismo.

De igual modo que durante la fase de proyecto, la herramienta es capaz de dar respuesta ágil a las modificaciones durante la fase de obra, inherentes a los procesos constructivos. MAMBA permite, por ejemplo, visualizar de forma interactiva los elementos medidos en una determinada partida, por lo que el proceso de certificación gana en claridad y precisión sin que ello suponga un esfuerzo extra.

El hecho de que la herramienta haya sido desarrollada por facultativos con experiencia real en obra explica que dé respuesta a la multiplicidad de situaciones y particularidades que puedan darse en el día a día desde el punto de vista del que le ha tocado buscar alternativas que pudieran suplir las carencias de las herramientas comerciales disponibles, las

cuales no han llevado a cabo una verdadera adaptación a los nuevos modos de trabajo. No es el caso de MAMBA, una herramienta BIM desde su misma concepción.

El trabajo en entornos BIM rompe, entre otras, con la idea de que la redacción de un proyecto se entienda como un conjunto de tareas a desarrollar de forma secuencial para introducir el concepto de entorno común de datos en el que todos los agentes participan de forma simultánea de la misma información. En este escenario, contar con herramientas que permitan abordar las tareas de medición y cálculo de presupuesto desde el inicio del proyecto permite que los parámetros económicos acompañen desde el principio al técnico con información objetiva que elimine las incertidumbres tradicionalmente asociadas al coste, energía o gestión de residuos de construcción y demolición, facilitando enormemente el flujo de trabajo diario de dichos agentes, especialmente del Aparejador y el arquitecto.

---

**La aplicación mide el modelo y aprovecha toda la información facilitada en la primera medición para su uso en cada posible modificación**

---

**Más información en:** <https://preciocentro.com/mamba-centro/view/form>



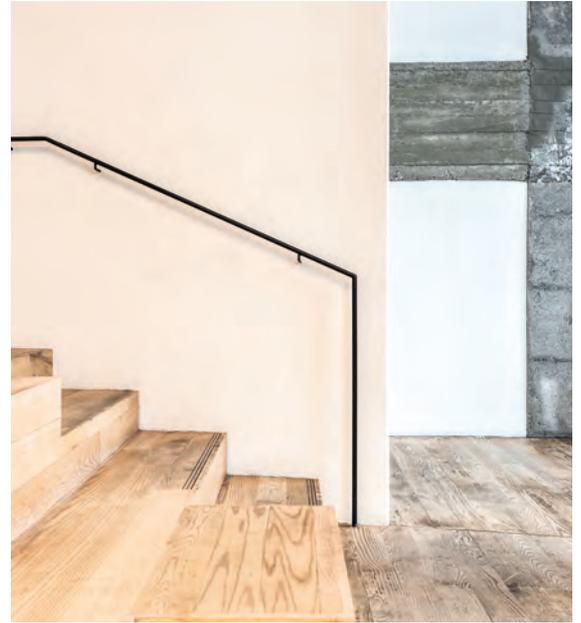
Reforma del edificio 'La Loza', en Las Palmas de Gran Canaria

# LA BELLEZA DE LA SIMPLICIDAD

El minimalismo es sofisticado. Esta es la filosofía que ha seguido el equipo encargado de la reforma de un viejo almacén canario que ahora vive una segunda vida como un espacio dedicado al mundo de la automoción.

**texto\_** Teresa Bautista (Arquitecta Técnica. bautista.teresa@gmail.com)

**fotos\_** javiercallejas.com y Teresa Bautista



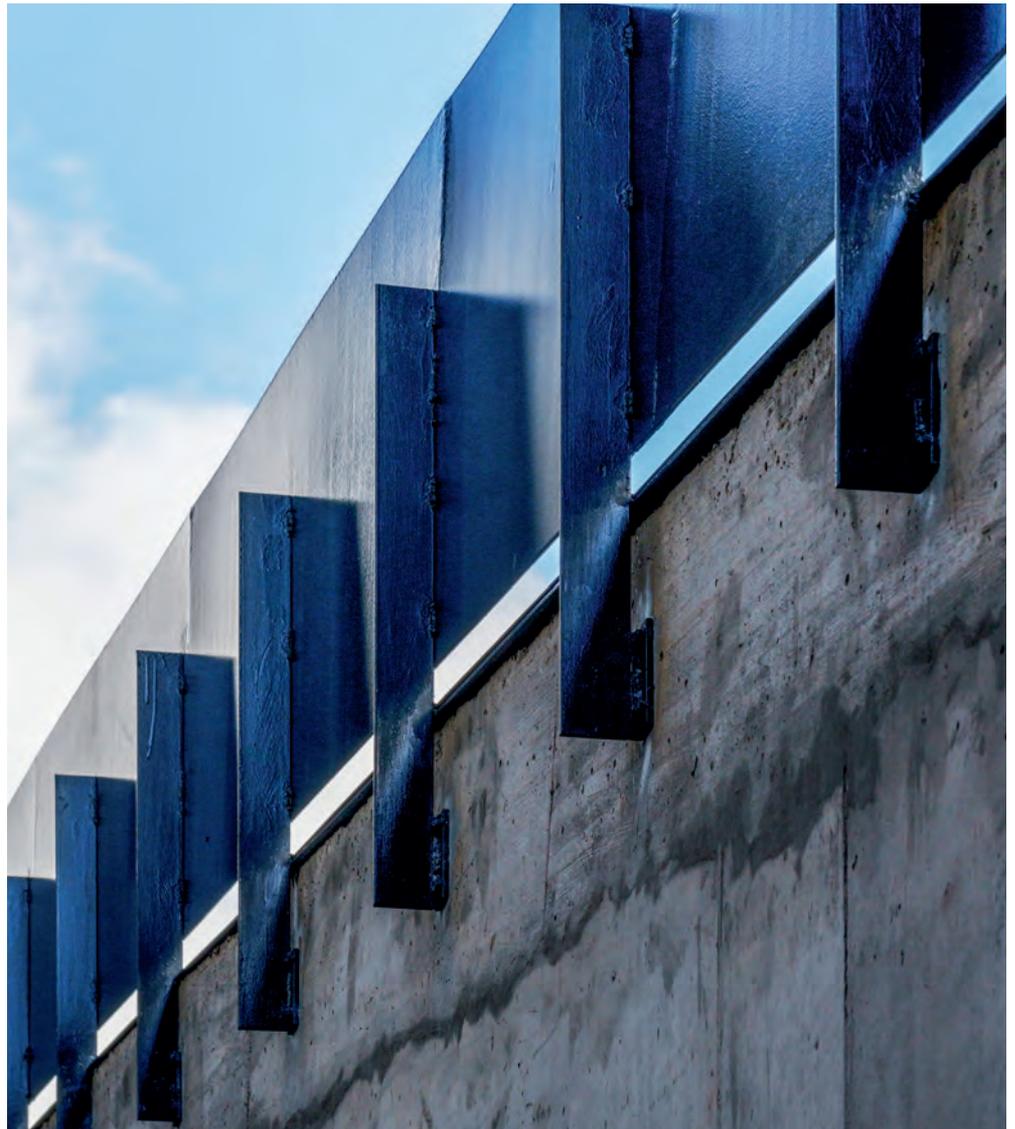
#### RECUPERAR LO OCULTO

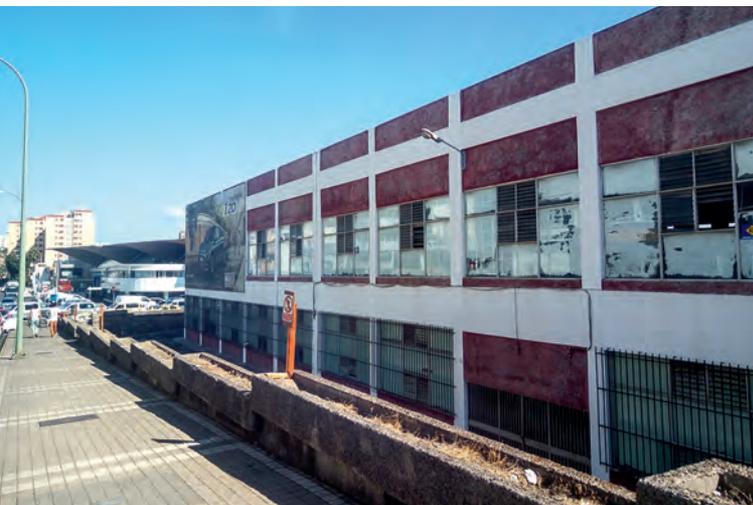
Además de adecuar el edificio a sus nuevos usos, esta rehabilitación ha puesto en valor la estructura oculta de hormigón.

Desde los años sesenta, Almacenes de la Loza era un lugar de referencia para pequeñas tiendas de Gran Canaria. Se dedicaban al suministro de menaje y decoración del hogar y, tras 30 años sin uso, fue adquirido por el promotor para consolidar y ampliar su negocio de venta y reparación de vehículos. El atractivo de esta parcela en esquina está en sus aproximadamente 3.400 m<sup>2</sup> por planta, una cuadrícula de pilares (8x5 m) y altura libre (5 m), que podían dar respiro a la distribución interior. Los arquitectos redactores del proyecto, acompañados de los arquitectos calculistas REVRG, sacaron a la luz la presencia imponente de la estructura de hormigón del edificio, oculta entre pinturas, tirolesas, altillos metálicos y montacargas.

El edificio dispone de una calle interior bajo rasante, paralela a las fachadas norte y oeste, siendo las otras dos fachadas medianeras. Esta rasante de cota ascendente permitía que las plantas baja y primera dispusieran de muelles de carga. La comunicación vertical interior se resolvía con montacargas y escaleras que creaban casetones a nivel de cubierta, siendo esta accesible solo para mantenimiento.

Para la nueva propiedad era prioritario establecer una comunicación rodada interior entre planta >





> baja, primera y cubierta. La planta baja albergaría la recepción de vehículos, taller y locales para el personal; en la primera se desarrollaría la labor comercial, y en cubierta, el almacenaje de vehículos para entregas. A nivel de cubierta, se estableció un incremento de cargas permanentes (de 2.5 a 3.85 kN/m<sup>2</sup>) y de sobrecarga de uso, pasando de 1.0 a 5.0 kN/m<sup>2</sup>.

Durante el reconocimiento, se verificó que los elementos de hormigón armado que forman la estructura existente poseen recubrimientos que cumplen con los requisitos especificados por la EHE-

08 para ambiente I. Y se comprobó la existencia de una carbonatación generalizada en profundidades, que alcanza entre 1,5 y 4,6 cm de profundidad. No se detectaron síntomas de corrosión de armaduras (aunque había otras patologías muy localizadas). Desnudar y mostrar la estructura implicaría aplicar revestimientos protectores que impidieran la penetración de agentes despasivantes de las armaduras.

**El proyecto: apertura.** Con la estructura al descubierto, el proyecto pivota alrededor de la idea de apertura en todas sus facetas. Cualquier

detalle constructivo tenía como reto el aspecto mínimo, sin recargos ni añadidos, una sofisticación que oculta que lo simple no es sencillo.

Para abrir el edificio a la luz y a la ventilación natural, la configuración de la fachada maximiza la superficie acristalada; y los frentes acristalados permiten ventilar a través de aireadores, situados en la estructura portante intermedia. La aspiración cruzada mecánica haría el resto. Aprovechar los huecos de la comunicación vertical interior para reformar los huecos y ubicar lucernarios de forma prismática alimentan igualmente la idea de apertura.

Respecto al interior, los añadidos funcionales -como los frentes de compartimentación de policarbonato traslúcido y los boxes de ventas- presentan un aspecto ligero, con esquinas de vidrio transparente sin juntas.

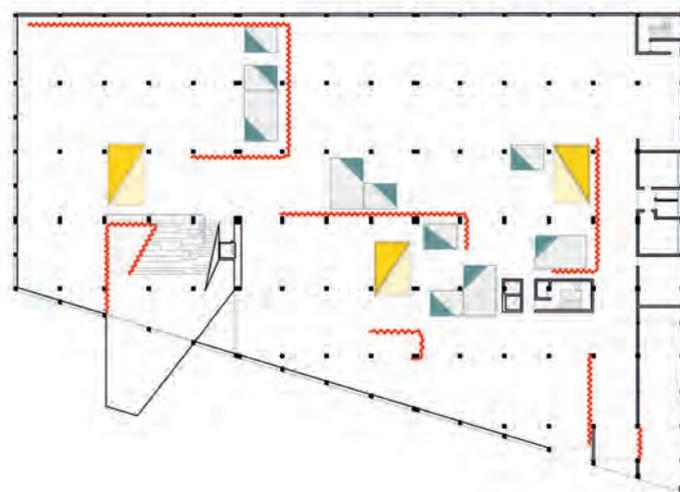
Un edificio dedicado a las ventas necesita un buen acceso desde el exterior. Los dos accesos principales a la planta primera se enmarcan con chapa de acero lacada en negro. En uno de ellos, cerca de la esquina y aprovechando la pendiente de la calle, se coloca una pasarela que conduce a un atrio entreplanta que cumple la doble función de bienvenida y lugar de presentaciones.

**Primeros trabajos.** Durante la redacción del proyecto de ejecución se adelantaron los trabajos de de-

molición. Por un lado, se trataba de aligerar el edificio sin comprometer elementos estructurales, y, por otro, capturar datos necesarios para eliminar incertidumbres de la futura ejecución. ¿Podíamos contar con el saneamiento enterrado existente, o tendríamos que crear uno nuevo demoliendo soleras y reconstruyendo? ¿Una cata en el interior confirmaría la cota del firme rocoso que indicaba la campaña de reconocimiento previa?

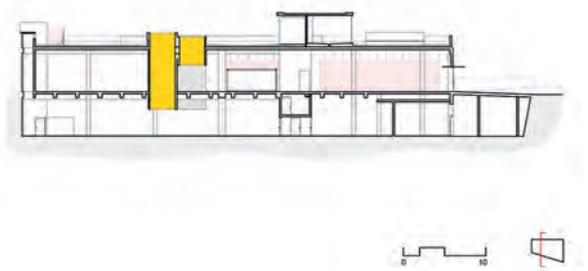
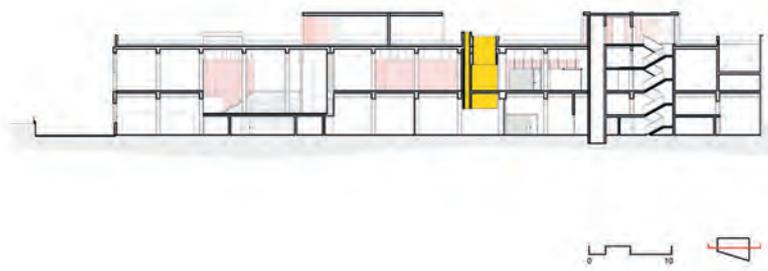
El proyecto se realizó en tres meses. Durante este tiempo, se eliminaron las capas de pavimento e impermeabilización de la cubierta, los altitos de estructura metálica del interior, las instalaciones y el chorreo sobre la estructura con agua a presión para quitar capas de pintura. Paralelamente, se inició el trámite administrativo para sustituir la estación transformadora existente por otra enterrada, y se procedió a desinsectar el edificio.

**Una medición detallada.** La ejecución de las demoliciones y desmontajes se apoyó en una medición muy detallada, con partidas específicas para evitar desfases presupuestarios por falta de información o rendimientos poco ajustados a la realidad. Como precio contradictorio significativo, se creó una partida de lijado de pilares por medios manuales, para aquellos que tenían guarnecidos de yeso en



**LA CUBIERTA**

A la izquierda, arriba, el aspecto inicial del edificio y dos imágenes de las obras en la cubierta. Sobre estas líneas, el plano de la planta primera.



## ESTRUCTURA

Las imágenes muestran algunos de los trabajos para la adecuación de la estructura. Arriba, dos secciones del edificio que muestran la nueva divisoria de los espacios.

lugar de pinturas, aunque se pudo balancear y no supuso aumento de presupuesto.

Las labores de la dirección de la ejecución se centraron en auditar la emisión y trazabilidad de los residuos generados, tanto de transporte como de recepción final (estos datos servían para confirmar los rendimientos previstos en fase de proyecto), y contribuir, desde la coordinación de seguridad y salud, a la fluidez de las tareas, asignando áreas concretas a trabajos simultáneos, sin que esto supusiera un incremento de los riesgos de la obra.

De manera puntual, intervino una empresa especializada en la retirada de amianto de planchas onduladas, depósitos de agua y bajantes. Esta empresa, que estaba

inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA), redactó el proyecto específico y realizó los trabajos en el edificio sin coexistencia con otras actividades.

Otros trabajos especializados fueron el desmontaje de los montacargas y el uso de andamios que, puntualmente, superaban los 6 m de altura. Dichas actividades venían acompañadas de planes específicos, que se analizaban en las reuniones de coordinación previas a la realización de los trabajos.

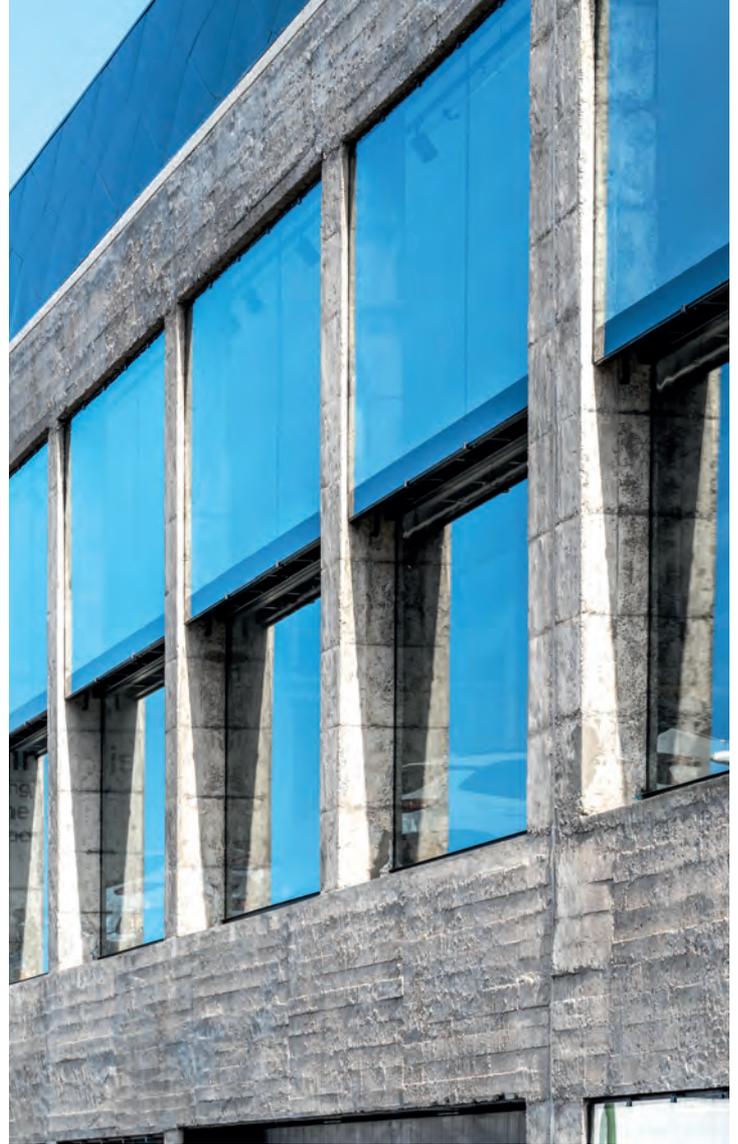
**Proceso de ejecución.** En todos los procesos de ejecución disponíamos de unos condicionantes asumidos por tratarse de una reforma. Ello implicaba intensificar los trabajos de información previa y detallar en

ESTA REFORMA HA SACADO A LA LUZ LA PRESENCIA IMPONENTE DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN, OCULTA ENTRE PINTURAS, TIROLESAS, ALTILLOS METÁLICOS Y MONTACARGAS

planos de taller las intervenciones. Llegados a este punto, los correctos replanteos eran fundamentales para evitar reprocesos y retrasos.

Los muelles de carga debían ser modificados para unificar cotas en planta, realizándose con muretes resistentes de fábrica de bloques de hormigón (resistencia a compresión mínima 5 kN). Se ensayaron probetas de bloques y mortero para comprobar su equivalencia a proyecto. Sobre estas fábricas se disponía un forjado de placas alveolares y capa de compresión fratasada, respetándose las juntas de dilatación del edificio. En todo el perímetro se dispuso junta sellada flexible.

Los núcleos de comunicación vertical arrancaban desde la cota de cimentación, con muros de >



> carga de similares características a los mencionados, para contribuir a su descarga sin comprometer las losas adyacentes. Estos cerramientos de carga, realizados con fábrica de bloques, eran solidarizados con vigas y pilaretes de hormigón armado.

**La nueva estructura.** El resto de adaptaciones en los huecos de planta comenzaban con demoliciones y manteniendo la armadura existente, haciéndola solidaria con la nueva estructura y preparando las juntas de contacto entre hormigones (picado, limpieza y humectación). La nueva estructura se creaba con un sistema mixto de losa de hormigón y perfiles metálicos, y se anclaba a la existente mediante un sistema de collarines y barras pasantes, uniéndose los diferentes elementos con soldaduras a tope y en ángulo. El nuevo acceso, a modo de atrio, se realizaría de la misma manera, pero la intervención podría comprometer la estabilidad de dos

pilares, que duplicarían su esbeltez durante las demoliciones. Para evitarlo, se creó la losa intermedia, ayudando a reducir la esbeltez. Los pilares fueron encamisados con chapa de acero y rellenos con hormigón ligeramente expansivo, tipo grout. Después, se eliminó la parte de estructura que no se había demolido y que se estaba empleando, a modo de codal, hasta que entrara en carga la nueva solución.

El control de la estructura metálica y de la de hormigón armado se realizó según normativa, dividiendo la obra en lotes de ejecución y realizando un control documental previo a la recepción de materiales, control de suministros, control de ejecución y ensayos en obra. En el caso de la estructura metálica, algunos elementos se procesaban en taller, por lo que se solicitaron al proveedor controles previos a su puesta en uso: planos de taller, inspecciones de soldaduras, documentación de materiales, etc.

DESDE LA  
COORDINACIÓN  
DE SEGURIDAD  
Y SALUD, LA  
DIRECCIÓN DE  
EJECUCIÓN ASIGNÓ  
ÁREAS CONCRETAS  
A TRABAJOS  
SIMULTÁNEOS,  
SIN QUE ESTO  
SUPUSIERA UN  
INCREMENTO DE  
LOS RIESGOS DE LA  
OBRA

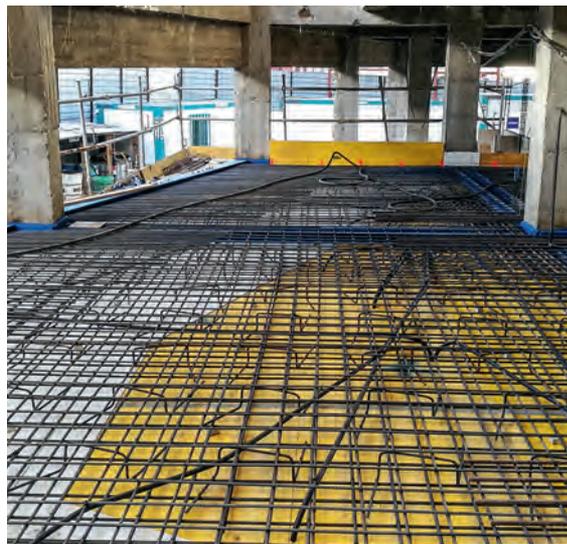
**Patologías.** Durante la fase de estructura, se detectaron patologías de diversa naturaleza: coqueas y nidos de grava, fisuras por oxidación de armaduras, desfase en el aplomado de los pilares de una planta a la contigua, corrosiones en viguetas de la planta cubierta, etc. En el caso de daños en hormigones, la dirección de obra de estructuras planteó un exhaustivo procedimiento de actuación para cada caso, en los que eran necesarios paciencia y respeto a los tiempos de aplicación y preparación de soportes. Contribuyó al éxito de esta labor el que la constructora asignara a personal propio especializado en este tipo de trabajos.

En la cubierta teníamos un doble requisito. Por un lado, no debíamos aumentar su peso más de lo estrictamente necesario, y, por otro, la nueva solución estructural debía trabajar de manera solidaria a la existente, dotando al conjunto de la resistencia a la sobrecarga de uso que quintuplicaba la inicial.



El sistema estructural existente lo componían 16 pórticos con vigas descolgadas y forjados unidireccionales. Al descubrir la estructura se detectaron coqueas en el interior de las vigas, consecuencia de un armado intenso de la armadura longitudinal superior, que había impedido la entrada del hormigón fresco. Esto obligó a efectuar una exhaustiva limpieza de partes sueltas y apertura de los huecos, en algunos casos, para evitar que la historia se repitiera. También fue necesario aumentar la rugosidad del hormigón, por lo que se picó ligeramente la superficie del forjado en bandas coincidentes con los pórticos. Sobre las vigas existentes se dispusieron barras corrugadas dobladas con anclaje químico, respetando las dimensiones de los taladros, la limpieza y los tiempos de secado de la resina. Antes de hormigonar el refuerzo, se realizaron lotes de ensayo de resistencia a tracción de estos anclajes. De manera paralela a los pórticos y a ambos lados, discurría la armadura de refuerzo. La planificación en el montaje de la armadura fue decisiva, puesto que el refuerzo tenía una altura máxima definida en proyecto de 11 cm, y teníamos que resolver los requisitos de armado en las dos direcciones en dos capas. Durante la fase de hormigonado de esta capa se revisó la relación agua/cemento, el humedecido intenso de soportes y el curado, para evitar la fisuración por retracción.

Para impermeabilizar la cubierta, se aplicó *in situ* betún modificado



en dos capas, de 3 mm de espesor cada una, y un peso de 8 kg/m<sup>2</sup>. Anteriormente, se realizó formación de pendiente con hormigón aligerado con espumantes y capa final de mortero. La impermeabilización debía ser cubierta con capa de hormigón de, al menos, 6 cm a modo de lastre. A ambos lados de las juntas de dilatación del edificio

#### NUEVOS ESPACIOS

En esta página, siguiendo las agujas del reloj, trabajos en la fachada y, una vez terminada, adecuación de la cubierta y creación del atrio. En la página anterior, adecuación de soleras y la fachada una vez terminada.



se empleó malla galvanizada para impedir que el tránsito de vehículos durante la vida del edificio debilitara esta zona.

En la cubierta se respetaron las juntas existentes (dos juntas de dilatación transversales y una longitudinal) y se crearon nuevas (encuentros con paramentos verticales, juntas en formaciones de pendiente, lastre y pavimento). Para su sellado se escogió una masilla de poliuretano de alta adherencia al soporte y resistencia a productos químicos.

**Cierre de huecos.** Cuando se acometieron los trabajos de cierre de huecos de fachada, la estructura ya estaba saneada y disponía de protección anticarbonatación. Estos trabajos coincidieron con la ejecución de pavimentos continuos de planta taller y exposición, que necesitaban el cierre físico del edificio para controlar la limpieza y los tiempos de secado. La parte inferior de la carpintería se colocaba desde el interior y la parte superior, desde fuera del edificio.

Los vidrios se anclaban a la carpintería de cuadradillo de aluminio soldado mediante silicona estructural. Previamente, el fabricante de la silicona emite un certificado de compatibilidad y de adherencia. Desde el comienzo se descartó realizar estos trabajos en la obra, por las recomendaciones del fabricante sobre limpieza, tiempos de fraguado y puesta en uso. En el taller debían garantizarse las condiciones del acopio y mantener la trazabilidad de los lotes del adhesivo.

# Ficha técnica

REFORMA DEL EDIFICIO  
'LA LOZA' PARA USOS  
MÚLTIPLES, EN LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

## PROMOTOR

Alonso Inceptio, SL

## PROYECTO Y DIRECCIÓN DE LA OBRA

Evelyn Alonso Rohner y  
José Antonio Sosa Díaz-Saavedra  
(Arquitectos)

## DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA Y COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

María Teresa Bautista Martín  
(Arquitecta Técnica)

## EMPRESA CONSTRUCTORA

Pérez Moreno, SL

## JEFE DE OBRA

Claudio Moreno Bolaños  
(Ingeniero)

## SUPERFICIE

7.671 m<sup>2</sup>

## PRESUPUESTO

4.589.512,54 €

## INICIO DE LA OBRA

Octubre 2017

## FINALIZACIÓN DE LA OBRA

Mayo 2020

## PRINCIPALES EMPRESAS

### COLABORADORAS

#### DIRECCIÓN DE OBRA

ESTRUCTURAS: reVRG

Arquitectos, SCP

#### ESTRUCTURA METÁLICA:

Canary Welding Solutions, SL

#### IMPERMEABILIZACIONES:

Emipsa SL

#### VIDRIOS AHERIDOS: Tvitec

System Glass

#### PAVIMENTOS: taller (Sipu, SL) /

exposición (Pavimenti Speciali,  
SRL)

#### PROTECCIONES DEL

HORMIGÓN:

Pinturas Montelongo

BOXES: Distec Modular



> La carpintería de fachada y los frentes de policarbonato que compartimentan sutilmente el interior disponían de elementos de sujeción a tracción, controlados con casquillos de apriete. Además, el detalle constructivo de la estructura de aluminio que soporta el acristalamiento debía tener la flexibilidad suficiente para absorber los desfases dimensionales que tenían los huecos, sistematizando la producción de ventanas donde no había dos huecos iguales.

**Pavimentos.** Todos fueron ejecutados continuos, aunque con sistemas diferentes. En planta baja, tras desbaste ligero superficial y aspiración, se procedía a imprimir y aplicar sucesivas capas de resinas epoxídicas y cuarzo hasta una cuarta capa, y barniz protector final, debiendo permanecer secando un total de 7 días antes de su puesta en uso. Era importante eliminar cejas y resaltes de la solera existente, y restaurar las grietas. En planta primera se optó por un sistema autonivelante de hasta 8 mm de espesor, con tratamientos previos similares al anterior, cortando posteriormente el pavimento para la creación de juntas. En ambos pavimentos se comprobaron espesores finales, adherencia al soporte y resbaladidad.

Respecto a los cerramientos interiores, aquellos que no tenían una doble función estructural se solucionaron con tabiquería seca en forma de trasdosados, tabiques sanitarios y panelados resistentes al fuego, observando en todo momento las rigidizaciones necesarias debido a la altura libre de las plantas, que en algunos casos alcanzaba los 5.25 m.

En los acabados interiores primaron los criterios de coheren-

## SIMPLICIDAD

La intención de los autores del proyecto es conseguir una organización abierta, no oclusiva, simplemente "ocupada" y con cierta provisionalidad. Así, la organización del espacio se limita mediante cortinas de policarbonato ondulado traslúcido, que contrastan con la estructura de hormigón, para conseguir la percepción de la totalidad máxima del espacio.

cia con el proyecto y durabilidad, manteniendo ciertos guiños con el pasado del edificio, observándose en algunos pilares inscripciones, optando por acristalamientos que permiten ver un enorme escalón rocoso que permaneció en la configuración original (y también en esta) o dejando algunos muros de hormigón con sus capas de pintura aplicadas durante décadas.

La realización de los boxes de ventas fue paralela a la ejecución del resto de la obra, como si de un subproyecto con entidad propia se tratara, haciendo su entrada a pocas semanas de la entrega. La estructura de acero debía albergar suficiente rigidez como para permitir que una parte del espacio se resolviera con paredes y techo de vidrio templado 10+10 sin carpintería.

**Herramientas Lean.** Mi actividad como directora de ejecución y coordinadora de seguridad ha influido en la manera de ver este proceso complejo que es la edificación. Cuando realizo labores de coordinación, empleo los aspectos a revisar como si de otra unidad de obra se tratara, observando el marco legal, lotificando las inspecciones y aceptando o rechazando dicho lote, siguiendo procedimiento propio. Así se crea una dinámica en la obra de verdadera prevención, puesto que nos anticipamos a los acontecimientos -y sí, lo hacíamos rentable-, al integrar prevención y producción. Dotar a la obra de estructura organizativa en prevención constituye una estrategia de éxito. ¿Quién revisará el mantenimiento de los medios de protección? ¿Los recursos preventivos están informados de manera específica de su labor? ¿Conocen todos los trabajadores dónde van a realizar su actividad?

En cuanto a la dirección de ejecución, aplico criterios de prevención de riesgos. Con los años, los materiales han vivido un proceso legal que los hace más identificables técnicamente, y las empresas han aumentado su nivel de especialización. Entonces, ¿qué puede fallar? O siguiendo un lenguaje preventivo, ¿cuál es la probabilidad de que haya fallos de calidad? ¿Qué consecuencias tienen estos fallos? De la misma manera que un coordinador detecta incrementos en el riesgo por coexistencia de varias actividades simultáneas, un director de ejecución puede saber de antemano que un revestimiento de solera de alta calidad aplicado por personal especializado se puede arruinar por algo tan evitable y simple como suciedad en el soporte.

Desde el comienzo de la obra quise aplicar los conocimientos sobre herramientas Lean adquiridos en el taller que organizó el colegio

CON EL USO DE HERRAMIENTAS LEAN EN LA OBRA SE CREA UNA DINÁMICA DE VERDADERA PREVENCIÓN, PUESTO QUE NOS ANTICIPAMOS A LOS ACONTECIMIENTOS -Y SÍ, LO HACÍAMOS RENTABLE-, AL INTEGRAR PREVENCIÓN Y PRODUCCIÓN

de Aparejadores de Gran Canaria. Para alguien como yo, nueva en la materia, fue difícil transmitir las ventajas que el sistema ofrece al eliminar los *buffer* o desperdicios de tiempo ocultos en el proceso constructivo y que no aportan valor al resultado final. De alguna manera, Lean llegó en el mejor momento, cuando detectamos cierto retraso adquirido y un gran número de subcontratas ya trabajando en la obra. El hecho de que el promotor asumiera retrasos tenía un efecto bola de nieve en los gastos del negocio, por lo que era innegociable la fecha de finalización prevista. Sin saberlo al principio, estaba eliminando las resistencias iniciales e implantando el sistema con un coste de oportunidad muy bajo. En estas circunstancias nos sentamos a planificar eliminando uno de los mayores retos que, a mi juicio, presenta el sistema, que es que todas las partes implicadas deben

conocer al comienzo todo el trabajo a desarrollar, y tener claras las restricciones que impiden entregar el trabajo a tiempo. La actividad ya implantada en la obra suavizó esta circunstancia.

Otra resistencia que se compensó es el hecho de que aumentar el número de las reuniones *a priori* no parece ser una idea atractiva. En nuestro caso, combinamos la planificación con la coordinación de seguridad y salud, una detrás de la otra. Así nos asegurábamos la asistencia y se redujo drásticamente el tiempo que dedicábamos a la segunda, puesto que todos los implicados conocían cuándo, dónde y cómo se iban a realizar los trabajos antes de esta reunión. En pocas semanas comprobamos la eficacia de estas reuniones y su utilidad.

Por último, con un simple vistazo a los paneles de planificación el promotor podía anticipar lo que iba a ver en su visita. •

## Un nuevo nosotros

En Pladur® y Algíss® unimos fuerzas para renacer con una nueva imagen de marca que conecta con nuestra auténtica esencia.

Responsables, expertos, empáticos, inspiradores y vitales. Diseñamos soluciones constructivas para crear espacios de libertad, seguridad y bienestar en los que vivir cuidando de nuestro entorno y de quienes más nos importan.

 [pladur.com](https://pladur.com)  
[corporativo.pladur.com](https://corporativo.pladur.com)

**PLADUR®**  
**ALGISS®**  
Espacios por imaginar

**PLADUR® ALGISS®**

## Rehabilitación y recuperación de la aldea de Ruesta (Zaragoza)

# UNA ALTERNATIVA A LA ESPAÑA VACIADA

Luchar contra la despoblación y conservar el patrimonio local es el objetivo de la recuperación de Ruesta, una pequeña aldea que quiere volver a ser el eje vertebrador cultural y social de una parte del Camino de Santiago Francés.

texto\_Sergio Sebastián (arquitecto)

fotos\_Sebastián Arquitectos



Ruesta es una ruina, una hermosa ruina, testimonio de una importante historia que quiere ser preservada dentro del contexto y la problemática de la gestión patrimonial de las zonas en despoblación. Fundada como una fortaleza islámica en el siglo IX, su posición privilegiada ha hecho que siempre haya jugado un papel importante dentro de esta zona históricamente hostil. Su excelente sistema de comunicación condujo a un gran desa-



rrollo demográfico, hasta que, a principios de la década de 1960, comenzó la construcción del embalse de Yesa, que supuso la expropiación de campos de cultivo, y posteriormente sus casas.

**El abandono.** Las casas, que permanecieron por encima del nivel del agua, estaban cerradas; las voces se fueron y la vegetación comenzó a invadir las calles. Durante cincuenta años Ruesta fue una ciudad muerta, donde todos los días cae un tejado, una fachada y alguien se apropia de lo poco que queda...

Esto provocó un declive no solo social sino también patrimonial, planteando serias dudas sobre la tutela de un ingente patrimonio cultural y paisajís-

## ESTA INTERVENCIÓN HA SERVIDO PARA CONSOLIDAR Y VOLVER A HACER ACCESIBLES LOS BIENES PATRIMONIALES

### UN LUGAR SINGULAR

Ruesta (bajo estas líneas) poco a poco recupera su imagen. Buena prueba es la rehabilitación de la calle del Centro (arriba) y la restauración de la ermita de San Juan de Ruesta (a la izquierda).

tico, sometido al abandono, al expolio y al avance de la recolonización natural. Desde entonces, el rodaje de *La vaquilla* y la cesión al sindicato CGT la han mantenido agonizante, siendo la mayor esperanza actual de vida para Ruesta el paso del Camino de Santiago Francés, línea de intercambio cultural que desde el siglo XII conserva su trazado intacto por este mismo lugar.

**Plan de restauración.** Por encargo de la Confederación Hidrográfica del Ebro y el Gobierno de Aragón, se ha emprendido una serie de actuaciones, que comenzaron con un Plan de Restauración del núcleo urbano, las obras de consolidación de la calle del Centro (vital paso del >



> Camino de Santiago) y la recuperación de varias ermitas. Este plan se desarrolla como una herramienta básica para la recuperación, rehabilitación y mejora de Ruesta, lo que significa observar los problemas, diagnosticar el estado actual y establecer posibles usos adaptándolos a las necesidades que presenta, tanto actuales como futuras, y siempre dentro de expectativas lógicas. Se centra en los siguientes aspectos: conocimiento del conjunto, cartografía, documentación, análisis y diagnóstico del estado actual, y finalmente plan de actuación por etapas a corto, medio y largo plazo, según un orden de prioridad, con acciones a nivel de conservación de materiales, medio ambiente, paisaje, infraestructura, etc.

Además, para dar tutela y uso a todo este patrimonio restaurado, se propone un *camping* en las ruinas desescombradas y consolidadas, un modelo sensato de rehabi(li)tación del turismo nómada que por allí pasa.

No se trata de evitar el avance de la ruina ni la devolución de toda la materia arquitectónica al suelo al que pertenece,



#### DEJAR ATRÁS EL ABANDONO

Las imágenes muestran el resultado de las distintas intervenciones. Arriba, la ermita de San Juan de Sigüés ya restaurada. Abajo, la ermita de San Jacobo una vez restaurada. En la página siguiente, arriba, nivelado de fachadas de una de las casas que se han estudiado. Abajo, un ángulo de la calle del Centro.

sino de, asumiendo la realidad y la memoria del lugar, proponer nuevos modos de habitar el tiempo fugaz de un lugar en el Camino de Santiago, una alternativa sensata y real a la despoblación de la España vaciada.

**Investigación preliminar.** Para la redacción del Plan Director de Ruesta ha sido necesario el empleo de tecnologías de información y digitalización aplicadas, dado el estado de inaccesibilidad en el que determinadas partes del núcleo se encuentran. Se ha realizado una titánica labor de investigación y documentación del estado actual del casco para plantear una intervención por fases que parte de la premisa de aceptar la ruina en su condición actual y con toda su fuerza de evocación. Las acciones que definen el Plan Maestro para las ruinas de los edificios consisten en acciones simples: limpiar, consolidar, reforzar y drenar las ruinas y, finalmente, permitir usos simples.

Para la consolidación de las casas de Ruesta se ha empleado una estrategia de vaciado de escombro, drenaje del interior de las parcelas, y consolidación de los muros, liberando un nuevo espacio a cielo abierto que permite nuevos usos, aprovechando



la memoria del lugar siempre presente y en suspensión, y evocando los fantasmas de las construcciones que han de recibir al visitante. Se trata de respetar los valores de la ruina como fragmento, y su oportunidad para una segunda vida adecuada a los nuevos modos de habitar.

Algunas de las casas en la calle del Centro están habilitadas como un área de campamento urbano sin precedentes al lado del albergue de peregrinos. Es un uso que surge del Plan Maestro, que está previsto como el más económico posible en la actualidad, lo que implica la consolidación estructural, retrasa la muerte de las casas y la desaparición del tejido urbano. De nuevo la luz saldrá por los huecos de fachada hacia la calle del Centro. Una alternativa realista al fenómeno del abandono en la España vacía.

Las actuaciones realizadas han permitido recuperar el Camino a su paso por Ruesta, así como la rehabilitación y restauración de la calle del Centro de la localidad, las ermitas de San Jacobo de Ruesta, de San Juan de Ruesta y de San Juan de Sigüés, todo ello organizado por dos planes directores: uno del trazado del Camino de Santiago Francés por Aragón y otro de recuperación del núcleo de Ruesta, que se han ido plasmando en diversos proyectos de ejecución y que permitirán que el Camino se convierta de nuevo en el eje vertebrador cultural y social de un



EL NUEVO LUGAR CONFORMA UN ESCENARIO FLEXIBLE EN TÉRMINOS DE USO: TENDRÁ QUE MANTENER LA POSIBILIDAD DE CAMBIO PARA ASEGURAR SU SUPERVIVENCIA



territorio que pone su esperanza en la revitalización del Camino como lucha contra la despoblación y como vía de conservación del patrimonio local.

**Unión significa fuerza.** La consolidación estructural está diseñada con todos los edificios trabajando en común, como un organismo. Las vigas de hormigón componen un anillo superior que evita los movimientos laterales, protege la parte superior de los muros de piedra y, como recuerdo, dibuja una línea blanca que define, desde el aire, el diseño de la antigua aldea de Ruesta.

Algunos de estos edificios estaban cerca del colapso, por lo que fue necesario consolidarlos evitando riesgos y el traslado del paso del Camino de Santiago que ordena el pueblo. El objetivo principal de esta intervención, definida en el Plan Maestro como Acciones Urgentes, era preservar la integridad de los peregrinos, así como también el riego débil pero necesario de la vida que día a día mantiene vivo a Ruesta.

Pero hay una intención visual importante en este proyecto de consolidación que va más allá del mero apeo estructural, para evitar la visión de restos y un paisaje peligroso. Intentamos diseñar otras formas de refuerzo, que evoquen y recuperen la imagen de la antigua estructura de las ventanas o huecos significativos, con sus elementos verticales, barandilla so la sombra del piso de la terraza sobre la pared, protegiendo además la madera existente en la estructura. El impacto visual negativo de las cruces de San Andrés se reemplaza por elementos de madera que completan las jambas laterales y el dintel, pero que producen un refuerzo estructural similar. Fabricadas con un material diferente, estas piezas de madera son reconocidas, similares pero diferentes a la piedra amarilla, y por supuesto mantienen la imagen limpia de las ventanas históricas del Camino de Santiago en Ruesta. ➤

## Ficha técnica

REHABILITACIÓN DEL NÚCLEO URBANO DE RUESTA (ZARAGOZA)

PLAN DIRECTOR

PROMOTOR:

Gobierno de Aragón

EQUIPO REDACTOR:

Sebastián Arquitectos, SLP

DIRECTOR: Sergio Sebastián

ARQUITECTO TÉCNICO: Pablo

Sebastián

ARQUITECTOS: Alejandro Alda,

Giorgio Bernardi, Valeria Gasparini

LEVANTAMIENTO 3D: Aeroyud.

Miguel Sobaberas

INGENIEROS: Matute Manrique

TÉCNICOS COLABORADORES:

DGA: Raquel Ornat, Marco Arruej,

José Luis Cano

AYUNTAMIENTO URRIÉS:

Armando Soria

CHE: José Antonio Piazuelo,

Marcelo Merino

CGT: Vicente Blanco

UTE YESA: Alberto Benlloch,

Pedro León

ASISTENCIA TÉCNICA: José Luis

Martínez, Luis Corcuera

FASE I: CONSOLIDACIÓN DE EDIFICACIONES

PROMOTOR: Confederación

Hidrográfica del Ebro

CONSTRUCTOR: Damarim, SL

FASE II: RESTAURACIÓN ERMITAS DE SAN JACOBO Y DE SAN JUAN DE RUESTA, Y SAN JUAN DE SIGÜÉS

PROMOTOR: Confederación

Hidrográfica del Ebro

INGENIEROS: Matute Manrique,

Javier Caamaño

ARQUEOLOGÍA: Paleoymas

HISTORIADOR: Álex Garrís

Fernández

CONSTRUCTOR: Rubio Morte /

UTE Yesa

INICIO Y FIN DE OBRA:

2017-2021

### NUEVOS USOS

Arriba, una de las casas de Ruesta (numerada con el 59) se ha reconvertido en camping. A la derecha, consolidación de una de las viviendas, conocida como la Casa del Chocolatero.

> **La intervención.** La primera fase del plan de acción de Ruesta se centró en el estudio histórico-artístico del conjunto, la investigación de las condiciones físicas de los restos y una descripción de los elementos arquitectónicos y escultóricos de interés artístico, materiales, sistemas constructivos y estructurales, instalaciones, etc. Todo esto se ha materializado en un gran catálogo gráfico con la documentación histórica, artística, fotográfica y planimétrica, así como una serie de hojas de datos técnicos.

También se ha estudiado el edificio residencial tipo, de dos o tres pisos, con bodegas en la planta baja para almacenar vino y aceite. Las plantas superiores, con grandes terrazas hacia el sur, se apoyan en vigas y tienen

LOS MATERIALES UTILIZADOS YA ESTABAN EN RUESTA Y SE HAN MANTENIDO COMO TESTIGOS PARA LEGITIMAR LA INTERVENCIÓN

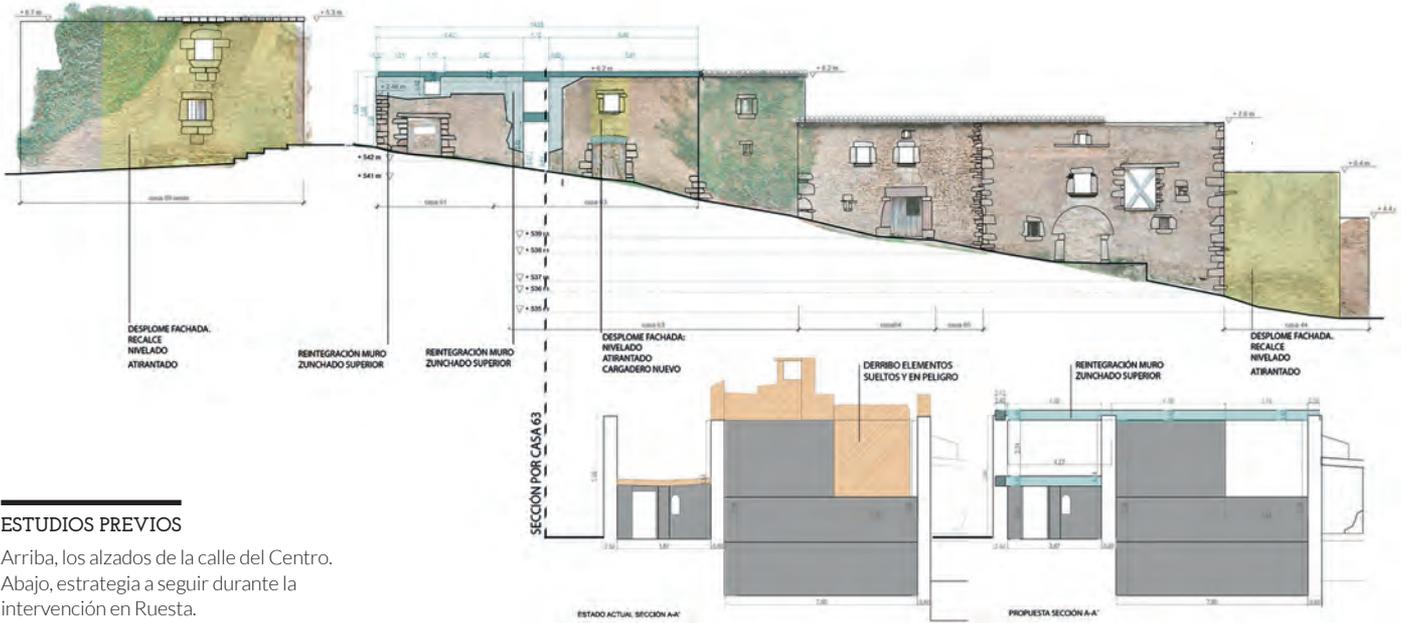
chimeneas que sobresalen para evitar la pérdida de espacio interior. Estas características se reflejan, a su vez, en la morfología urbana y están directamente relacionadas con la construcción de un sistema basado en un pilar central en bloques de piedra, que permite la inserción modular alternando vigas de madera, que marcan cada piso de la fachada. Las paredes están compuestas de dos hojas de mampostería de piedra en los principales elementos de la fachada -como esquinas y las cadenas- en combinación con los guijarros internos y muelles de carga de madera.

### Decálogo de la intervención.

Se contemplan acciones de apuntalamiento, desmontaje y consolidación estructural en varios puntos de las casas con vistas a la ruta del Camino de Santiago para, a continuación, proponer la ejecución de las fases posteriores de acuerdo con un plan estratégico, a un plazo más largo, que actúa selectivamente en algunos bienes o espacios según criterios de prioridad. Lo más destacado es que la intervención se desarrolla según los puntos recogidos en el siguiente decálogo:

**1.** Vamos a tratar de mantener tanto la ruina como su paisaje cultural en su estado actual, apoyando y consolidando al máximo todos los restos arquitectónicos que definen a este lugar. El valor de Ruesta es lo que todavía permanece y debe mantenerse.





## ESTUDIOS PREVIOS

Arriba, los alzados de la calle del Centro. Abajo, estrategia a seguir durante la intervención en Ruesta.

**2.** Las acciones llevadas a cabo para la consolidación están dirigidas a la mejora de los puntos fuertes del lugar y, sobre todo, a dar a la ruina una dignidad arquitectónica. Aunque hoy en día su esencia es a veces imperceptible, todos estos restos eran “arquitectura” en el pasado.

**3.** La demolición solo se lleva a cabo en los elementos peligrosos o añadidos.

**4.** Las transformaciones se respetan con el tiempo, en los diferentes elementos y espacios de construcción, de modo que el lugar se entienda como la suma de las capas que lo llevó hasta nuestros días.

**5.** Debe alentarse una intervención que, sin alterar o eliminar los valores formales que le dan sentido a Ruesta, pueda promover la creación de un nuevo lugar basado en la historia del lugar.

**6.** El nuevo lugar tiene que conformar un escenario flexible en términos de uso: siempre tendrá que mantener la posibilidad de cambio para asegurar su supervivencia.

**7.** Los materiales que se van a utilizar en la rehabilitación ya están en el sitio. Es cuestión de mantenerlos como testigos para legitimar la intervención. Ruesta es un gran depósito de material previamente trabajado para ese

## ASUMIENDO LA REALIDAD Y LA MEMORIA DEL LUGAR, EL PLAN DE RESTAURACIÓN PROPONE UNA ALTERNATIVA SENSATA Y REAL A LA DESPOBLACIÓN DE LA ESPAÑA VACIADA

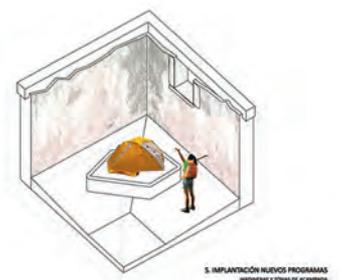
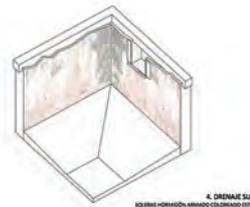
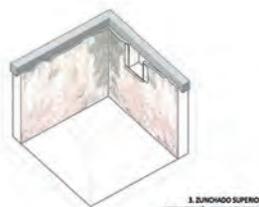
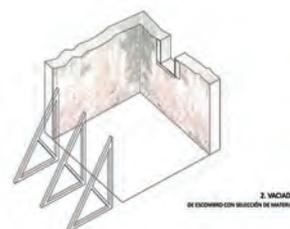
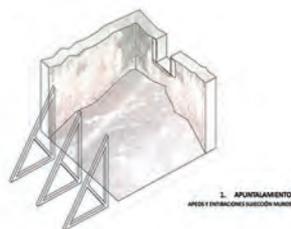
lugar, y no tiene sentido el uso de nuevos materiales.

**8.** Cualquier material nuevo o extraño a la antigua forma de construcción tiene que responder a las funciones del espacio donde se va a emplear, sin comprometer de ningún modo la esencia primigenia.

**9.** Para garantizar la coherencia de las intervenciones con lo que surgió de las investigaciones, se propone una serie de soluciones básicas de construcción, que se pueden mejorar en vista de su comportamiento.

**10.** Los programas de rehabilitación que se sugieren para Ruesta deben servir de ejemplo para otras intervenciones similares que puedan tener lugar dentro de esta región.

**Reconocimientos.** La intervención proyectada ha conseguido el éxito en cuanto a cumplimiento de los principales objetivos previstos, que eran consolidar las casas y los bienes patrimoniales para detener su ruina y volver a hacerlas accesibles de nuevo. Hoy día ya pueden ser accesibles a antiguos vecinos, visitantes y peregrinos. Un trabajo reconocido con varios galardones como el Premio Hispania Nostra 2021 (en la categoría de Intervención en el Territorio o en el Paisaje), el García Mercadal, otorgado por el Colegio de Arquitectos de Aragón (en la categoría de Intervención Monumental), y el Trofeo Ricardo Magdalena. •



# UNA MADRE LLAMADA CASA

Dimas Prychyslyy.

Ganador del Premio 25 Primaveras con la novela *No hay gacelas en Finlandia* (Espasa)



© Salvador Jiménez-Donaire

“

El sonido que más tristeza me produce es el de la cinta de embalar. Ese derrape al sellar la última caja. El sabor de las mudanzas inminentes.

Esa tristeza no entiende de prisas y, acaso, eso sea lo único que la vuelve menos terrible. La prisa es lo que convierte la tristeza en drama. Un drama que ha arrasado en un avance paradójicamente lento y despiadado más de un millar de construcciones en La Palma.

Mi primera mudanza fue desde Tenerife a Salamanca, y me tomé varias semanas para pensar lo que me llevaba. La ausencia de las prisas no ayudó a que los objetos perdieran su significado una vez llegaron las cajas a su destino. Con permiso de W. Benjamin, los objetos se habían desalmado, carecían de valor en ese contexto nuevo.

Durante esos años de carrera, seguían sucediéndose los episodios de desahucios, algunos con desenlaces fatales, consecuencia de la crisis financiera de 2008, que todos queríamos creer puntuales. Hasta que un día recibí la llamada de una persona cercana y me contó el horror de las prisas, la selección de los objetos de más valor, el abandono que uno experimenta con la huida, como un murciglero en su propia casa, espoleado en ese caso por la banca, en este por la lava.

Una sensación similar me invade con Cumbre Vieja. Y esa pérdida me resulta sentimental e irresarcible. Ver todos esos objetos amontonados en las furgonetas es como intentar hacer apuntes apresurados cuando se va perdiendo la memoria.

Y es que la casa nos marca como una madre, basta asomarse a la historia literaria. Las mansiones de Jane Austen e Ivy Compton-Burnett que parecen reñir entre sí como los enamorados que se las disputan, o los criados y los señores que las habitan. Las casas espejo reflejando a los personajes, como la de los Buendía en *Cien años de soledad* o en *El viaje a la semilla*. Pienso en *La Regenta* o *Madame Bovary*. Las casas que son prisión, como en *Crimen y castigo* o *Zuleijá abre los ojos*. O la inigualable *Madres negras*, de Esteban Erlés, en la que la casa interactúa con los demás personajes.

Una casa a los recuerdos es lo que una biblioteca a los libros. Un lugar en el que perderse como Asterión en el relato de Borges, o Borges en los cuadros de Piranesi, o Piranesi en los de Escher, hasta volverlo un destello fractal y anacrónico de la mente del errabundo que recorre sus pasillos.

Pienso en las primeras crónicas sobre las Canarias o el poema de Viana y la relación de la cueva de Tamaide y las construcciones ideadas por César Manrique.

El duro equilibrio entre la lava y la salitrera, la hosquedad domada de la gruta y el concepto primitivo y sofisticado de guarida al servicio del lujo.

Como todos aquellos que se han visto condenados al nomadismo, solo me queda creer en los nuevos comienzos, en casa de un familiar o en una furgoneta camperizada. Solo eso.

UNA CASA A LOS RECUERDOS ES LO  
QUE UNA BIBLIOTECA A LOS LIBROS.  
UN LUGAR EN EL QUE PERDERSE COMO  
ASTERIÓN EN EL RELATO DE BORGES, O  
BORGES EN LOS CUADROS DE PIRANESI,  
O PIRANESI EN LOS DE ESCHER

”

¿Necesitas asegurar una intervención profesional concreta como, por ejemplo, una **rehabilitación**?



desde 250 euros

# SEGURO DE RC PROFESIONAL PARA UNA INTERVENCIÓN CONCRETA



Aprovéchate de todas las **ventajas** que ofrece este seguro:



Estarás **protegido durante el periodo que marca la L.O.E.** de todas las reclamaciones que recibas por esa intervención concreta, hasta el límite de suma asegurada contratada.



DESDE 150.000 A 1.500.000 EUROS



El seguro cuenta con **dos pólizas** para las fases de "obra viva" y "obra terminada", con sumas aseguradas independientes, por lo que no tendrás que volver a pagar prima si tienes una reclamación durante la "obra viva".

Para facilitar la contratación de tu póliza, pagarás **una única prima** al visar el encargo y te olvidarás de abonar el seguro en los años sucesivos.



Infórmate: **91 384 11 11**  
o en tu mediador de seguros

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



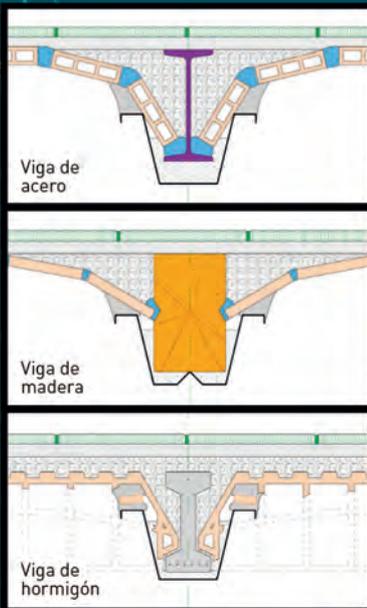
## EL "RASCACIELOS" ÍNTEMPO



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

# NOU\BAU

El sistema de renovación de forjados



## No baja el techo

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

## Es un sistema de refuerzo activo

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

## Es la única sustitución funcional efectiva

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

## El mejor soporte técnico

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

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

**DESPUÉS de la obra:** certificamos el refuerzo realizado.



Distribuidor de:

**TECNARIA®**  
Conectores para forjados mixtos

Tel. 93 796 41 22 - [www.noubau.com](http://www.noubau.com)

# ¿GRIETAS EN LOS MUROS?

LO SOLUCIONAMOS DE MANERA PERMANENTE Y FÁCIL

**ERT 4D LIVE**  
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

**INSPECCIÓN TÉCNICA GRATUITA**

Atención al Cliente  
**900800745**

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

**GEOSEC**  
GROUND ENGINEERING

