



# CONTART

Alicante 2026

7 - 8 mayo

ADDA (Auditorio de la Diputación de Alicante)

LIBRO DE RESÚMENES



ORGANIZA



COLEGIO ANFITRIÓN



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



“La organización quiere dar las gracias a todos aquellos que han contribuido con su trabajo en este Congreso Internacional y han dado su autorización para su publicación. Los organizadores y coordinadores no son responsables de los contenidos, redacción y formato no establecidos ni tampoco de las opiniones expresadas en los resúmenes. Además, los autores han declarado que los contenidos de sus publicaciones son originales y, cuando ha correspondido, que han contado con la debida autorización para incluir, adaptar o usar los textos o las tablas que se incluyen. Todos los trabajos han sido revisados y aceptados por el sistema de pares de doble ciego (Double Peer Review). El Comité de evaluación fue seleccionado por el Comité Científico-Técnico del Congreso entre expertos de reconocido prestigio en las distintas materias”

Edita: Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, CGATE  
Diseño: Miriam Álvarez Pérez  
ISBN: 978-84-09-86877-3  
Depósito legal: M-14158-2026

® Todos los nombres comerciales y marcas registradas que aparecen en este libro de resúmenes son propiedad de las empresas a las que representan.  
A lo largo de todo este documento se utilizará el género gramatical masculino para referirse al colectivo mixto de profesionales del sector de la construcción, como aplicación de la ley lingüística de la economía expresiva. Tan solo cuando la oposición de sexos sea un factor relevante en el contexto se explicitarán ambos géneros



CONTART  
Alicante 2026

7 - 8 mayo

ADDA (Auditorio de la Diputación de Alicante)

## CARTA DEL PRESIDENTE

### LOS CATALIZADORES DEL CAMBIO

Por Alfredo Sanz Corma

Queridos compañeros y compañeras:

Han pasado ya dos años desde que nos reunimos en Ibiza para celebrar CONTART 2024, y hoy vuelvo a dirigirme a todos vosotros con la misma ilusión con la que clausuramos el encuentro, pero también con una renovada conciencia de los desafíos y las oportunidades que nos esperan como colectivo profesional.

Los éxitos sucesivos de las últimas ediciones de CONTART -Zaragoza, Toledo, Ibiza...- nos han hecho darnos cuenta de que esta cita es mucho más que una convención: es el punto de encuentro de referencia para todos los que formamos parte de la Arquitectura Técnica, un espacio donde compartir experiencias, conocimientos y, sobre todo, visión de futuro.

En 2026 nos volveremos a reunir, esta vez en Alicante, con un lema tan potente como necesario: "Los catalizadores del cambio".

Porque si algo está claro es que la Arquitectura Técnica se encuentra en un punto de inflexión que nos permitirá asumir una transformación profunda y transversal en la que, nosotros, los arquitectos técnicos seremos los protagonistas.

Durante estos años, hemos seguido avanzando con paso firme. La rehabilitación energética, impulsada por los fondos Next Generation, ha permitido revitalizar miles de edificios residenciales en nuestro país. Sin embargo, queda camino por recorrer: es imprescindible que estos programas se reactiven y se centren especialmente en las rentas más bajas, para seguir progresando hacia una edificación más sostenible y socialmente justa.

La sociedad empieza a comprender la estrecha relación entre la vivienda y la salud. Nuestro informe, elaborado con GAD3, nos mostró que un 80% de los ciudadanos reconoce ya el impacto positivo de su hogar en su bienestar emocional y mental. Un dato que nos anima a seguir trabajando en esta línea y que, a buen seguro, nos dará mucho que hablar en Alicante.

Porque si algo define nuestro sector es la capacidad de mirar siempre hacia delante. Los retos que nos depara 2025 y los próximos años son mayúsculos, pero también apasionantes.

El difícil acceso a la vivienda sigue siendo una asignatura pendiente que debemos abordar de forma decidida el CGATE estamos trabajando junto a otros agentes del sector para encontrar las soluciones más adecuadas al problema de la escasez de viviendas en nuestro país.

No podemos olvidar la necesidad de simplificar y unificar la tramitación de los fondos europeos, eliminando complejidades que hoy lastran su eficacia. Ni la urgencia de reforzar la seguridad jurídica en el sector, extendiendo la transparencia también a la compraventa de vivienda de segunda mano mediante informes técnicos que garanticen el estado del inmueble, como una suerte de ITE a escala de vivienda.

Y, por supuesto, seguimos reclamando la regulación de la figura del valorador homologado, una asignatura pendiente en nuestro país que aportará mayor transparencia al mercado hipotecario y abrirá nuevas oportunidades para nuestros profesionales.

Pero también debemos ser catalizadores del cambio en la transformación digital de nuestra profesión, eje central de CONTART, que ya no es una opción, sino una necesidad para lograr un sector más competitivo, transparente y eficiente. Las nuevas metodologías de trabajo, como LEAN o BIM, y tecnologías como la inteligencia artificial, el Big Data o las realidades virtual y aumentada, están llamados a transformar radicalmente nuestra forma de ejecutar y gestionar la edificación.

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

Con este espíritu, os invito a participar en CONTART Alicante 2026, una edición que se presenta como el escenario perfecto para debatir, compartir soluciones y proyectar juntos el futuro de la Arquitectura Técnica. Alicante, una ciudad abierta al Mediterráneo, será el lugar donde volveremos a encontrarnos para continuar impulsando las grandes transformaciones de nuestro sector: la digitalización, la rehabilitación energética, la salud en los edificios y la innovación como motores de cambio.

Os esperamos los días 7 y 8 de mayo de 2026 para seguir construyendo juntos un sector más fuerte, más sostenible y más comprometido con las personas con una mirada al futuro y la voluntad de seguir siendo... los catalizadores del cambio.

¡Nos vemos en Alicante!

**D. Alfredo Sanz Corma**  
Presidente del Consejo General  
de la Arquitectura Técnica de España

## COMITÉ DE HONOR

### Presidencia de honor

S.M. El Rey D. Felipe VI

### Miembros de honor

- D<sup>a</sup> Isabel Rodríguez García** | Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana
- D. Juanfran Pérez Llorca** | Hble. Sr. Presidente de la Generalitat Valenciana
- D. Antonio Pérez Pérez** | Ilmo. Sr. Presidente de la Diputación provincial de Alicante
- D. Luis José Barcala Sierra** | Ayuntamiento de Alicante
- D. Alfredo Sanz Corma** | Sr. Presidente del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España
- D<sup>a</sup>. Cristina Bordera Mira** | Sra. Presidenta del Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de Alicante
- D. Antonio L. Mármol Ortuño** | Sr. Presidente de MUSAAT, Mutua de Seguros de Responsabilidad Civil para Arquitectos Técnicos y otros profesionales
- D. José Antonio Otero Cerezo** | Sr. Presidente de Honor del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España
- D. Pedro Fernández Alén** | Sr. Presidente de la Confederación Nacional de la Construcción
- D. Xabier Vilajoana Eduardo** | Sr. Presidente de la Asociación de Promotores y Constructores

## COMITÉ ORGANIZADOR

- D. Alfredo Sanz Corma** | Presidente CGATE
- D. Rafael Luna González** | Vocal de la Comisión Ejecutiva CGATE
- D<sup>a</sup>. Cristina Bordera Mira** | Presidenta COAT Alicante
- D<sup>a</sup>. Ana Martínez Amante** | Secretaria COAT Alicante
- D. Carlos Casas Lucas** | Vicepresidente COAT Alicante
- D<sup>a</sup>. Ana Isabel Ferrández García** | Tesorera/contadora COAT Alicante
- D. Luis Canovas Llopis** | Vocal COAT Alicante
- D. Juan López-Asiain Martínez** | Gabinete Técnico CGATE
- D<sup>a</sup>. Alba García Rodríguez** | Gabinete Técnico CGATE

## COMITÉ CIENTÍFICO-TÉCNICO

### COORDINACIÓN TÉCNICA

- D. Juan López-Asiain Martínez** | Gabinete Técnico CGATE  
**D. Antonio Sáez Alonso** | Gabinete Técnico COAT Alicante  
**D. Alejandro Payán de Tejada Alonso** | Universidad Politécnica de Madrid  
**D<sup>a</sup> Alba García Rodríguez** | Gabinete Técnico CGATE

### EVALUADORES

- María Segarra Cañamares** | Universidad de Castilla-La Mancha  
**José Fernández Castillo** | Consejo General de la Arquitectura Técnica de España  
**Lucio de la Cruz Pérez** | Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Zaragoza  
**Mercedes del Río Merino** | Universidad Politécnica de Madrid  
**María de las Nieves González García** | Universidad Politécnica de Madrid  
**Marta Monzón Chavarrías** | Universidad de Zaragoza  
**Julián Pérez Navarro** | Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de la Región de Murcia. Universidad Politécnica de Cartagena  
**Rosa M<sup>a</sup> Domínguez Caballero** | Universidad de Sevilla  
**Joaquín Durán Álvarez** | Universidad de Granada  
**Francisco Forteza Oliver** | Universidad de Islas Baleares  
**Rafael Fernández Martín** | Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid  
**Álvaro Martínez Gil** | Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Soria  
**Alejandra Vidales Barriguete** | Universidad Politécnica de Madrid  
**Patricia Aguilera Benito** | Universidad Politécnica de Madrid  
**Joaquín López Davó** | Universidad de Alicante  
**David Valverde Cantero** | Universidad de Cuenca  
**Alexander Martín Garín** | Universidad del País Vasco  
**Antonio José Carpio de los Pinos** | Universidad Politécnica de Madrid

**Diego García Páramo** | Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

**Alfonso Cobo Escamilla** | Universidad Politécnica de Madrid

**Diego Salas Collazos** | Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Cáceres

**Jesús González Arteaga** | Universidad de Castilla La Mancha

**Vanesa Lorenzo Rodríguez** | Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos  
Técnicos de Zamora

**Paula Esquivias Fernández** | Universidad de Granada

**Ferrán Bermejo Nualart** | Instituto de la Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC)

**Jordi Marrot i Ticó** | Col·legi de l'Arquitectura Tècnica de Barcelona

**Daniel García Frutos** | Consultor independiente

**Cielo González Morala** | Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de León

**María Dolores Andújar Montoya** | Universidad de Alicante

**Fernando Cos-Gayón López** | Universidad Politécnica de Valencia

**José Manuel Mateo Vicente** | Escuela Politécnica Superior de Alicante

**Juan Carlos Pérez Sánchez** | Escuela Politécnica Superior de Alicante

**Almudena Jardón Giner** | Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de Valencia

The background features a series of thick, wavy, horizontal bands. From top to bottom, the colors are orange, white, teal, orange, white, teal, and orange. The bands are irregular in width and flow across the page, creating a dynamic, organic feel.

CONTÅRT



## COLABORADORES PRINCIPALES

---



**musaat**



## PATROCINADORES ORO

---



## PATROCINADORES PLATA

---



## PATROCINADORES BRONCE

---



## COLABORADORES LOCALES

---



## COLABORADORES NACIONALES

---



## COLABORADORES INTERNACIONALES

---



## MEDIA PARTNERS

---



**ORGANIZA** \_\_\_\_\_



**COLEGIO ANFITRIÓN** \_\_\_\_\_



**SECRETARÍA TÉCNICA** \_\_\_\_\_





The background features several thick, wavy, horizontal bands of color. From top to bottom, the colors are orange, white, orange, teal, orange, white, and orange. The bands are irregular in width and shape, creating a dynamic, flowing pattern.

CONTÅRT



## ÍNDICE DE PONENCIAS

Todos los trabajos completos de los resúmenes aceptados que aparecen en este libro podrán ser consultados en el Repositorio de la Investigación de la Arquitectura Técnica de España, RIASTE.

### AREAS TRANSVERSALES

- 1** ..... **37**  
**ADECUACIÓN EFECTIVA DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD, EN EL ACCESO A EDIFICIOS DE COMUNIDADES DE PROPIETARIOS**  
*Manuel Javier Martínez Carrillo, María Paz García García, Elisa Entrena Nuñez, Fabiola Moreno Medinilla, Jesús Olivares Galera, Eduardo Roberto Ballesteros Morales*
- 2** ..... **39**  
**MODELO TERRITORIAL PARA LA GESTIÓN ACTIVA Y PREVENTIVA DEL MANTENIMIENTO DE EQUIPAMIENTOS PÚBLICOS**  
*Ariadna Campins Martin*
- 3** ..... **41**  
**CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL EN GRANDES EVENTOS Y ESPECTÁCULOS**  
*Manuel Javier Martínez Carrillo, Antonio Espínola Jiménez, Fabiola Moreno Medinilla, Juan José Berbel Rubia, M<sup>a</sup> Angustias Rodríguez Martín, M<sup>a</sup> Carmen Silvia Suarez Rey*
- 4** ..... **42**  
**LA INFORMACIÓN TÉCNICA PRECONTRACTUAL COMO GARANTÍA DE ACCESO A UNA VIVIENDA DIGNA Y ADECUADA**  
*Ivan Fernández Pino, Gemma Caballé Fabra*
- 5** ..... **43**  
**METODOLOGÍA Y PROTOCOLO DE ACTUACIÓN PROFESIONAL PARA LOS TRABAJOS POSTVENTA EN LA EDIFICACIÓN**  
*Jordi Marrot Ticó*
- 6** ..... **44**  
**PISCINAS QUE EMOCIONAN: DEL DETALLE TÉCNICO A LA VIVENCIA SENSORIAL**  
*Beatriz Antolín Valero*
- 7** ..... **45**  
**SUPERANDO LA BRECHA ACADEMIA-PROFESIÓN: INTEGRACIÓN DE ARQUITECTOS TÉCNICOS EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA**  
*María Segarra Cañamares, Jesús González Arteaga, Fernando José Cos-Gayon López*
- 8** ..... **47**  
**FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA: INNOVACIÓN Y LIDERAZGO DEL ARQUITECTO TÉCNICO EN LA EDIFICACIÓN**  
*Juan Manuel Macías Bernal*

- 9** ..... **49**  
**LA IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN DOCUMENTAL EN LA DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA. DOCARQT, COLABORACIÓN INSTITUCIONAL PARA LIDERAR LA INNOVACIÓN**  
*Jesús Lara Crespo-López, Carlos Jaén Toscano, Antonio Cornejo Flores, Alicia Moreno Castro*
- 10** ..... **51**  
**50 AÑOS CÓMO ARQUITECTO TÉCNICO. EVOLUCIÓN DESDE LA PRIMERA OBRA EN TABIQUERÍA SECA EN GALICIA A INFORMES PERICIALES CON IA**  
*Jose Manuel Caamaño Martínez*
- 11** ..... **52**  
**NEXT-CER. INDUSTRIALIZACIÓN DE SISTEMAS CERÁMICOS ESTRUCTURALES DE ALTO RENDIMIENTO TÉRMICO Y GEOMETRÍA OPTIMIZADA**  
*Roberto Díaz Rubio, Marta Millanes Sánchez, Celia Peces Martín, Caterina Chirico Rodríguez*
- 12** ..... **53**  
**ESTUDIO DE LA RESISTENCIA A PENETRACIÓN SUPERFICIAL EN PROBETAS DE MORTERO DE CEMENTO EN SUS TRES ESTADOS PRINCIPALES**  
*Alejandro Payán de Tejada Alonso, Alejandro Martínez Gordon, Dayana Andrade Díaz, María Isabel Prieto Barrio*
- 13** ..... **54**  
**EMPLEO DE BIOADHESIVO PARA LA ELABORACIÓN DE MADERA MICROLAMINADA: FABRICACIÓN Y PROPIEDADES MECÁNICAS**  
*Ana Maria Cruz Valdivieso, Fco. Javier Lafuente Bolívar, Francisco Rescalvo Fernández, Yaiza Fuentes García, Carlos Cruz Rodríguez*
- 14** ..... **56**  
**ESTUDIO DE LA ACCESIBILIDAD A LA VIVIENDA PASSIVHAUS EN LA COMUNIDAD MADRID PARA HOGARES DE RENTA MEDIA**  
*Daniel Huguet Cruz, Alejandro Segura de la Cal, Patricia Aguilera Benito*
- 15** ..... **58**  
**UNA ESTRATEGIA PARA FOMENTAR LA TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL "LANDING PAGE: CÓMO HACER QUE UN EDIFICIO SEA ACCESIBLE"**  
*Manuel Javier Martínez Carrillo, María Paz García García, María Elisa Entrena Núñez, Inmaculada Peláez Rodríguez, Francisco Javier Lafuente Bolívar, Gonzalo Alonso Cortés*
- 16** ..... **59**  
**LA RESPONSABILIDAD PROFESIONAL DEL ARQUITECTO TÉCNICO ANTE LOS NUEVOS TÍTULOS HABILITANTES URBANÍSTICOS**  
*Jose Luis Sevilla Delgado, Jose Carlos Gerrero Mandonado, Darío domene Rodriguez, Francisco Javier Lafuente Bolívar, Emilio Martín Herrera*

- 17**.....**61**  
**VOCES DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA: EDUCACIÓN INCLUSIVA Y SOSTENIBILIDAD A TRAVÉS DEL PÓDCAST**  
*Patricia Aguilera Benito, Isabel Bach Buendía, Juan Lopez-Asiain Martínez, Ana Martín Martín, Daniel Huguet Cruz*
- 18**.....**62**  
**EVOLUCIÓN Y RACIONALIZACIÓN DE LOS TÍTULOS HABILITANTES URBANÍSTICOS EN ESPAÑA: DEL MODELO DE LICENCIA ÚNICA AL SISTEMA MIXTO ACTUAL**  
*Emilio Martín Herrera, Eva María Gómez Prieto, Inmaculada Peláez Rodríguez, Francisco Javier Lafuente bolívar, Jose Luis Sevilla Delgado*
- 19**.....**64**  
**DETERMINACIÓN OBJETIVA DE TÍTULOS HABILITANTES EN URBANISMO: UNA GUÍA METODOLÓGICA BASADA EN LA NORMATIVA URBANÍSTICA ANDALUZA**  
*Jose Luis Sevilla Delgado, Emilio Martín Herrera, Jose Carlos Guerrero Malodonado, Eva María Gómez Prieto, Francisco Javier Lafuente Bolívar, Inmaculada Peláez Rodríguez*
- 20**.....**65**  
**ARQUITECTURA INDUSTRIALIZADA Y CALIDAD DE VIDA: CRITERIOS PARA EVALUAR LOS SISTEMAS PREFABRICADOS DESDE UNA PERSPECTIVA DEL BIENESTAR**  
*Barbara Gomm Pedraza, Maria Isabel Gonzalez Bandera*
- 21**.....**66**  
**METODOLOGÍA NORMALIZADA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL MANTENIMIENTO DE LOS EDIFICIOS A TRAVÉS DEL LIBRO DEL LIBRO DEL EDIFICIO EXISTENTE**  
*Marta Arzubialde Saenz-Badillos, Lucio de la Cruz Pérez, Luis Martínez Ezama, Mariano Mas Cano, Raúl Ubide Borao*
- 22**.....**68**  
**DIGITALIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN Y SINIESTRALIDAD DEL ARQUITECTO TÉCNICO: EXPLORANDO EL IMPACTO DE LA MEJORA DE LA TRAZABILIDAD**  
*Natalia Gonzalez Pericot, Carlos Tapia Sánchez, Jorge Heras de los Ríos, Jesús Esteban Gabriel*
- 23**.....**69**  
**ESTUDIO COMPARADO DE LOS INSTRUMENTOS DE REVISIÓN PREVENTIVA DE EDIFICIOS EN LAS 17 COMUNIDADES AUTÓNOMAS DE ESPAÑA**  
*Lucio de la Cruz Pérez, Marta Arzubialde Saenz-Badillos, Eva Burillo Lafuente, Carlota Baldoín Quero, Pilar Rondón Grijalba*
- 24**.....**71**  
**ESTUDIO DE LA FISCALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA, CASO DE TRES SUPUESTOS REALES EN LA CIUDAD DE ZARAGOZA**  
*Lucio de la Cruz Pérez, Rafael Gracia Aldaz, Eva Burillo Lafuente*

- 25** ..... **72**  
**CONTROL DE CALIDAD Y RESPONSABILIDAD DEL DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE OBRA EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL**  
*Miguel Angel Saavedra Mateo*
- 26** ..... **73**  
**LA MUJER EN LAS CARRERAS TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA. ANÁLISIS DE LAS UNIVERSIDADES DE UGR, USE, UPC Y UPV**  
*Joaquín Manuel Durán Álvarez, María del Rosario Chaza Chimeno, María Luisa Collado López, Laia Haurie Ibarra, María Dolores Martínez Aires*
- 27** ..... **75**  
**ALOJAMIENTOS EN ESPAÑA PARA ACOGIDA DE NIÑOS Y NIÑAS MIGRANTES NO ACOMPAÑADOS COMO OBJETO DE ESTUDIO DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA**  
*Juan Antonio Tocino Olarte*
- 28** ..... **76**  
**LA INDUSTRIALIZACIÓN COMO CAMINO OBLIGADO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN. LA EXPERIENCIA DEL ESTADIO MODULAR EN ZARAGOZA**  
*Alfonso Pérez Cebrián*
- 29** ..... **77**  
**LA ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS PÚBLICOS. ALGUNOS EJEMPLOS DE MUSEOS DE LA CIUDAD DE VALENCIA**  
*M. Luisa Collado López, Juan José Martínez Boquera*
- 30** ..... **78**  
**DATA CENTERS - RETOS Y OPORTUNIDADES PARA LA EDIFICACIÓN Y EL ARQUITECTO TÉCNICO**  
*David Arias Arranz, Helena Sánchez Ortiz*

## **BIM, LEAN, CONSTRUCCIÓN OFFSITE Y OTRAS NUEVAS METODOLOGÍAS**

- 31** ..... **81**  
**CÁLCULO DINÁMICO MODAL DE VIBRACIONES DE UNA ESCALERA REALIZADO CON METODOLOGIA BIM**  
*Francisco Javier Sánchez Berdugo*
- 32** ..... **82**  
**MAQUETAS DIGITALES EN LAS DIVISIONES HORIZONTALES PARA LA GENERACIÓN DE FINCAS Y ESPACIOS EN LA CONCORDANCIA CATASTRO-REGISTRO**  
*Jeronimo Alonso Martin, Nestor Iglesia Cano*
- 33** ..... **83**  
**CONTRATACIÓN COLABORATIVA COMO MOTOR DE TRANSFORMACIÓN Y SOSTENIBILIDAD EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN**  
*Sonia Ruiz Bartolomé*

- 34** ..... **85**  
**PROCESO DE COMPROBACIÓN Y TRAZABILIDAD ELECTRÓNICA DE LA FABRICACIÓN, LOGÍSTICA, RECEPCIÓN Y MONTAJE DE COMPONENTES INDUSTRIALES PARA OBRAS DE CONSTRUCCIÓN**  
*Jerónimo Alonso Martín, Antonio Pinedo Hoyvik, Enric Heredia Campmany-Gaudet, Nestor Iglesia Cano*
- 35** ..... **87**  
**INDUSTRIALIZACIÓN 4.0 SOSTENIBLE DE LA EDIFICACIÓN MODULAR CON MADERA LOCAL: METODOLOGÍA BIM Y DFMA**  
*Jose Manuel Caamaño González, Jesús Manuel Nantón Varela*
- 36** ..... **88**  
**DE LA OBRA AL DATO: EL ARQUITECTO TÉCNICO COMO MOTOR DE LA INDUSTRIALIZACIÓN Y LA FORMACIÓN BIM ESPECIALIZADA**  
*Jose Manuel Caamaño González*
- 37** ..... **89**  
**EFICIENCIA EN FLUJOS DE MEDICIÓN CON MODELOS IFC**  
*Ester Adiego Chanclón, María Eugenia López Pérez*
- 38** ..... **90**  
**SISTEMA LEAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA HERMETICIDAD AL AIRE EN OBRA: METODOLOGÍA OPERATIVA PARA GARANTIZAR ENVOLVENTES ESTANCAS**  
*Xavier Jaime Novo*
- 39** ..... **91**  
**AUTOMATIZACIÓN DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN EN OBRA E IMPACTO EN LA PLANIFICACIÓN UTILIZANDO METODOLOGÍA BIM**  
*Aitor Otero Olmos, Paula Ahijado Laborda, Celia Esteban Herranz*
- 40** ..... **92**  
**DETALLES QUE CONSTRUYEN: UN BANCO DIGITAL DE FACHADAS PARA MEJORAR PROYECTO, OBRA Y DOCENCIA EN ARQUITECTURA TÉCNICA**  
*Isabel González Juan, María Francisca Céspedes López*
- 41** ..... **94**  
**INTEGRACIÓN PRAGMÁTICA DE BIM Y PRINCIPIOS LEAN PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN UN EDIFICIO DOCENTE EXISTENTE**  
*Manuel Álvarez Dorado, Jesús Flores Escribano, Carlos Morón Fernández*

## CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO

- 42** ..... **97**  
**VILLA CARMENCITA. REHABILITACIÓN INTEGRAL DE UNA ANTIGUA CASA SEÑORIAL PARA SEDE DEL AYUNTAMIENTO DE SANTOMERA (REGIÓN DE MURCIA)**  
*Pedro Enrique Collado Espejo, José Manuel Andúgar Villaescusa*

- 43** ..... **98**  
**SAN ANTONIO ABAD DE VALENCIA, DE HOSPITAL A IGLESIA: LECTURA HISTÓRICO-CONSTRUCTIVA DE SU TRANSFORMACIÓN DESDE EL GÓTICO AL BARROCO**  
*Paula Blanco Estévez, Pedro Rafael Blanco Gómez*
- 44** ..... **99**  
**TECNOLOGÍA Y PATRIMONIO: GEMELO DIGITAL INTERACTIVO PARA LA AZULEJERÍA DEL PÓRTICO DE LA BASÍLICA DEL PRADO (TALAVERA DE LA REINA)**  
*Pedro Enrique Collado Espejo, Josefina García León, Fernando González Moreno*
- 45** ..... **100**  
**ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA INTERVENCIÓN EN LA FACHADA Y CUBIERTA DEL PALACIO DEL MARQUÉS DE FONTALBA (JACARILLA)**  
*Adriana Sparacio, Silvia Spairani Berrio*
- 46** ..... **101**  
**LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO DE LA TRAÍDA DE AGUAS AL CONJUNTO HISTÓRICO DE CUENCA COMO BASE PARA SU ANÁLISIS PATOLÓGICO**  
*Jesús González Arteaga, David Valverde Cantero, Juan Francisco Ruiz López, Javier Serrano Valía*
- 47** ..... **103**  
**CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA CATALOGACIÓN DE ELEMENTOS DE LA ARQUITECTURA POPULAR DE PIEDRA EN SECO**  
*F. Gabriel Barreda Edo*
- 48** ..... **105**  
**COLONIZACIÓN VEGETAL EN FÁBRICAS HISTÓRICAS: PARÁMETROS DE ANÁLISIS PARA SU CONTROL Y CONSERVACIÓN**  
*Jonathan Moreno Collado, José Alfonso Gómez Guzmán*
- 49** ..... **106**  
**INTERVENCIÓNES TÉCNICAS EN PATRIMONIO NATURAL DE ALTA MONTAÑA: ANÁLISIS LOGÍSTICO-OPERATIVO A PARTIR DE ACTUACIONES EN SIERRA NEVADA**  
*Jonathan Moreno Collado, Antonio Espínola Jiménez*
- 50** ..... **108**  
**EVALUACIÓN PREDICTIVA Y DISEÑO PASIVO AVANZADO EN CIUDADES PATRIMONIALES: LA METODOLOGÍA I-LIBIM HACIA LA RESILIENCIA URBANA Y LA DESCARBONIZACIÓN**  
*Roberto Diaz Rubio, Marta Millanes Sánchez, Celia Peces Martín, Caterina Chirico Rodríguez*
- 51** ..... **110**  
**LA IMPORTANCIA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA EN LOS ESTUDIOS INTERDISCIPLINARES PARA TRABAJOS DE INTERVENCIÓN EN EL PATRIMONIO EDIFICADO**  
*María del Rosario Pacheco Mateo, Yolanda Spairani Berrio, José Antonio Huesca Tortosa*

- 52** ..... **112**  
**REHABILITACIÓN Y CAMBIO DE USO: ESTRATEGIAS DE FUTURO PARA LA PROFESIÓN: ESTUDIO DEL HOSPITAL EL CARMEN (CIUDAD-REAL, ESPAÑA)**  
*Antonio José Carpio de los Pinos, Gregorio García López De La Osa, Miguel Díaz Martín*
- 53** ..... **114**  
**REAL SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE CARTAGENA. REHABILITACIÓN Y DOTACIÓN DE ACCESIBILIDAD A UN EDIFICIO DEL SIGLO XIX**  
*José Antonio Rodríguez Martín, Sandra Sandoval González, Carmen Rodríguez Culiáñez*
- 54** ..... **115**  
**DOCUMENTACIÓN PATRIMONIAL COMO RECURSO DOCENTE: APLICACIÓN EN EL CLAUSTRO 4 DEL CONVENTO DE SANTA CLARA (LA HABANA)**  
*Jorge Abellán Ramos, Antonio Jiménez Delgado*
- 55** ..... **116**  
**REHABILITACIÓN PATRIMONIAL Y CONTROL DE EJECUCIÓN: UNA MIRADA DESDE LA SINGULARIDAD**  
*María Paz Sáez Pérez, Tomás Luzón Rodríguez, Natalia Luzón López, Raimundo Rodríguez Sánchez*

## EDIFICIOS SALUDABLES

- 56** ..... **119**  
**RADÓN EN EL ENTORNO LABORAL. UNA OPORTUNIDAD ESTRATÉGICA PARA LA ARQUITECTURA TÉCNICA**  
*Laura Jornet Berdejo*
- 57** ..... **120**  
**MEDICIÓN DE CONCENTRACIONES DE GAS RADÓN Y DIÓXIDO DE CARBONO EN EDIFICACIONES**  
*Alba García Rodríguez, Juan López-Asiain Martínez, José Fernández Castillo, Patricia Aguilera Benito, Darío López Fernández, Débora Carmona González*
- 58** ..... **121**  
**TADELAKT: TÉCNICA TRADICIONAL DE REVESTIMIENTO CONTINUO Y SU APLICACIÓN EN OBRA CONTEMPORÁNEA EN LA AXARQUÍA**  
*María José Bustos Béjar, Jesús Moral Abásolo*
- 59** ..... **122**  
**LA VIVIENDA SALUDABLE Y LA NEUROARQUITECTURA COMO NUEVO CAMPO DE ACCIÓN PARA LA ARQUITECTURA TÉCNICA**  
*M<sup>a</sup> Dolores Valderrama Rodriguez, Francisco Javier Lafuente Bolivar*
- 60** ..... **124**  
**ESTUDIO DE MONITORIZACIÓN DE RADÓN EN EDIFICIOS RESIDENCIALES. ANÁLISIS ANUAL DE CONCENTRACIÓN DE GAS RADÓN EN VIVIENDAS PASSIVHAUS Y CONVENCIONALES**  
*Rosalía García Sánchez*

## EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD

- 61** ..... **127**  
**ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE REDUCIR EL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN MEDIANTE PINTURAS FOTOCATALÍTICAS**  
*Mercedes del Río merino, Esther Ramos Fernández, Cristina Calderón Gallo, Javier Sagües González Estrada, Celia Esteban Herranz*
- 62** ..... **129**  
**SUSTAINABLE GYPSUM COMPOSITES: INCORPORATING CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE FOR INTERIOR APPLICATIONS**  
*Alejandra Vidales Barriguete, Carolina Piña Ramírez, Sonia Navarrete Ocaña, Juan Gascón Cachero, Marta Kosior-Kazberuk Kosior-Kazberuk, Katarzyna Kalinowska-Wichrowska Kalinowska-Wichrowska*
- 63** ..... **130**  
**COMO ABORDAR EL NUEVO CTE DE SOSTENIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS. COMPLEMENTO SG ACV EN CE3X**  
*Penélope González de la Peña, Miguel Angel Pascual Buisan*
- 64** ..... **131**  
**RENOVACIÓN ENERGÉTICA Y REVITALIZACIÓN SOCIAL DEL MERCADO CENTRAL DE LIMA: HACIA UN MODELO SOSTENIBLE Y ECONÓMICAMENTE VIABLE**  
*Patricia Aguilera Benito*
- 65** ..... **132**  
**LA MONITORIZACIÓN HIGROTÉRMICA COMO HERRAMIENTA PARA CALIBRAR LOS MODELOS DE SIMULACIONES ENERGÉTICOS DE LA ARQUITECTURA TRADICIONAL**  
*Beatriz Montalbán Pozas, Marta Lucas Bonilla, Mailen Stephany Álvarez Rojas, José Manuel Lorenzo Gallardo*
- 66** ..... **134**  
**MATRICES SOSTENIBLES DE ESCAYOLA Y WOLLASTONITA PARA APLICACIONES RESILIENTES Y COMPATIBLES CON LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO**  
*Alejandro Martínez Gordon, Tomás Gomez Prieto, Alejandro Payan de Tejada Alonso, Fernando Israel Olmedo Zazo*
- 67** ..... **136**  
**MEJORA DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO EN PARTICIONES LIGERAS DE ACERO MEDIANTE BANDAS DE ROTURA TÉRMICA ELABORADAS CON MATERIAL RECICLADO**  
*Daniel Ferrández Vega, Alicia Zaragoza Benzal, Alberto Leal Matilla, Paulo Santos*
- 68** ..... **137**  
**TRANSFORMANDO MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS EN MATERIALES CONSTRUCTIVOS ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES**  
*Alicia Zaragoza Benzal, Daniel Ferrández Vega, Rocío Pastor Lamberto, Evangelina Atanes Sánchez*

<b>69</b>	<b>PROGRAMAS DE AYUDAS EN MATERIA DE REHABILITACIÓN RESIDENCIAL DEL INSTRUMENTO NEXT GENERATION EU DEL AÑO 2021. ¿UNA OPORTUNIDAD PERDIDA?</b>	<b>138</b>
	<i>Nicolás Bullejos Martín</i>	
<b>70</b>	<b>DESCARBONIZACIÓN DE ENTORNOS URBANOS MEDIANTE TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS DE INTEGRACIÓN ARQUITECTÓNICA DE ENERGÍAS RENOVABLES</b>	<b>140</b>
	<i>Roberto Diaz Rubio, Caterina Chirico Rodriguez, Marta Millanes Sanchez, Celia Peces Martín, Daniel Sánchez Sánchez, Alicia Buceta Jiménez</i>	
<b>71</b>	<b>RELEVANCIA DE LA INTEGRACIÓN DE DATOS HIGROTÉRMICOS URBANOS MONITORIZADOS A ESCALA LOCAL PARA LA REALIZACIÓN DE SIMULACIONES ENERGÉTICAS DE EDIFICIOS</b>	<b>142</b>
	<i>Marta Lucas Bonilla, Beatriz Montalbán Pozas, José Manuel Lorenzo Gallardo, Mailen Stephany Álvarez Rojas</i>	
<b>72</b>	<b>BIM LIVE: INTEGRACIÓN DE DATOS DE MONITORIZACIÓN EN MODELOS BIM ARQUITECTÓNICOS</b>	<b>143</b>
	<i>Jose Manuel Lorenzo Gallardo, Mailen Stephany Álvarez Rozas, Marta Lucas Bonilla, Beatriz Montalbán Pozas</i>	
<b>73</b>	<b>EL CONFORT AMBIENTAL EN EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>144</b>
	<i>Joaquín López Davó, Vicente Raúl Pérez Sánchez, Irene Quesada Granja, Antonio Jiménez Delgado</i>	
<b>74</b>	<b>ANÁLISIS DEL ESTADO DEL PARQUE DE EDIFICIOS EN ESPAÑA Y COMPARATIVA ENTRE COMUNIDADES AUTÓNOMAS CON DATOS DE LA HERRAMIENTA E-LEEC</b>	<b>145</b>
	<i>Lucio de la Cruz Pérez, Marta Arzubialde Saenz-Badillos, Mariano Mas Cano, Luis Martín Ezama, Raúl Ubide Borao, Andrea Sánchez Pueyo</i>	
<b>75</b>	<b>REHABILITACIÓN ENERGÉTICA INTEGRAL DE EDIFICIOS RESIDENCIALES EN BADALONA COMO DEMOSTRADOR NGEU</b>	<b>146</b>
	<i>Daniel Balaguer Valls, Begoña Rull Falcó, Miguel Rodríguez Fernández, Jessica Ferrer Schwenk, Ariadna Campins Martín</i>	
<b>76</b>	<b>MINERALOGICAL-FUNCTIONAL CRITERIA FOR THE INTEGRATION OF MINING RESIDUES INTO BUILDING CERAMIC MATERIALS</b>	<b>147</b>
	<i>Maria Paz Saez Perez, Jorge Alberto Duran Suarez, Eduardo Molina Piernas, Maria Lujan Martinez, Jorge Leal Carmona, Maria Angeles Villegas Broncano</i>	
<b>77</b>	<b>REAL COSTS OF ENERGY RENOVATION IN MEDITERRANEAN MULTI-FAMILY BUILDINGS: ANALYSIS OF 22 PROJECTS AND VALIDATION OF AN ARCHETYPE-BASED COST MODEL</b>	<b>149</b>
	<i>Jordi Macià Cid, Lluç Amengual Llofriu, Iuliia Maskova, Jaume Salom Tormo</i>	

- 78** **ANÁLISIS DE UN COLEGIO PROFESIONAL COMO AGENTE DINAMIZADOR DEL SISTEMA DE CERTIFICADOS DE AHORRO ENERGÉTICO (CAES) EN EL SECTOR RESIDENCIAL** **150**  
*Marta Arzubialde Saenz-Badillos, Carlota Baldovín Quero, Eva Burillo Lafuente, Mariano Mas Cano, Rodolfo Schäfer Gallego, Raúl Ubide Borao*
- 79** **MORTEROS DE CEMENTO CON HUESOS DE ACEITUNA EN LA NORMATIVA TÉCNICA** **152**  
*María Martín Morales, Gloria María Cuenca Moyano, Mónica López Alonso, María José Martínez-Echevarría Romero, Montserrat Zamorano Toro*
- 80** **PRIORIZACIÓN DE SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA PARA LA ADAPTACIÓN CLIMÁTICA URBANA EN ESPAÑA** **153**  
*Markel Arbulu Dudagoitia, Rocío Marchante, Xabat Oregi Isasi*
- 81** **APLICACIÓN DE REGRESIÓN Y OPTIMIZACIÓN COMPUTACIONAL A LAS SIMULACIONES DINÁMICAS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS** **155**  
*Raúl Briones - Llorente, Juan María Hidalgo - Betanzos, Jesús Ángel Martín - González, Mohamed Lifi, Natalia Muñoz - Ruja, Fernando Aguilar Romero*
- 82** **EJECUCIÓN DE EDIFICIO RESIDENCIAL MEDIANTE TABIQUERÍA SECA, VENTAJAS PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN.** **157**  
*Sergio Aznar Pardo, Ana Bosque Giménez*
- 83** **HACIA UNA EDIFICACIÓN MÁS EFICIENTE. APRENDIZAJES OBTENIDOS DESDE LA INCLUSIÓN DE REQUISITOS DE PERMEABILIDAD AL AIRE EN EL CTE.** **158**  
*Juan Manuel Macías Roselló*
- 84** **MEDICIÓN DE TRANSMITANCIAS PARA INTERVENCIONES SOSTENIBLES EN EDIFICIOS PATRIMONIALES: PROTOCOLO Y APLICACIÓN EN LA CASA-PALACIO DE LOS TORRERO DE ZARAGOZA** **159**  
*Alicia Borja Pellícena, Almudena Espinosa Fernández, Marta Monzón Chavarrías, Marta Gómez Gil, Fernando - Kurtz, Belinda López Mesa*
- 85** **MANUAL TÉCNICO DE SATE: CLAVES Y DETALLES PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE CALIDAD** **160**  
*Marta Epelde Merino*

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL, IOT, REALIDAD AUMENTADA Y VIRTUAL, Y OTRAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

- 86** ..... **163**  
**MONITORIZACIÓN DE CORROSIÓN PARA MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**  
*Julio Torres Martín, Javier Sánchez Montero, Nuria Rebolledo Ramos, Antonio Silva Toledo*
- 87** ..... **164**  
**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE TEXTURAS SUPERFICIALES PARA SEGUIMIENTO DE MOVIMIENTOS ESTRUCTURALES A TRAVÉS DE LA IMAGEN**  
*Juan Ignacio García Santos, María Belén Ferrer Crespo*
- 88** ..... **166**  
**ARMONÍA AMBIENTAL 2.0: PLATAFORMA IOT PREDICTIVA POR IA PARA CUMPLIMIENTO DE LA UE2024/1275 (EPBD)Y AUDITORÍA DE LA CALIDAD AMBIENTAL (IEQ)**  
*Jose Manuel Caamaño González*
- 89** ..... **168**  
**EVALUACIÓN DEL USO DE CÁMARAS 360 PARA CAPTURA DE DATOS EN EDIFICACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO FOTOGRAMÉTRICO FRENTE A TÉCNICAS TRADICIONALES**  
*David Valverde Cantero, Antonio Trujillo Talavera, Jesús González Arteaga*
- 90** ..... **170**  
**INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y MODELOS GPT PERSONALIZADOS PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y LAS TAREAS PROFESIONALES DEL ARQUITECTO TÉCNICO**  
*Julián Pérez Navarro, Sergio Navarro Fernández*
- 91** ..... **172**  
**ESTIMACIÓN DE PRECIOS DE ALQUILER DE VIVIENDAS MEDIANTE ALGORITMOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO**  
*Raúl Tomás Mora García, María Francisca Céspedes López, Vicente Raúl Pérez Sánchez, Juan Carlos Pérez Sánchez*
- 92** ..... **174**  
**TECNOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN OFF-SITE Y ON-SITE: DE LA PREFABRICACIÓN A LA ROBÓTICA Y LA IA**  
*Marta Epelde Merino*
- 93** ..... **176**  
**DISEÑO DE ENTORNOS SALUDABLES E INTELIGENTES PARA PERSONAS CON DETERIORO COGNITIVO: VIVIENDA PROTOTIPO EN REALIDAD VIRTUAL**  
*María Lozano Gómez, Pablo José Valero Flores, Santiago Quesada García*

**SEGURIDAD**

- 94** ..... **179**  
**BUENAS PRÁCTICAS PARA MEJORAR EL BIENESTAR EMOCIONAL EN LOS EQUIPOS DE OBRA EN ESPAÑA**  
*Miriam Zamora Calleja, Mercedes del Río merino, Cristina Calderón Gallo, Celia Esteban Herranz*
- 95** ..... **181**  
**ANÁLISIS DE LA FUNCIONALIDAD EN NUDOS DE ANCLAJE PARA LOS SISTEMAS DE ACCESO Y POSICIONAMIENTO MEDIANTE CUERDAS**  
*Pedro Ignacio Sáez Menchacatorre, Elena Ángela Carrión Jackson, Encarnación García González, Lucia Blanco Bartolomé, Juan Francisco Monge Ivars*
- 96** ..... **182**  
**ANÁLISIS DE LOS MATERIALES QUE FAVORECIERON LA PROPAGACIÓN DEL INCENDIO DE LA FACHADA DEL EDIFICIO CAMPANER (VALENCIA)**  
*Manuel Ferrer Picazo, Silvia Spairani Berrio, Beatriz del Moral, Alejandro Navarro Navarro*
- 97** ..... **183**  
**FACTORES INDIVIDUALES Y ORGANIZATIVOS ASOCIADOS AL RIESGO LABORAL Y A LOS ACCIDENTES EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN MALLORCA**  
*Barbara Estudillo Gil, Francisco José Forteza Oliver*
- 98** ..... **184**  
**SEGURIDAD DE ELEMENTOS DE AMARRE CON ABSORBEDOR DE ENERGÍA EN SISTEMAS ANTICAÍDAS**  
*Lucía Blanco Bartolomé, Encarnación García González, Elena Ángela Carrión Jackson, María Belén Ferrer Crespo, Pedro Ignacio Sáez Menchacatorre*
- 99** ..... **185**  
**EL PROFESIONAL DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA EN EL SISTEMA DE PROTECCIÓN CIVIL. EL PLAN TERRITORIAL DE EMERGENCIAS DE ÁMBITO LOCAL**  
*Gracia Aguirre pascual, Manuel José Garrido Moreno*
- 100** ..... **187**  
**PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y COORDINACIÓN DE SEGURIDAD EN EL MONTAJE DE ESPECTÁCULOS**  
*Sofía García Martín, Fabiola Moreno Medinilla, Daniel Ruiz Gálvez, Eva Pelegrina Romera*
- 101** ..... **189**  
**IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**  
*Sofía García Martín, María Martínez Rojas, Daniel Ruiz Gálvez, Eva Pelegrina Romera, Antonio Espínola Jiménez*

<b>102</b>	<b>GESTIÓN PREVENTIVA EN LAS OBRAS DE EMERGENCIA</b> <i>Sofía García Martín, Daniel Ruiz Gálvez, Jonathan Moreno Collado, Eva Pelegrina Romera</i>	<b>189</b>
<b>103</b>	<b>LA CONSTRUCCIÓN PREFABRICADA EN EDIFICACIÓN FACTORES POSITIVOS Y NEGATIVOS PARA UNA ADECUADA COORDINACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b> <i>Valentín Maté Arpa</i>	<b>191</b>
<b>104</b>	<b>LAS ESCALERAS DE MANO, MEDIOS DE ACCESO O PUNTOS DE TRABAJO, REALIZAD VS LEGALIDAD, LA LUCHA DEL CSS</b> <i>Valentín Maté Arpa</i>	<b>193</b>
<b>105</b>	<b>EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN RURAL: ÉTICA, TECNOLOGÍA Y NEUROCOMUNICACIÓN PARA LA CULTURA PREVENTIVA</b> <i>Antonio José Carpio de los Pinos, José Francisco Mijancos León</i>	<b>194</b>
<b>106</b>	<b>SEGURIDAD 360° EN EDIFICACIÓN: INTEGRACIÓN DE LEGISLACIÓN PRL ESPAÑOLA Y EL ESTÁNDAR ISO 45001</b> <i>Manuel Madroñal Ortiz</i>	<b>196</b>





CONTART





**ÁREAS  
TRANSVERSALES**



## 1.

### ADECUACIÓN EFECTIVA DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD, EN EL ACCESO A EDIFICIOS DE COMUNIDADES DE PROPIETARIOS

Manuel Javier Martínez Carrillo<sup>1,2</sup>, María Paz García García<sup>2</sup>, Elisa Entrena Nuñez<sup>3,2</sup>, Fabiola Moreno Medinilla<sup>2</sup>, Jesús Olivares Galera<sup>4</sup>, Eduardo Roberto Ballesteros Morales<sup>2</sup>

1. *Universidad de Granada, Granada, España*
2. *COAAT de Granada, Granada, España*
3. *Ayuntamiento de Granada, Granada, España*
4. *COA de Granada, Granada, España*

**Palabras Clave:** *accesibilidad universal, discapacidad, acceso, ajuste razonable, comunidad de propietarios.*

#### Resumen

Dotar de unas condiciones mínimas y adecuadas de accesibilidad a los edificios de viviendas existentes, en régimen de propiedad horizontal constituye para cualquier persona, tenga o no discapacidad, una necesidad básica que conecta con derechos humanos fundamentales como la libertad de desplazamiento, comunicación o de disfrutar de una vivienda digna.

Acometer la mejora y la adecuación efectiva de la accesibilidad es una obligación de las Comunidades de propietarios mediante la ejecución de las obras y actuaciones que resulten necesarias para garantizar el uso y disfrute de los elementos comunes, así como la instalación de dispositivos mecánicos y electrónicos que faciliten la orientación y comunicación exterior.

A pesar de la normativa vigente sobre accesibilidad, es un hecho que no siempre se producen entornos accesibles facilitadores del ejercicio regular de los derechos de las personas con discapacidad. La consecución de la accesibilidad universal, es un objetivo costoso y a largo plazo, especialmente si no se parte de la fase conceptual (accesibilidad de concepción), ya que habitualmente se parte de entornos preexistentes no accesibles que es necesario adaptar (accesibilidad de corrección).

El objetivo al proyectar un edificio nuevo, al igual que cuando se interviene en la edificación existente, debe ser alcanzar las exigencias de las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación a las personas con discapacidad para satisfacer los requisitos básicos de accesibilidad establecidos en el Documento Básico de Utilización y Accesibilidad (DB-SUA), constituyendo en sí, una labor de accesibilidad de concepción.

Sin embargo a diferencia de la obra nueva, en la edificación existente concebida con necesidades distintas de las actuales, existen dificultades de intervención, que en muchos casos sólo pueden resolverse dotando al marco reglamentario de accesibilidad con criterios de no empeoramiento, de proporcionalidad y sobre todo de cierta flexibilidad, como los recogidos en el Documento de Apoyo al DB-SUA de adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad, en este caso de corrección.

Es evidente, que existen muchos edificios de viviendas en los que las soluciones de mejora y adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad son complicadas técnicamente.

Habrá que trabajar entre todos, para intentar encontrar nuevas adaptaciones que permitan resolver la falta de accesibilidad universal.

La adaptación del acceso de un edificio de viviendas, pretende que sea seguro, cómodo y fácil de usar para todas las personas, independientemente de sus capacidades físicas, sensoriales o cognitivas. Esto implica eliminar barreras arquitectónicas, mejorar la señalización, proporcionar elementos de apoyo y facilitar la comunicación dentro de la vivienda.

La presente comunicación pretende facilitar a las Comunidades de propietarios y sus gestores, de una forma concisa y clara, la manera de acometer la adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad, en el acceso y utilización de los edificios existentes de viviendas, para concienciar por un lado, a los vecinos sobre la obligatoriedad de adecuarlos, mejorando las condiciones de accesibilidad, y por otro, facilitar su gestión a Administradores de fincas así como a las propias Comunidades de propietarios.

## 2.

### MODELO TERRITORIAL PARA LA GESTIÓN ACTIVA Y PREVENTIVA DEL MANTENIMIENTO DE EQUIPAMIENTOS PÚBLICOS

Ariadna Campins Martín

Cateb, Barcelona, España

**Palabras Clave:** *mantenimiento activo, gestión digital, despliegue territorial, gobernanza del patrimonio construido*

#### Resumen

El mantenimiento de los equipamientos públicos constituye uno de los principales retos de la administración local, especialmente en municipios pequeños y medianos que a menudo no disponen de recursos técnicos suficientes. Esta situación comporta que los edificios se gestionen de manera reactiva, actuando únicamente ante deficiencias graves, en lugar de disponer de una estrategia preventiva y sistemática. Según datos publicados en 2025 en el buscador de equipamientos de Gencat, sólo en Cataluña hay más de 34.000 equipamientos públicos.

Para dar respuesta a este reto, las diputaciones provinciales han asumido un papel fundamental en el acompañamiento a los ayuntamientos. En una primera fase, se promueve la elaboración de planes de mantenimiento iniciales (PMI), desarrollados por equipos técnicos externos que trabajan en colaboración con los servicios municipales. Estos planes tienen un doble objetivo: por un lado, establecer un diagnóstico del estado del edificio y definir las actuaciones prioritarias; y por otro, crear una base técnica homogénea que permita desplegar posteriormente un sistema integral de gestión de los equipamientos. Según datos proporcionados por la Diputación de Barcelona, desde 2023 han impulsado la elaboración del PMI en más de 210 equipamientos.

El paso siguiente consiste en la implantación progresiva de un modelo de mantenimiento activo basado en la digitalización y en la centralización de la información. Este modelo permite planificar las intervenciones, anticipar las necesidades, optimizar los recursos y garantizar la seguridad y la funcionalidad de los edificios a lo largo de todo su ciclo de vida. En este proceso, la plataforma Libro del Edificio Digital (LED) constituye una herramienta clave para facilitar la transición hacia la gestión preventiva. El LED permite centralizar y actualizar la información de cada equipamiento, integrar los PMI, programar las actuaciones periódicas y monitorizar el estado de los edificios en tiempo real. Su aplicación territorial garantiza la homogeneidad de criterios, la eficiencia en la gestión y la posibilidad de disponer de indicadores comparativos que respalden la toma de decisiones tanto a nivel municipal como provincial.

La comunicación analizará el potencial de implantación de este método que, según datos aportados, tiene mucha trayectoria, así como la estructura de este despliegue territorial, destacando las ventajas que aporta a los municipios –especialmente a los de menor dimensión– y subrayando el rol estratégico de los profesionales de la arquitectura técnica en todas las fases del proceso: desde la elaboración de los planes iniciales hasta la gestión activa y continuada de los equipamientos.

Este planteamiento, impulsado desde las diputaciones como agentes de apoyo supramunicipal, puede consolidarse como un modelo extrapolable a escala estatal para avanzar hacia una gestión más eficiente, sostenible y responsable del patrimonio público construido.

En conclusión, el despliegue territorial del mantenimiento activo, apoyado en herramientas digitales de gestión y en la colaboración entre municipios y diputaciones, abre la puerta a un cambio de paradigma en la conservación de los equipamientos públicos. Este cambio no solo refuerza la seguridad y la sostenibilidad de los edificios, sino que pone en valor la labor de la arquitectura técnica como disciplina imprescindible para la buena gobernanza del patrimonio construido.

### 3. CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL EN GRANDES EVENTOS Y ESPECTÁCULOS

Manuel Javier Martínez Carrillo<sup>1,2</sup>, Antonio Espínola Jiménez<sup>1,2</sup>, Fabiola Moreno Medinilla<sup>2</sup>, Juan José Berbel Rubia<sup>3,2</sup>, M<sup>a</sup> Angustias Rodríguez Martín<sup>3,2</sup>, M<sup>a</sup> Carmen Silvia Suarez Rey<sup>2</sup>

1. *Universidad de Granada, Granada, España*
2. *COAAT de Granada, Granada, España*
3. *Ayuntamiento de Granada, Granada, España*

**Palabras Clave:** *accesibilidad universal, cultura, discapacidad, eventos, espectáculos.*

#### Resumen

El siglo XXI ha traído cambios legislativos en la esfera de los derechos de las personas con discapacidad, que sin duda, han de producir un impacto en nuestra sociedad. La Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006, reconoce que la discapacidad entra en el ámbito de los derechos humanos y la define como una dimensión social, más que como una cualidad inherente al individuo, haciendo hincapié en la eliminación de cualquier tipo de barrera física y social. El Texto Refundido de la Ley General de Derechos de las Personas con Discapacidad y de su Inclusión Social (LGDPDIS), en su artículo 1 punto a), entiende por discapacidad “la situación que resulta de la interacción entre las personas con deficiencias previsiblemente permanentes y cualquier tipo de barreras que limiten o impidan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás” y en el artículo 30 hace referencia al “derecho a vivir de forma independiente y a participar plenamente en todos los aspectos de la vida”.

La Declaración Universal de los Derechos Humanos recoge en el artículo 27.1 que “toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten” y la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad en el artículo 30 recoge que “los países deben promover la participación en la vida cultural, el recreo, el tiempo libre y los deportes, asegurando el suministro de programas de televisión, películas, material teatral y cultural en formatos accesibles, haciendo accesibles los teatros, los museos, los cines y las bibliotecas”. Por tanto, los derechos culturales son inseparables de los derechos humanos (artículo 5 de la UNESCO, Declaración sobre la Diversidad Cultural, 2011).

Las personas con discapacidad constituyen un sector de población heterogéneo, pero que tiene en común que, precisan de una protección en el ejercicio de sus derechos y libertades para garantizar su participación plena y efectiva en la sociedad. La discapacidad forma parte de la condición humana, pues todas las personas sufriremos algún tipo de discapacidad transitoria o permanente en algún momento de nuestra vida, por cuestiones accidentales o por envejecimiento. Actualmente, el 15% de la población mundial vive con algún tipo de discapacidad y las cifras van al alza, debido al progresivo envejecimiento de la población. En España, según la EDAD 2020, el porcentaje se sitúa en torno al 9,25% de la población.

Asumiendo que disfrutar de un evento o espectáculo no es nada sencillo para las personas con discapacidad. La presente comunicación pretende analizar tanto el acceso físico a los grandes eventos y espectáculos, como la dotación de medios que facilite el disfrute de estos espacios y sus servicios y productos, bajo criterios de accesibilidad universal (física, cognitiva, visual, auditiva, orgánica, etc.).

## 4.

**LA INFORMACIÓN TÉCNICA PRECONTRACTUAL COMO GARANTÍA DE ACCESO A UNA VIVIENDA DIGNA Y ADECUADA.**

Ivan Fernández Pino<sup>1</sup>, Gemma Caballé Fabra<sup>2</sup>

1. *Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de Tarragona (COATT), Tarragona, España*
2. *Cátedra UNESCO de Vivienda de la Universidad Rovira i Virgili, Tarragona, España*

**Palabras Clave:** *información precontractual; vivienda; garantías; inspección técnica edificación; habitabilidad.*

**Resumen**

La obligación de prestar información con carácter precontractual en las operaciones que recaen sobre las viviendas no es un tema nuevo. Por ejemplo, la Directiva 2014/17/UE instauró la Ficha Europea de Información Normalizada (FEIN) que se regula en el art. 10.2 y en el Anexo I de la Ley 5/2019 cuya finalidad es recoger por escrito toda la información precontractual que se le debe facilitar al consumidor antes de suscribir un crédito hipotecario. En el ámbito autonómico, en Andalucía es obligatorio entregar el Documento de Información Abreviado (DIA), que reúne toda aquella información considerada esencial antes de celebrar un contrato de arrendamiento o de compraventa de una vivienda. En Cataluña también se enfatiza la importancia de esta información precontractual en el art. 621-7 del Código Civil donde se regula el deber por parte del vendedor de prestar información relevante sobre las características del bien vendido. Más recientemente y en el ámbito estatal, el artículo 30 de la Ley 12/2023 de vivienda contempla un listado de información que todo comprador o arrendatario de una vivienda tiene derecho a conocer antes de firmar el contrato de compraventa o arrendamiento.

Sin embargo, a pesar de que este artículo hace referencia a algunos datos técnicos de las viviendas, también obvia una serie de información que sería conveniente conocer antes de acceder a una vivienda ya sea a través de una compraventa o alquiler y, sobre todo, que los consumidores la comprendan a través de un lenguaje sencillo y claro teniendo en cuenta la complejidad o especialidad de la materia. Por este motivo, proponemos que los arquitectos técnicos se encarguen de redactar una información técnica sobre la vivienda en una ficha estandarizada (m<sup>2</sup> útiles por habitación, estado estructural, estado instalaciones (luz, agua...), posibles patologías...). Así, esta Ficha podría ser entregada o bien directamente a las personas que acceden a una vivienda o bien a los profesionales de la intermediación inmobiliaria -como pueden ser los agentes inmobiliarios y los administradores de fincas- para que la hagan llegar, junto con el resto de información y documentación del inmueble, a las personas que accedan a la vivienda.

Consideramos que el consumidor debe poder conocer de forma completa y entender correctamente la situación física, jurídica, técnica y fiscal del inmueble a la que quieren acceder, de modo que contribuye a garantizar la efectividad del derecho a una vivienda digna y adecuada [art. 47 de la Constitución Española].

La importancia de esta Ficha radica precisamente en que se produciría antes de la celebración del contrato, es decir, en la fase precontractual y, por lo tanto, contribuiría a que el consumidor o el necesitado de una vivienda formase su voluntad y prestase el consentimiento con toda la información técnica a su alcance, así como también permitiría delimitar correctamente la responsabilidad de cada uno de los operadores que intervienen en el iter transaccional de una vivienda desde su construcción o rehabilitación hasta su enajenación aportando más seguridad jurídica en materia de responsabilidad civil.

### 5. METODOLOGÍA Y PROTOCOLO DE ACTUACIÓN PROFESIONAL PARA LOS TRABAJOS POSTVENTA EN LA EDIFICACIÓN

Jordi Marrot Ticó

*Colegio de la Arquitectura Técnica de Barcelona, Barcelona, España*

**Palabras Clave:** *trabajos postventa, protocolo de actuación profesional, calidad edificatoria, gestión de incidencias, libro del edificio digital*

#### Resumen

El sector de la edificación sigue registrando actualmente un elevado número de incidencias tras la entrega de las obras. Diversos estudios de investigación señalan que los costes derivados de los trabajos postventa pueden representar hasta un 3 % del coste global de la obra y que, si añadimos el “rework” o retrabajo durante la construcción, estas cifras suelen situarse habitualmente entre un 4 % y un 10 % del presupuesto total de los proyectos inmobiliarios.

A estos sobrecostes directos se suman los costes intangibles asociados a la pérdida de confianza en el producto inmobiliario. Esta situación tiene su origen en el bajo nivel de digitalización e industrialización del sector, en la escasa cualificación de parte de la mano de obra y en la complejidad de coordinación entre los múltiples agentes, factores que incrementan la probabilidad de disfunciones. Además, a diferencia de la industria seriada, la construcción sigue produciendo prototipos únicos, lo que dificulta la mejora continua basada en la repetibilidad y a ello le debemos añadir que no dispone de un modelo de verificación final que garantice el cumplimiento de la satisfacción del cliente. Preocupados por esta problemática y con el convencimiento de que la calidad de un edificio no se mide el día que se entrega, sino el día que el usuario deja de quejarse y reclamar, iniciamos un proyecto de investigación y mejora en el año 2023, con la colaboración de dos empresas promotoras y cuatro empresas constructoras, con el objetivo de disponer de un protocolo de actuación profesional que permita sistematizar la fase de los trabajos postventa.

Tras dos años de trabajo conjunto, editamos una publicación de “trabajos postventa”, donde se divulga el método, que ha recibido el apoyo de MUSAAT, la Asociación de Promotores APCE, gremio de constructores y de la Cámara de Contratistas de Obras de Cataluña. Además, hemos desarrollado un modelo digital integrado en el Libro del Edificio Digital, que facilita la inspección, la gestión de incidencias y la transferencia de responsabilidades de mantenimiento hacia los nuevos propietarios, garantizando la continuidad de su gestión a lo largo del ciclo de vida del edificio. Asimismo, se ha planteado una propuesta de visado colegial para estos trabajos, concebida como un visado emergente vinculado al Libro del Edificio Digital.

En esta ponencia se presenta el proceso que se ha llevado a cabo, con una introducción del problema del sector y el desarrollo de la propuesta de actuación que está estructurada en cuatro fases: reconocimiento y diagnóstico, ejecución de reparaciones, validación y cierre, e inicio del mantenimiento, en el que se muestran 45 fichas de inspección con las que se describe las pautas de observación, los criterios con las tolerancias de aceptación y rechazo para cada parámetro analizado.

Con esta iniciativa se pretende contribuir a la estandarización de los procesos postventa, ofreciendo un protocolo de actuación profesional que refuerza la posición de la arquitectura técnica como actor clave en la mejora de la calidad edificatoria, liderando el desarrollo de metodologías y herramientas que permiten cerrar el ciclo.

## 6.

### PISCINAS QUE EMOCIONAN: DEL DETALLE TÉCNICO A LA VIVENCIA SENSORIAL

Beatriz Antolín Valero

COATIE TENERIFE, Puerto De La Cruz, España

**Palabras Clave:** piscinas, bienestar, neuroarquitectura, diseño biofílico, arquitectura holística

#### Resumen

Históricamente, la arquitectura técnica se ha centrado en el control de la ejecución de la obra, en el detalle y en resolver. Sin embargo, esta visión deja fuera una dimensión esencial: la emocional y la energética. ¿Qué nos emociona cuando estamos en un espacio? ¿Qué nos hace sentir que un lugar nos aporta paz o nos altera el sistema nervioso?. Cada decisión técnica influye directamente en la vivencia, el bienestar y la energía de las personas que habitan los espacios. Las piscinas representan un caso de estudio privilegiado para explorar esta mirada integradora, ya que son simultáneamente un reto constructivo y un espacio emocional, sensorial y vital, donde el agua actúa como conector entre la materia y la emoción.

El estudio parte del análisis de varios proyectos reales de piscinas residenciales y diferentes spas, observando cómo decisiones técnicas específicas —diseño, materiales, iluminación, texturas, orientación u olores— generan efectos emocionales y sensoriales en los usuarios. Esta observación práctica se contrasta con principios de la neuroarquitectura, que explican cómo el entorno afecta al bienestar emocional, y con elementos del diseño biofílico, que conectan el agua con la salud y la energía.

Los casos analizados muestran que integrar una arquitectura holística en el proceso técnico mejora la calidad percibida del proyecto y el bienestar de los usuarios. En las piscinas y spas estudiadas se observa que las decisiones técnicas aplicadas en proyecto y en ejecución pueden favorecer sensaciones de calma y confort, o bien dinamismo y activación visual. Estas variaciones influyen en la activación del sistema parasimpático o simpático del sistema nervioso. Es decir, aquí no hablamos solo de construir: hablamos de construir salud de manera consciente.

Este estudio plantea la necesidad de una arquitectura técnica holística, capaz de unir la precisión constructiva con la sensibilidad emocional y energética. La piscina, más allá de su complejidad técnica, se revela como un espacio de encuentro, memoria y bienestar, donde el agua actúa como mediador entre el entorno y la experiencia humana. Romper el muro entre lo técnico y lo emocional no solo transforma la manera de proyectar, sino también la forma en que las personas viven y sienten sus hogares. Construir una piscina no es únicamente ejecutar un vaso estanco de agua: es diseñar una experiencia vital, un espacio donde la técnica se convierte en emoción y la emoción en energía.

### 7.

## SUPERANDO LA BRECHA ACADEMIA-PROFESIÓN: INTEGRACIÓN DE ARQUITECTOS TÉCNICOS EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA

María Segarra Cañamares<sup>1</sup>, Jesús González Arteaga<sup>1</sup>, Fernando José Cos-Gayon López<sup>2</sup>

1. *Escuela Politécnica de Cuenca, UCLM, Cuenca, España*
2. *Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación, UPV, Valencia, España*

**Palabras Clave:** *arquitectura técnica, docencia universitaria, plazas pdi, doctorado en edificación, sinergias academia-profesión*

### Resumen

La docencia universitaria en Arquitectura Técnica e Ingeniería de Edificación en España enfrenta actualmente una importante carencia de profesores con el perfil específico de arquitecto técnico. Esta situación limita la calidad formativa, la transferencia de conocimiento práctico y el fortalecimiento de la investigación aplicada, aspectos fundamentales para responder a los retos técnicos, normativos y sostenibles que demanda el sector de la edificación en la actualidad.

Este trabajo aborda la situación actual de la docencia en las escuelas de Arquitectura Técnica, describiendo las diferentes modalidades de incorporación de profesionales al ámbito académico: profesores sustitutos, asociados, predoctorales, ayudantes doctores, profesores titulares, etc. Se examinan las convocatorias recientes y los tipos de plazas ofertadas por distintas universidades, que reflejan una necesidad creciente de profesionales que combinen experiencia práctica y formación avanzada en edificación.

Se analizan también los programas de doctorado vinculados a la edificación y la arquitectura técnica en universidades españolas, que representan vías imprescindibles para la formación de investigadores y docentes altamente cualificados. La formación pedagógica y la acreditación ANECA son requisitos fundamentales para garantizar la calidad docente y facilitar el acceso a la carrera académica.

El artículo destaca la relevancia de potenciar la presencia de arquitectos técnicos en la universidad, no solo como transmisores del conocimiento específico de la profesión, sino también como agentes clave en proyectos de innovación que incorporen materiales innovadores, sostenibilidad y avances tecnológicos en edificación. La implicación de estos profesionales fortalece la aplicación práctica de los nuevos materiales y técnicas constructivas.

En este punto se añade la perspectiva de la vanguardia técnica: la incorporación de arquitectos técnicos a la docencia universitaria facilita la integración real de metodologías emergentes como BIM, gemelos digitales, Inteligencia Artificial aplicada al ciclo de vida del edificio y procesos de construcción industrializada. El perfil híbrido académico-profesional permite trasladar estas tecnologías al aula desde una experiencia aplicada, impulsando una docencia más cercana a la innovación del sector.

Por último, se subrayan los beneficios personales y profesionales de integrarse en la docencia universitaria, incentivando la participación activa de aquellos con experiencia técnica que deseen ampliar su impacto en el sector a través de la enseñanza, la investigación y la innovación en construcción.

Se incorpora además la idea de que la universidad necesita perfiles capaces de liderar la transición digital en edificación: profesionales que dominen tanto la obra como la modelización avanzada, la interoperabilidad y la gestión de datos. Este papel, propio de los arquitectos técnicos con experiencia, resulta esencial para cerrar definitivamente la brecha entre academia y profesión.

Este trabajo enfatiza la importancia de fomentar sinergias entre la profesión y la academia mediante la incorporación de arquitectos técnicos en la educación superior. Se propone que la formación continua, la investigación aplicada y la participación en congresos constituyan caminos estratégicos para avanzar hacia una docencia universitaria que responda a las necesidades reales del sector y promueva la innovación en edificación.



### 8.

## FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA: INNOVACIÓN Y LIDERAZGO DEL ARQUITECTO TÉCNICO EN LA EDIFICACIÓN

Juan Manuel Macías Bernal | *Coat Sevilla, Sevilla, España*

**Palabras Clave:** *investigación aplicada, arquitecto técnico*

### Resumen

**1. Introducción y Justificación Estratégica** El Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla ha puesto en marcha una robusta estrategia institucional de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). Concebimos la I+D+i como el motor esencial para la excelencia profesional y una herramienta crítica para la evolución del sector de la Edificación. La iniciativa se justifica en la necesidad de asegurar la rentabilidad, sostenibilidad y diferenciación del Arquitecto Técnico en un entorno de alta competitividad.

La investigación aplicada es fundamental para consolidar su liderazgo técnico y de gestión. El objetivo primordial es que el conocimiento técnico se traduzca en valor añadido directo para la práctica profesional diaria.

**2. Metodología de Implementación y Fases de Desarrollo** El desarrollo de esta iniciativa se ha estructurado en fases para asegurar una base sólida y una conexión efectiva entre la academia y el sector productivo.

- **Diagnóstico Inicial y Escucha Activa:** Inicialmente, el COAT se dirigió a un grupo selecto de quince jóvenes doctores Arquitectos Técnicos. La mayoría de estos profesionales desarrollan su labor en el ámbito universitario. El propósito fue escuchar su realidad, sus demandas específicas y los focos de interés prioritarios en el entorno de la investigación.
- **Campaña de Generación de Conocimiento:** Tras el diagnóstico, se puso en marcha la campaña colegial denominada "Captación de Talento y Generación de Conocimiento". A través de esta campaña, se facilita la incorporación al grupo inicial de todos aquellos colegiados que manifiesten un interés o curiosidad por la investigación, la innovación y el desarrollo en su actividad profesional diaria.

**3. Articulación de un Foro de Transferencia de Conocimiento:** Para generar un punto de encuentro permanente en el COAT de Sevilla. Este foro busca desempeñar un doble papel esencial:

- Facilitar la transferencia de resultados de la investigación ya existente al sector productivo.
- Inspirar a los investigadores universitarios, proporcionándoles una visión directa de las necesidades reales y los problemas que afronta el sector de la construcción de obras de edificación. Como catalizador de esta estrategia, se ha concretado una jornada inicial con un programa estructurado para abordar la I+D+i como ventaja competitiva, y las líneas prioritarias de investigación, y casos de éxito que demuestran cómo la investigación resuelve problemas reales y reduce costes.

#### 4. Proyección Futura: Un hito fundamental es la presentación del "Programa Colegial de Apoyo a la Investigación 2026":

- **Ayudas Directas:** Nuevas becas específicas para la finalización de Tesis Doctorales.
- **Colaboración y Grupos:** Creación de grupos de investigación aplicada en colaboración con la Universidad y empresas del sector.
- **Financiación:** Establecimiento de una Bolsa de Proyectos I+D+i que facilite el acceso a convocatorias de financiación pública y privada
- **Mentoreo:** Puesta en valor del rol del mentor, para guiar los primeros pasos en la carrera investigadora.

**Conclusión** La comunicación desarrollará los hitos alcanzados, los perfiles profesionales que están siendo clave, y el análisis de las oportunidades y amenazas que la iniciativa está experimentando. Se presenta un modelo replicable de intervención colegial orientado a generar valor añadido del Arquitecto Técnico en el futuro de la Edificación.

### 9.

## LA IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN DOCUMENTAL EN LA DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA. DOCARQT, COLABORACIÓN INSTITUCIONAL PARA LIDERAR LA INNOVACIÓN.

Jesús Lara Crespo-López, Carlos Jaén Toscano, Antonio Cornejo Flores, Alicia Moreno Castro | *Consejo Andaluz de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, Andalucía, España*

**Palabras Clave:** *control de calidad, recepción de productos, digitalización, colaboración institucional, gestión colegial*

### Resumen

Tal y como recoge su Exposición de Motivos, la Ley 38/1999 (LOE) surge para dar respuesta a una sociedad que demanda cada vez más calidad en los edificios. Su espíritu reside en establecer un marco general que fomente dicha calidad y, fundamentalmente, en el compromiso de fijar garantías suficientes a los usuarios frente a posibles daños.

Si bien la Dirección de Ejecución de Obra ha fundamentado históricamente su razón de ser en esta vigilancia, la evolución legislativa reciente —desde el CTE hasta el Reglamento de Productos de Construcción— ha elevado la exigencia documental a niveles inabarcables dificultando la labor de garante y dejando al profesional en una situación de vulnerabilidad técnica y jurídica. La dispersión normativa, la multiplicidad de agentes, la indefinición de proyectos y la carencia de herramientas eficaces dificultan el rigor técnico y la obligada correlación entre documentos y anexos del Certificado Final de Obra (CFO).

Como respuesta a este desafío surge DocArqT, una herramienta digital impulsada por los Colegios de Arquitectura Técnica de Andalucía, fruto de un esfuerzo colaborativo para ayudar en la labor de la Dirección de Ejecución de Obra y reforzar el papel estratégico de los Colegios. DocArqT no se concibe como un simple producto de software, sino como el resultado de una estrategia de inteligencia colectiva institucional que refuerza la identidad colegial, promueve el mayor nivel técnico y ético, el cumplimiento normativo y colegial, y lidera la innovación tecnológica desde la institución. La sinergia entre los Colegios Andaluces ha permitido crear una herramienta de alto rigor técnico que protege al profesional, demostrando que, en un mercado dominado por soluciones estandarizadas, el futuro de las herramientas más efectivas reside en la unión de recursos y el propósito compartido.

El resultado es una aplicación web integral que no solo actúa como base de datos, sino que combina gestión documental avanzada, soporte normativo actualizado y automatización de procesos. Esta herramienta garantiza la trazabilidad del control de recepción, ejecución y obra terminada, así como la custodia digital institucional y la correcta correlación documental con el CFO.

DocArqT se diferencia por su carácter institucional y gratuito para colegiados, evitando la mercantilización y la externalización para asegurar la independencia y el rigor ético. Su diseño intuitivo facilita el seguimiento de la obra diferenciando claramente entre obligaciones legales y recomendaciones técnicas, respetando así el criterio del facultativo y permitiendo su uso tanto como gestor integral como herramienta de consulta.

El proyecto, escalable a nivel nacional, representa un paso valiente y decisivo de los Colegios hacia la modernización de la profesión, alineando tecnología, normativa y ética profesional. Sus futuras líneas de expansión incluyen la integración de Inteligencia Artificial, la inclusión en la formación universitaria y la ampliación a áreas como el Medio Ambiente y la Seguridad y Salud. En definitiva, DocArqT busca revertir la percepción del control documental como una tarea «hostil», transformándola en una cultura de rigor que posiciona a la Arquitectura Técnica como líder en innovación.



### 10.

## 50 AÑOS CÓMO ARQUITECTO TÉCNICO. EVOLUCIÓN DESDE LA PRIMERA OBRA EN TABIQUERÍA SECA EN GALICIA A INFORMES PERICIALES CON IA

Jose Manuel Caamaño Martínez<sup>1,2</sup>

1. *COATAC (Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de A Coruña), A Coruña, España*
2. *Asociación Profesional de Peritos Judiciales Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Galicia, A Coruña, España*

**Palabras Clave:** *arquitecto técnico, aparejador, IA, experiencia, tradición*

### Resumen

La profesión de la Arquitectura Técnica ha sufrido una metamorfosis radical en el último medio siglo, no solo en las herramientas empleadas, sino en la propia concepción del rol del técnico en la sociedad. Esta comunicación presenta un análisis longitudinal y empírico de dicha evolución a través de una trayectoria profesional de cincuenta años que arranca en un momento fundacional: la pertenencia a las primeras generaciones de técnicos formados en la recién creada Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica (EUAT) de Galicia. Este hecho, que marcó el inicio académico de la profesión en la región ante la inexistencia previa de centros formativos, sirve de punto de partida para narrar la adaptación en un entorno tradicionalmente arraigado a la inercia de los materiales pétreos y cerámicos como la gallega.

La metodología empleada es el estudio de caso autobiográfico y comparativo, contrastando los desafíos técnicos y normativos de dos hitos temporales y tecnológicos opuestos. Se parte de una experiencia pionera a finales de los años 70: la dirección de ejecución de las primeras obras realizadas íntegramente con tabiquería de cartón-yeso en Galicia. Este hito, que supuso enfrentarse al escepticismo del sector, a la falta de normativa específica y a la necesidad de formar mano de obra desde cero, se utiliza como espejo para analizar el desafío actual: la implementación de la Inteligencia Artificial Generativa en la redacción de informes periciales y forenses y consultar eficiente de normativa urbanística; técnica o constructiva.

Los resultados evidencian un paralelismo sorprendente entre ambas revoluciones. La falta de experiencia global de un sector formado académicamente o la introducción de los sistemas de tabiquería seca obligó a redefinir los conceptos de aislamiento, ejecución y tiempos de obra, desplazando la fuerza física por la precisión del montaje; la irrupción de la IA está desplazando la carga de trabajo desde la recolección y redacción de datos hacia el análisis crítico y la validación experta. Se describe cómo la transición del "Rotring" y el papel vegetal al CAD, y posteriormente al BIM, fue solo el preludio de un cambio de paradigma mayor donde el Arquitecto Técnico pasa de ser un mero ejecutor garante de la geometría, a un gestor de información compleja y predictiva.

La conclusión principal determina que, a pesar del abismo tecnológico que separa una placa de yeso laminado de un algoritmo de procesamiento de lenguaje natural, la esencia de la profesión permanece inalterable: la capacidad de adaptación y el criterio técnico. La herramienta cambia —ayer fue un sistema constructivo innovador, hoy es un software que aprende— pero el valor añadido del profesional reside, medio siglo después, en la audacia para abrazar la innovación cuando el resto del mercado aún la mira con recelo. Esta comunicación es, en definitiva, una reivindicación de la experiencia acumulada como el mejor motor para la innovación futura.

## 11.

**NEXT-CER. INDUSTRIALIZACIÓN DE SISTEMAS CERÁMICOS ESTRUCTURALES DE ALTO RENDIMIENTO TÉRMICO Y GEOMETRÍA OPTIMIZADA**

Roberto Díaz Rubio, Marta Millanes Sánchez, Celia Peces Martín, Caterina Chirico Rodríguez | *NOTIO - Centro Tecnológico de Actividades de la Construcción, Toledo, España*

**Palabras Clave:** *innovación cerámica, sistemas constructivos, optimización energética, cerámica estructural, industrialización constructiva.*

**Resumen**

La descarbonización del sector de la edificación exige una reingeniería de los materiales tradicionales. La cerámica estructural, históricamente relegada en la construcción contemporánea por la complejidad de ejecución y los puentes térmicos de los sistemas convencionales, requiere una evolución disruptiva para recuperar su competitividad y afrontar los retos contemporáneos del sector mediante estrategias de industrialización y criterios bioclimáticos.

El objetivo principal de la investigación llevada a cabo es generar materiales y soluciones capaces de reducir el consumo energético del edificio durante todo su ciclo de vida, al tiempo que se incrementa la competitividad del sector de la cerámica estructural mediante productos que sean técnica, ambiental y económicamente viables.

El póster expone los resultados del proyecto NEXT-CER, una iniciativa de I+D orientada a la creación de un sistema constructivo integral que fusiona la capacidad portante de la fábrica tradicional con la eficiencia de la industrialización y la excelencia térmica de los bloques aligerados de última generación. La metodología empleada combina el análisis de los problemas detectados en los sistemas convencionales con la exploración de los avances recientes en la fabricación de elementos cerámicos. Este proceso incluye el estudio de soluciones tradicionales y contemporáneas, identificando sus limitaciones con el objetivo de establecer los criterios que sientan las bases del nuevo desarrollo. Los aspectos considerados en esta propuesta incluyen la recuperación de la capacidad portante del muro, la eliminación de puentes térmicos, la simplificación del montaje y la adecuación a procesos industrializados. A partir de estos requisitos, se desarrolla un ejercicio de diseño centrado en la geometría y la proporción de la pieza, así como el comportamiento térmico y mecánico del material cerámico. Todo esto orientado al desarrollo de un sistema constructivo que integre en un único elemento las distintas capas que habitualmente componen las fachadas.

El resultado de este proceso es un sistema constructivo innovador basado en una pieza cerámica de gran formato que combina la apariencia del ladrillo tradicional con las prestaciones de los bloques aligerados contemporáneos. La pieza integra en un solo elemento las funciones de sustento y cerramiento, recuperando así la lógica constructiva histórica pero incorporando soluciones que mejoran su rendimiento. El elemento se configura como un ladrillo aligerado de acabado visto, con doble capa aislante en su interior. Además, sus dimensiones están optimizadas para facilitar el montaje y la industrialización y la simetría bidireccional de las piezas contribuye a agilizar la ejecución y minimizar errores en obra. El interior de la pieza está diseñado para reducir la conductividad del aire y asegurar la rotura del puente térmico en las llagas. La rectificación de sus caras permite el uso de juntas finas, lo que elimina los puentes térmicos en los tendeles. Además, el sistema se completa con dos piezas especiales para facilitar encuentros precisos y garantizar la continuidad del cerramiento, evitando interrupciones. En conclusión, la propuesta demuestra que es posible unir tradición y tecnología para generar un sistema cerámico que simplifica el proceso constructivo, mejora el comportamiento térmico y estructural de la envolvente y avanza hacia modelos más sostenibles.

## 12.

### ESTUDIO DE LA RESISTENCIA A PENETRACIÓN SUPERFICIAL EN PROBETAS DE MORTERO DE CEMENTO EN SUS TRES ESTADOS PRINCIPALES

Alejandro Payán de Tejada Alonso, Alejandro Martínez Gordon, Dayana Andrade Díaz, María Isabel Prieto Barrio

*ETSEM - UPM, Madrid, España*

**Palabras Clave:** *mortero, resistencia a la penetración superficial, durabilidad, saturado, relación agua - resistencia*

#### Resumen

La dureza superficial es una característica esencial en los morteros de cemento que representa la resistencia a la penetración superficial, al rayado o a la abrasión, además de estar relacionada directamente con la resistencia a compresión, propiedad esencial para la caracterización de este material ampliamente utilizado en obra.

La resistencia a los ataques mecánicos afecta a la durabilidad de los edificios, lo que redundará en un impacto a largo plazo aumentando su vida útil de las unidades de obra realizadas con este material. Un mejor desempeño del mortero en esta característica puede favorecer la consecución de unidades de obra más duraderas, pudiendo reducir la huella de carbono embebido que estos elementos cementicios albergan y que supone un verdadero reto para el sector.

En este trabajo inicial se presentan los resultados extraídos de los ensayos de resistencia a la penetración Shore D realizados sobre veintiocho probetas de mortero, de las cuales catorce se han elaborado utilizando CEM I y el resto con CEM II, dos tipologías ampliamente utilizadas. Todas ellas han sido sometidas a procesos de secado en horno para adquirir su peso seco y procesos de saturación para recopilar su peso saturado, además del ya existente a temperatura ambiente.

Con estos datos y otros complementarios, se ha podido estudiar y cuantificar las variaciones de resistencia dependiendo de la tipología de conglomerante utilizado y del estado en el que se encuentra la probeta (seca, ambiente y saturada).

Los estudios preliminares en las probetas de CEM I muestran porcentajes de reducción de estas en torno al 4% al aumentar el contenido de agua en el estado saturado, mientras que en estado seco el aumento es de un 7%.

Por otra parte, las probetas elaboradas con CEM II muestran porcentajes similares en estado seco, en torno a un 7% de aumento, mientras que la reducción de resistencia es más acusada, rondando un 6%.

En definitiva, se ha estudiado la variabilidad del parámetro de resistencia a la penetración superficial de los dos tipos de cemento más utilizados hasta los últimos años en el sector de la edificación. Además, se ha analizado la relación entre la cantidad de agua que se encuentra en las probetas y la resistencia medida en los tres estados en los que se han realizado los ensayos a las probetas.

### 13.

## EMPLEO DE BIOADHESIVO PARA LA ELABORACIÓN DE MADERA MICROLAMINADA: FABRICACIÓN Y PROPIEDADES MECÁNICAS

Ana Maria Cruz Valdivieso<sup>1</sup>, Fco. Javier Lafuente Bolivar<sup>1</sup>, Francisco Rescalvo Fernández<sup>2</sup>, Yaiza Fuentes García<sup>2</sup>, Carlos Cruz Rodríguez<sup>2</sup>

1. *Universidad de Granada, Maracena, España*
2. *Universidad de Granada, Granada, España*

**Palabras Clave:** *bioadhesivo, lignina, compresión, flexión*

### Resumen

En este trabajo se recogen los resultados de fabricación y propiedades mecánicas a compresión y flexión (plana y de canto) de nuevos paneles de madera microlaminada estructural 100% ecológica hecha de chapa de chopo y adhesivo biológico y libre de formaldehídos procedente de la lignina de eucalipto.

Se recoge un estudio de fabricación así como resultados sobre su comportamiento mecánico, demostrando que la lignina tiene capacidades adherentes notables con un control exhaustivo de la humedad. La reducción de la polaridad permitirá su uso a nivel estructural.

El CLT ha permitido dar el salto en altura a la edificación con madera, pero con un crecimiento del 300% anual, ejerce presión sobre el recurso maderero. Por ello, el uso de especies de rápido crecimiento pueden permitir reducir dicha presión y valorizar esta madera.

El LVL es un producto de alta resistencia con el mayor consumo de adhesivo para su elaboración (Hemmilä et al., 2017). Por ello, en este trabajo se estudia el uso de un bioadhesivo que sustituya el adhesivo químico empleado actualmente (Winandy & Morrell, 2027) (Hass et al., 2012). En concreto, un adhesivo desarrollado en colaboración con la empresa Betanzos HB, mezclando lignina de eucalipto y agua.

Para la elaboración de los paneles microlaminados, se empleó madera de chopo del clon I-214 de la Vega de Granada. La madera se extrajo de la misma plantación, desenrollándose con un espesor de chapa de 2,8 mm y un largo de 900 mm. El desenrollo fue llevado a cabo por el grupo de LaBoMaP en la universidad de Arts et Métiers – Sciences et Technologies en Cluny (Francia). La chapa fue secada en una cámara de secado bajo control de temperatura y humedad y es en la Unidad de Ingeniería de la Madera de Andalucía en Granada (España), donde se lleva a cabo la elaboración de paneles de madera microlaminada.

Los ensayos mecánicos, tanto a compresión como a flexión a 4 puntos, se llevaron a cabo utilizando una máquina de ensayos universal del fabricante MICROTTEST®, modelo EM2/200, equipada con un actuador eléctrico con capacidad máxima de 200 kN. Para el ensayo de compresión, se estableció un control de posición con una velocidad de 0,7 mm/min.

En los ensayos a flexión a cuatro puntos, las vigas elaboradas con bioadhesivo en base lignina mostraron reducciones de resistencia mecánica respecto al adhesivo químico siendo esta última menos sensible por la distribución del esfuerzo de cortante fuera de la línea neutra.

Sin embargo, el comportamiento mecánico de las vigas con lignina mostró un fallo progresivo y dúctil, en contraste con la rotura.

Se concluye que el bioadhesivo en base lignina representa una alternativa viable y más sostenible al adhesivo químico para aplicaciones no estructurales o con demandas moderadas, siendo especialmente relevante en el contexto actual de descarbonización y economía circular en el sector de la construcción con madera. La solución al problema de la polaridad de la lignina podría hacer que esta mejorara en términos de adherencia y por ende, en términos de comportamiento a compresión y flexión.



## 14.

### ESTUDIO DE LA ACCESIBILIDAD A LA VIVIENDA PASSIVHAUS EN LA COMUNIDAD MADRID PARA HOGARES DE RENTA MEDIA

Daniel Huguet Cruz, Alejandro Segura de la Cal, Patricia Aguilera Benito  
*Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España*

**Palabras Clave:** *passivhaus, eficiencia energética, asequibilidad, mercado inmobiliario, sostenibilidad.*

#### Resumen

El sector de la construcción atraviesa un momento de transformación que pasa por cumplir objetivos europeos de descarbonización y la exigencia de alcanzar edificaciones de consumo casi nulo o cero emisiones, dejando atrás su pasado más tradicional.

Bajo estas condiciones, yace el estándar Passivhaus, un estándar de construcción con una metodología de las más rigurosas para garantizar la máxima eficiencia energética, un excelente confort interior y una reducción drástica del impacto ambiental que suponen las edificaciones del parque edificatorio existente y el que está por venir.

A pesar de sus beneficios, persiste la creencia o la percepción de que la construcción bajo dicho estándar conlleva un coste inasumible, impidiendo el acceso a hogares de rentas medias y su escalabilidad en el mercado inmobiliario.

Este estudio técnico-económico aborda la brecha entre la excelencia técnica del estándar Passivhaus y su penetración en la población. La investigación toma como población objetivo la Comunidad de Madrid, un mercado clave debido a la alta demanda de vivienda y sus elevados precios, y tiene como objetivo principal determinar la viabilidad económica y la accesibilidad de la vivienda Passivhaus para hogares clasificados como Hogares de Renta Neta Media.

La metodología empleada combina un análisis del mercado de la edificación y de los costes de construcción con un desarrollo de un modelo financiero-económico detallado. Este modelo simula la vida útil de una vivienda tipo Passivhaus comparándola con una vivienda equivalente construida bajo la normativa vigente de edificación. Se han evaluado variables críticas como son el coste diferencial de construcción, el acceso a productos de financiación específicos como hipotecas verdes y, especial énfasis en el ahorro energético acumulado que estas viviendas generan a lo largo del tiempo.

Los resultados demuestran cómo el sobrecoste inicial asociado a una vivienda bajo el estándar Passivhaus ha experimentado una notable reducción en los últimos años, situándose cada vez en un rango más competitivo. El análisis revela que, para los Hogares de Renta Media Madrileños, la inversión inicial puede ser compensada e incluso superada en el corto y medio plazo.

Factores como la reducción del tipo de interés en las hipotecas verdes y la eliminación de prácticamente todos los gastos de calefacción y refrigeración actúan como principales protagonistas en la mejora del retorno financiero a largo plazo para el propietario.

Además, se exponen los beneficios no económicos, como la significativa mejora en la calidad del aire interior y el confort termoacústico entre otros, con un impacto directo y positivo en la salud de los usuarios.

En conclusión, la vivienda bajo el estándar Passivhaus no debería ser considerada como un producto de lujo, sino como una solución viable y accesible para los Hogares de Renta Media Madrileños.

El estudio confirma que la correcta combinación entre una gestión de la inversión inicial con los beneficios financieros a largo plazo y sus ventajas posteriores en términos de habitabilidad, transforma la adquisición de una vivienda eficiente en una decisión sostenible, rentable y necesaria para impulsar la transición energética del parque edificatorio existente en España.

## 15.

## UNA ESTRATEGIA PARA FOMENTAR LA TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL "LANDING PAGE: CÓMO HACER QUE UN EDIFICIO SEA ACCESIBLE".

Manuel Javier Martínez Carrillo<sup>1,2</sup>, María Paz García García<sup>2</sup>, María Elisa Entrena Núñez<sup>3</sup>, Inmaculada Peláez Rodríguez<sup>3</sup>, Francisco Javier Lafuente Bolívar<sup>1</sup>, Gonzalo Alonso Cortés<sup>2</sup>

1. *Universidad de Granada, Granada, España*
2. *COAAT de Granada, Granada, España*
3. *Ayuntamiento de Granada, Granada, España*

**Palabras Clave:** *accesibilidad universal, edificio accesible, landing page, transferencia de conocimiento, coaat de granada.*

### Resumen

La transferencia efectiva del conocimiento profesional constituye un desafío tanto en el ámbito de la arquitectura, como en la gestión del entorno construido, especialmente en lo referido a la accesibilidad universal.

Cada vez son más las intervenciones profesionales del Arquitecto Técnico en el ámbito de la accesibilidad, especialmente en edificios existentes. Esta actuación profesional requiere estar en constante actualización sobre la normativa sectorial, aplicación de criterios técnicos, buenas prácticas, etc., que permitan, con la solución técnica aportada, garantizar en todo momento, la accesibilidad universal como derecho fundamental de las personas con discapacidad.

Para facilitar el trabajo del Arquitecto Técnico y estar plenamente actualizados en materia de accesibilidad, el Grupo de Trabajo de Accesibilidad del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos (COAAT) de Granada, ha desarrollado una estrategia innovadora basada en el diseño e implementación de una landing page titulada "Cómo hacer que un edificio sea accesible", concebida como herramienta digital en la que se ha incorporado una serie de documentación técnica, normativa de aplicación, publicaciones, guías, vídeos, posters, ilustraciones didácticas, documentos descargables, etc., donde se analizan y estudian, por un lado diferentes situaciones reales, y por otro las soluciones técnicas propuestas, con el fin de mejorar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

La propuesta se fundamenta, en un enfoque de comunicación estructurado, orientado a transformar información especializada en recursos pedagógicos accesibles, interactivos y adaptados a distintos niveles de experiencia. En este sentido, la landing page se configura como un dispositivo técnico de transferencia de conocimiento eficaz, capaz de transformar información, normativa y metodológica en recursos operativos de alta aplicabilidad. Su potencial para escalar a distintos perfiles profesionales y su capacidad de actualización dinámica, la convierten en una herramienta fundamental para promover la accesibilidad universal en el entorno construido.

Con esta comunicación se presenta una estrategia de transferencia de conocimiento profesional basada en el desarrollo de una landing page especializada, titulada "Cómo hacer que un edificio sea accesible", concebida como un recurso web de alta usabilidad para la sistematización, estandarización y difusión de criterios técnicos de accesibilidad universal, realizándose el correspondiente análisis de impacto y métricas de interacción.

## 16.

### LA RESPONSABILIDAD PROFESIONAL DEL ARQUITECTO TÉCNICO ANTE LOS NUEVOS TÍTULOS HABILITANTES URBANÍSTICOS

Jose Luis Sevilla Delgado<sup>1,2</sup>, Jose Carlos Gerrero Mandonado<sup>3,1</sup>, Darío domene Rodriguez<sup>4</sup>, Francisco Javier Lafuente Bolívar<sup>5,1</sup>, Emilio Martín Herrera<sup>1,6</sup>

1. *Arquitecto Técnico, Granada, España*
2. *Ayuntamiento, Iznalloz, España*
3. *Ayuntamiento, Granada, España*
4. *Abogado, Granada, España*
5. *Universidad, Granada, España*
6. *Licenciado en Derecho, Granada, España*

**Palabras Clave:** *responsabilidad, declaración responsable, título habilitante, proyecto, ejecución de obra.*

#### Resumen

La responsabilidad profesional del Arquitecto Técnico adquiere una nueva dimensión en el marco de los actuales títulos habilitantes urbanísticos, especialmente tras la implantación de la nueva generación de normativas autonómicas como ha sido en Andalucía la Ley 7/2021, de Impulso para la Sostenibilidad del Territorio de Andalucía (LISTA), y su Reglamento (RGLISTA).

La progresiva sustitución del modelo tradicional de licencias por procedimientos como la declaración responsable y la comunicación previa desplaza parte del control preventivo desde la Administración hacia el técnico que interviene. Este cambio normativo incrementa el peso jurídico y técnico de todos los documentos emitidos por el Arquitecto Técnico, ya sean proyectos, memorias justificativas, certificados, planos o informes que acompañen a los títulos habilitantes.

En este contexto, el Arquitecto Técnico debe actuar con especial rigor, pues su firma respalda la veracidad y suficiencia de los contenidos técnicos aportados por el promotor. A nivel profesional, sigue siendo de aplicación la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE), que configura al Arquitecto Técnico como agente esencial en la dirección de la ejecución, con responsabilidades propias en seguridad, calidad y correcta materialización del proyecto. No obstante, a las responsabilidades tradicionales —civiles, administrativas, penales y deontológicas— se suma ahora una mayor exposición derivada del nuevo esquema de control urbanístico, donde el Ayuntamiento puede exigir directamente responsabilidades por errores, omisiones o inexactitudes que afecten al cumplimiento normativo declarado.

Asimismo, la proliferación de procedimientos basados en declaraciones del interesado exige un enfoque preventivo más exhaustivo: el técnico debe garantizar que todo lo que certifica esté plenamente ajustado a la normativa sectorial, urbanística y constructiva.

En caso contrario, puede enfrentarse a procedimientos sancionadores, reclamaciones civiles por daños o incluso responsabilidades penales si existiera falsedad o riesgo para las personas. Para ello, cobra especial importancia la adecuada delimitación del encargo profesional, la correcta trazabilidad de comprobaciones y la contratación de un seguro de responsabilidad civil adecuado al nuevo escenario.

En definitiva, los nuevos títulos habilitantes no modifican la esencia del rol del Arquitecto Técnico, pero sí intensifican la trascendencia jurídica de su intervención y aumentan su responsabilidad directa en la exactitud, coherencia y suficiencia de los documentos que firma. El rigor técnico, la actualización normativa y la prudencia documental se convierten, por tanto, en pilares imprescindibles para una actuación profesional segura en el marco urbanístico actual.

De esta forma, el objetivo que se pretende alcanzar con este trabajo es demostrar que la responsabilidad del Arquitecto Técnico no se limita ya al ámbito constructivo establecido tradicionalmente por la LOE, sino que se extiende de manera más intensa al plano urbanístico-administrativo. Así, se busca poner de relieve cómo el técnico pasa a ser un garante directo de la veracidad, suficiencia y exactitud de la documentación que acompaña a los títulos habilitantes, lo cual implica un incremento significativo de su exposición jurídica.

### 17.

#### **VOCES DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA: EDUCACIÓN INCLUSIVA Y SOSTENIBILIDAD A TRAVÉS DEL PÓDCAST**

Patricia Aguilera Benito, Isabel Bach Buendía, Juan Lopez-Asiain Martínez,  
Ana Martín Martín, Daniel Huguet Cruz

*Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Madrid, España*

**Palabras Clave:** *eficiencia energética; sostenibilidad; inclusión social; comunicación*

#### **Resumen**

Este proyecto de innovación educativa propone un enfoque inclusivo y colaborativo que combina el aprendizaje experiencial con la concienciación sobre la eficiencia energética en el sector inmobiliario. Bajo esta iniciativa, estudiantes universitarios y estudiantes con discapacidad intelectual trabajan conjuntamente para desarrollar un pódcast con episodios mensuales. Los estudiantes se encargan de desarrollar los temas a tratar y abordan diferentes secciones relacionadas con el consumo energético responsable y la sostenibilidad, ofreciendo consejos prácticos y accesibles a la sociedad.

Además, el pódcast incluye entrevistas con profesionales del sector energético e inmobiliario, quienes comparten su experiencia y ofrecen perspectivas relevantes. La diversidad de voces expertas en este proyecto aborda una de las principales deficiencias de la enseñanza tradicional, ya que los estudiantes se benefician de la riqueza de perspectivas y enfoques pedagógicos presentados por expertos destacados en el campo.

Más allá del contenido teórico, este proyecto lleva la educación a un nivel superior al presentar ejemplos prácticos a través de las maquetas y simuladores del Aula Taller de Instalaciones de la ETSEM-UPM. También se fomenta el pensamiento crítico, un aspecto que a menudo se pasa por alto en la enseñanza tradicional, puesto que los estudiantes son desafiados a analizar y evaluar diferentes enfoques, lo que contribuye a un pensamiento más profundo y a la mejora de sus habilidades analíticas.

Los resultados demuestran que esta iniciativa no solo refuerza la educación académica, sino que también promueve valores de inclusión, cooperación y responsabilidad social.

## 18.

## EVOLUCIÓN Y RACIONALIZACIÓN DE LOS TÍTULOS HABILITANTES URBANÍSTICOS EN ESPAÑA: DEL MODELO DE LICENCIA ÚNICA AL SISTEMA MIXTO ACTUAL

Emilio Martín Herrera<sup>1,2</sup>, Eva María Gómez Prieto<sup>3</sup>, Inmaculada Peláez Rodríguez<sup>4,1</sup>, Francisco Javier Lafuente bolívar<sup>5,1</sup>, Jose Luis Sevilla Delgado<sup>6,1</sup>

1. *Arquitecto Técnico, Granada, España*
2. *Licenciado en Derecho, Granada, España*
3. *Arquitecto, Granada, España*
4. *Ayuntamiento, Granada, España*
5. *Universidad, Granada, España*
6. *Ayuntamiento, Iznalloz, España*

**Palabras Clave:** *control urbanístico, títulos habilitantes, licencia urbanística, declaración responsable, simplificación administrativa*

## Resumen

La evolución de los títulos habilitantes urbanísticos en España refleja un tránsito desde el modelo tradicional de licencia urbanística universal hacia un sistema diversificado que busca ajustar la intensidad del control público al impacto real de cada actuación. Este proceso responde tanto a la presión normativa europea y estatal hacia la simplificación administrativa como a la necesidad de modernizar la gestión urbanística. En Andalucía, la Ley 7/2021 (LISTA) supone un punto de inflexión al sustituir la LOUA y estructurar un modelo mixto donde conviven la licencia, la declaración responsable, la comunicación previa y un conjunto de actuaciones exentas de título urbanístico. La LISTA fundamenta esta reorganización en los principios de su artículo 4 (viabilidad económica, sostenibilidad territorial, rehabilitación del tejido existente, eficiencia administrativa y gobernanza), dotando de coherencia a un sistema que asigna cada actuación al título habilitante más adecuado según su intensidad y su incidencia en el territorio.

Las intervenciones de mayor impacto urbanístico continúan requiriendo licencia, mientras que la declaración responsable se consolida como instrumento habilitante inmediato para actuaciones de escasa entidad, determinadas obras de rehabilitación y algunos cambios de uso. La comunicación previa queda reservada para actos instrumentales como inicios de obra, prórrogas o cambios de titularidad. Las ordenanzas municipales completan este marco delimitando actuaciones que pueden quedar exentas cuando no afectan a la ordenación urbanística ni a parámetros esenciales de la edificación.

El modelo andaluz se inserta en un panorama autonómico diverso. Cataluña destaca por una enumeración amplia de actos exentos. Galicia configura tanto la licencia como la comunicación previa como auténticos títulos habilitantes, difuminando la frontera entre control previo y notificación cualificada. Madrid ha impulsado un esquema en el que la declaración responsable es la vía ordinaria para la mayoría de intervenciones, apoyándose en entidades colaboradoras. La Comunidad Valenciana avanza hacia una distribución equilibrada similar a la andaluza. El contraste entre estos modelos evidencia que cada territorio adopta soluciones propias según sus necesidades administrativas y urbanísticas.

Más allá de describir esta evolución, el objetivo del trabajo es valorar si estas reformas contribuyen realmente a una gestión urbanística más eficiente, segura y coherente. Se pretende analizar si la redistribución entre licencia, declaración responsable y comunicación previa permite reducir plazos y cargas administrativas sin debilitar el control urbanístico, reforzar la seguridad jurídica de técnicos, promotores y Administraciones, homogeneizar criterios municipales y disminuir la disparidad interpretativa, así como facilitar la rehabilitación, la eficiencia energética y la intervención en el parque edificado existente. El propósito final es ofrecer una comparación sistemática entre comunidades autónomas, identificar buenas prácticas, señalar los puntos conflictivos más relevantes —incluidas las diferencias conceptuales y prácticas entre declaración responsable y comunicación previa— y proponer una síntesis útil para el ejercicio profesional actual.

## 19.

### DETERMINACIÓN OBJETIVA DE TÍTULOS HABILITANTES EN URBANISMO: UNA GUÍA METODOLÓGICA BASADA EN LA NORMATIVA URBANÍSTICA ANDALUZA

Jose Luis Sevilla Delgado<sup>1,2</sup>, Emilio Martin Herrera<sup>2,3</sup>, Jose Carlos Guerrero Malodonado<sup>2,4</sup>, Eva Maria Gómez Prieto<sup>5</sup>, Francisco Javier Lafuente Bolívar<sup>2,6</sup>, Inmaculada Peláez Rodríguez<sup>2,4</sup>

1. *Ayuntamiento, Iznalloz, España*
2. *Arquitecto Técnico, Granada, España*
3. *Licenciado en Derecho, Granada, España*
4. *Ayuntamiento, Granada, España*
5. *Arquitecto, Granada, España*
6. *Universidad, Granada, España*

#### Resumen

En el ámbito urbanístico, la correcta determinación del título habilitante para distintas intervenciones constructivas es fundamental para asegurar la coherencia legal y la seguridad jurídica en los procedimientos. Los técnicos que trabajan en la arquitectura, edificación y el urbanismo necesitan contar con una base normativa clara y una metodología que les proporcione certidumbre y elimine cualquier ambigüedad en la aplicación de la normativa.

Este artículo aborda el desafío que supone la multiplicidad de interpretaciones y ofrece una solución clara mediante una guía metodológica estructurada.

La solución presentada consiste en un método que permite a los técnicos identificar de forma precisa qué título habilitante corresponde a cada actuación, utilizando un árbol de decisión y una tabla de clasificación basados en la normativa urbanística andaluza. De este modo, se analizan casos prácticos y se determina de manera objetiva si una intervención requiere licencia, declaración responsable o comunicación previa.

Esta guía metodológica, al basarse en la normativa andaluza, proporciona un marco fiable y replicable que elimina ambigüedades y asegura la aplicación uniforme de la normativa, brindando a los técnicos la seguridad jurídica necesaria para desempeñar su labor con confianza y precisión

### 20.

#### ARQUITECTURA INDUSTRIALIZADA Y CALIDAD DE VIDA: CRITERIOS PARA EVALUAR LOS SISTEMAS PREFABRICADOS DESDE UNA PERSPECTIVA DEL BIENESTAR.

Barbara Gomm Pedraza, Maria Isabel Gonzalez Bandera | *Universidad de Málaga, España, España*

**Palabras Clave:** *arquitectura industrializada, bienestar, percepción sensorial, prefabricación, criterios de evaluación*

#### Resumen

Esta investigación tiene como objetivo identificar aquellos parámetros que permiten evaluar y facilitar la adopción de soluciones industrializadas en proyectos de vivienda colectiva. Se hace énfasis en el uso de elementos prefabricados, así como en la repercusión de dichos elementos en la experiencia vivida de los habitantes de estos espacios.

Desde esta perspectiva, el estudio amplía el enfoque tradicional, centrado fundamentalmente en criterios técnicos, productivos y ambientales, para incorporar conceptos arquitectónicos vinculados a la percepción sensorial, la experiencia humana del espacio y el bienestar.

La investigación parte de la premisa de que los sistemas prefabricados no solo influyen en la eficiencia constructiva y en la sostenibilidad material, sino también en la forma en que los usuarios perciben, habitan y se apropian de los espacios domésticos y colectivos.

En este sentido, se examinan aspectos tales como la calidad espacial, la luz natural, la acústica, el confort térmico, las texturas, la materialidad y la adaptabilidad de los elementos prefabricados, entendidos como factores determinantes en la construcción de experiencias arquitectónicas significativas.

Asimismo, se considera la capacidad de los sistemas industrializados para favorecer configuraciones espaciales flexibles que respondan a las diversas dinámicas sociales, culturales y temporales de los habitantes, fortaleciendo así el sentido de pertenencia y la identidad del lugar.

La noción de bienestar se integra como eje conceptual transversal, abordando la relación entre el diseño industrializado y la salud física, psicológica y social de los usuarios. Desde esta óptica, la prefabricación se analiza no como un proceso estandarizado per se, sino como una oportunidad para generar entornos habitables que promuevan el confort, la habitabilidad y la calidad de vida, conciliando los criterios de eficiencia productiva con una arquitectura sensible a la experiencia humana.

## 21.

### METODOLOGÍA NORMALIZADA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL MANTENIMIENTO DE LOS EDIFICIOS A TRAVÉS DEL LIBRO DEL LIBRO DEL EDIFICIO EXISTENTE

Marta Arzubialde Saenz-Badillos<sup>1</sup>, Lucio de la Cruz Pérez<sup>2</sup>, Luis Martínez Ezama<sup>3</sup>, Mariano Mas Cano<sup>4</sup>, Raúl Ubide Borao<sup>5</sup>

1. *Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de Huesca, Huesca, España*
2. *Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de Zaragoza, Zaragoza, España*
3. *Estudio Note, Albacete, España*
4. *Oficina de Rehabilitación de los Colegios de la Arquitectura Técnica de Aragón, Huesca, España*
5. *Oficina de Rehabilitación de los Colegios de la Arquitectura Técnica de Aragón, Zaragoza, España*

**Palabras Clave:** *mantenimiento, conservación, uso y funcionamiento, libro del edificio existente, gestión edificios*

#### Resumen

Desde su puesta en marcha en 2022 y con más de 4.700 libros creados, el e-LEEX se ha consolidado como la herramienta de referencia nacional para el análisis del estado de conservación de edificios existentes, así como para la redacción del Libro del Edificio Existente.

La herramienta está diseñada con una estructura que permite que todos los edificios estén parametrizados según su “descripción normalizada”, lo que posibilita identificar y categorizar cada elemento constructivo e instalación del edificio objeto de análisis.

A partir de un exhaustivo análisis de las normativas de aplicación para cada uno de los casi 450 selectores identificativos de la “descripción normalizada”, se ha desarrollado una vinculación directa y clara con las operaciones de mantenimiento que le son de obligado cumplimiento. Además de estas, y fruto de la experiencia del equipo técnico desarrollador de la aplicación, se han ampliado estas operaciones de mantenimiento, incluyendo con carácter “recomendado” todas aquellas que se consideran de interés.

El resultado es una matriz de correspondencias precisa, compuesta por más de 1.500 tareas de conservación y mantenimiento y casi 1.000 tareas de uso y funcionamiento, que permite generar planes de mantenimiento homogéneos, verificables y adaptados a las particularidades de cada edificio. La sistematización de este proceso de creación de los planes de mantenimiento también permite la actualización de estos ante la aparición de nuevas normativas o actualización de las ya existentes.

Se plasma en esta comunicación como se ha realizado la gestión de los planes de mantenimiento, por medio del desarrollo de un intuitivo e integral flujo de trabajo que permite generar “hojas de trabajo” para los distintos responsables del mantenimiento del edificio, así como realizar la gestión documental de las operaciones ejecutadas y las posibles incidencias detectadas durante las mismas.

El registro de todo este flujo de trabajo en la plataforma permite conocer el historial del edificio durante toda su vida útil, esencial para un correcto mantenimiento de este.

Además, se analiza la tipología de los informes a desarrollar por la aplicación, buscando una información que proporcione una visión actualizada del progreso de las tareas y favorezca una planificación coherente.

Su integración en el entorno e-LEEx, facilita la actualización necesaria de los planes de mantenimiento tras actuaciones realizadas en el edificio, generando automáticamente nuevas tareas ajustadas a la nueva descripción normalizada del edificio.

El objetivo de la comunicación es definir y analizar un nuevo módulo de mantenimiento del e-LEEx, ya que puede suponer un avance significativo en la gestión del ciclo de vida de los edificios existentes. Su enfoque basado en la normalización, la trazabilidad y la participación de todos los agentes contribuye a profesionalizar las labores de conservación y a mejorar la toma de decisiones, reforzando su valor como herramienta esencial para la gestión del parque de edificios existentes.

## 22.

### DIGITALIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN Y SINIESTRALIDAD DEL ARQUITECTO TÉCNICO: EXPLORANDO EL IMPACTO DE LA MEJORA DE LA TRAZABILIDAD

Natalia Gonzalez Pericot<sup>1</sup>, Carlos Tapia Sánchez<sup>2</sup>, Jorge Heras de los Ríos<sup>1</sup>, Jesús Esteban Gabriel<sup>1</sup>

1. COAATM, Madrid, España
2. TST Técnicos en Edificación, Madrid, España

**Palabras Clave:** digitalización, trazabilidad, siniestralidad, arquitecto técnico

#### Resumen

El arquitecto técnico desempeña un papel central en el control de la calidad y la gestión del riesgo en la edificación, como parte de las obligaciones que la Ley de Ordenación de la Edificación define para la Dirección de Ejecución de la obra. Paralelamente, las aseguradoras han recopilado información sistemática sobre patologías constructivas y siniestros de responsabilidad civil profesional, configurando una base de conocimiento de alto valor para comprender dónde se producen los fallos y cómo evoluciona la siniestralidad. En este contexto, la progresiva implantación de herramientas de digitalización para la gestión de la Dirección de Ejecución (plataformas de seguimiento, aplicaciones móviles, sistemas de archivo en la nube, etc) plantea la necesidad de analizar si la mejora de la trazabilidad documental se traduce en una reducción efectiva del riesgo asegurado del arquitecto técnico.

El trabajo realiza una revisión bibliográfica y documental de los trabajos publicados por aseguradoras del sector nacionales sobre patologías de edificación y estadísticas de siniestralidad que involucran al arquitecto técnico. Sobre esta base, se realiza una revisión sistemática de las obligaciones del arquitecto técnico según la LOE, poniendo el foco en aquellas funciones en las que la documentación generada (órdenes, controles, actas, registros de ensayos, certificaciones mensuales) es determinante para acreditar el correcto ejercicio de la dirección de ejecución. Finalmente, se plantea un análisis comparativo de la siniestralidad antes y después de la implantación de herramientas digitales de gestión, para valorar cómo la trazabilidad documental incide en la frecuencia, tipología y gestión de los siniestros de responsabilidad civil profesional.

Los resultados esperados apuntan a la existencia de un conjunto de patologías recurrentes vinculadas a la ejecución y al control de obra (envolvente, estructura, impermeabilizaciones, acabados), en las que la calidad y exhaustividad de la documentación de la dirección de ejecución tiene un impacto directo tanto en la prevención del daño como en la defensa del técnico en caso de reclamación. Asimismo, se prevé que la digitalización de la gestión facilite la estandarización de procedimientos, la reducción de omisiones documentales y una mayor capacidad de prueba frente a reclamaciones, con un efecto positivo en la siniestralidad de responsabilidad civil.

Como conclusión principal, el estudio sitúa la trazabilidad documental digital como un elemento clave de gestión del riesgo del arquitecto técnico, al reforzar el cumplimiento de sus obligaciones según la LOE y mejorar la capacidad de prevención y defensa ante siniestros. Estos resultados ofrecen evidencias útiles para aseguradoras, colegios profesionales y entidades formadoras, y respaldan la necesidad de seguir impulsando la digitalización de la dirección de ejecución de la obra como estrategia de calidad y protección profesional.

### 23.

#### ESTUDIO COMPARADO DE LOS INSTRUMENTOS DE REVISIÓN PREVENTIVA DE EDIFICIOS EN LAS 17 COMUNIDADES AUTÓNOMAS DE ESPAÑA

Lucio de la Cruz Pérez<sup>1</sup>, Marta Arzubialde Saenz-Badillos<sup>2</sup>, Eva Burillo Lafuente<sup>3</sup>, Carlota Baldovín Quero<sup>3</sup>, Pilar Rondón Grijalba<sup>3</sup>

1. *Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de Zaragoza, Zaragoza, España*
2. *Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de Huesca, Huesca, España*
3. *Oficina de Rehabilitación de los Colegios de la Arquitectura Técnica de Aragón, Zaragoza, España*

**Palabras Clave:** *rehabilitación, informe de evaluación de edificios (lee), inspección técnica de edificios (ite), libro del edificio existente (leex), conservación*

#### Resumen

España cuenta, en general, con un parque edificatorio muy envejecido, en el que el año global promedio de construcción de los edificios es de 1983, dato que presenta una gran variabilidad de unas comunidades a otras, ya que en Cataluña el año promedio de construcción es 1973 y en Castilla La Mancha 1996. En la actualidad siguen aumentando los problemas relacionados con el deficiente estado de conservación de muchos de ellos y la falta de prestaciones en cuestiones básicas como accesibilidad, eficiencia energética, protección contra incendios, etc. Es por ello, que se considera fundamental el disponer de unos instrumentos fiables de revisión preventiva de los edificios, como los que se analizan en el presente artículo.

Los instrumentos de revisión preventiva de los edificios constituyen herramientas esenciales para analizar el estado de conservación de las edificaciones. Permiten detectar patologías en fases tempranas y priorizar el enfoque preventivo frente al correctivo en materia de conservación y rehabilitación.

Desde comienzos del siglo XXI, comienzan a articularse las primeras normativas que intentan mejorar la cultura del mantenimiento y conservación de los edificios (muy escasa hasta ese momento), y surgen las primeras regulaciones a iniciativa municipal para instaurar las Inspecciones Técnicas de los Edificios (ITE´s). Ulteriormente con la Ley 8/2013, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas, se creó el primer instrumento moderno de revisión preventiva de los edificios, el Informe de Evaluación de los Edificios (IEE), que introducía modificaciones importantes sobre las ITE´s y revisaba, además del estado de conservación de los edificios, su grado de accesibilidad y de eficiencia energética.

Posteriormente, y tras la Sentencia 143/2017 del Tribunal Constitucional, que anula gran parte de la legislación estatal referida al IEE, se introduce con la aprobación del RD 853/2021, el Libro del Edificio Existente (LEEX), que supone un importante grado de mejora sobre el instrumento anterior del Informe de Evaluación de los Edificios.

Actualmente, se está pendiente de la trasposición la Directiva de la DIRECTIVA (UE) 2024/1275, relativa a la eficiencia energética de los edificios, que introduce el instrumento del Pasaporte de Renovación de los edificios, que en el caso español se va a integrar casi con toda probabilidad en el Libro del Edificio Existente.

En España, debido a la concurrencia competencial en materia de vivienda entre el Estado Central y las Comunidades Autónomas, se ha legislado de forma diferente la implantación del Informe de Evaluación de los Edificios u otros instrumentos en los distintos territorios, existiendo alguna Comunidad Autónoma, dónde todavía no se ha articulado ni el instrumento autonómico ni su registro.

El objeto del presente informe es realizar un análisis de la implantación en las diferentes comunidades autónomas de España de los instrumentos de revisión preventiva de edificios, la existencia o no de registros que almacenen el estado y características de los edificios. Es también finalidad del estudio el determinar las características principales de estos instrumentos en cada una de las comunidades autónomas de España y cómo podrían mejorarse a nivel general.



## 24.

### ESTUDIO DE LA FISCALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA, CASO DE TRES SUPUESTOS REALES EN LA CIUDAD DE ZARAGOZA

Lucio de la Cruz Pérez<sup>1</sup>, Rafael Gracia Aldaz<sup>2</sup>, Eva Burillo Lafuente<sup>3</sup>

1. *Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de Zaragoza, Zaragoza, España*
2. *Gracia & Aldaz Construcciones, S.A, Zaragoza, España*
3. *Oficina de Rehabilitación de los Colegios de la Arquitectura Técnica de Aragón, Zaragoza, España*

**Palabras Clave:** *fiscalidad, vivienda, obra nueva, rehabilitación, incentivos*

#### Resumen

El acceso a la vivienda constituye uno de los pilares fundamentales del Estado del bienestar y un derecho reconocido en el artículo 47 de la Constitución Española. Sin embargo, su efectividad se encuentra condicionada por múltiples factores que inciden de forma directa en el precio final de la vivienda y, en consecuencia, en la capacidad de acceso de los ciudadanos. Entre estos factores, la fiscalidad asociada al proceso edificatorio adquiere una relevancia creciente, ya que interviene de manera transversal en todas las fases de una promoción inmobiliaria y puede suponer un porcentaje significativo del coste final soportado por el comprador.

El presente estudio analiza de forma sistemática la fiscalidad aplicada al proceso de construcción y promoción de tres tipologías reales de vivienda en la ciudad de Zaragoza, desde la adquisición del suelo hasta la entrega de llaves a los propietarios. El objetivo es cuantificar, comparar y evaluar el impacto económico de las cargas fiscales en cada fase del proceso edificatorio, así como determinar su peso relativo dentro del coste final de la vivienda. Para ello, se seleccionan tres casos representativos de la realidad inmobiliaria en Aragón: (1) una promoción de vivienda protegida o de características socioeconómicas similares, (2) una promoción de vivienda libre de gama media y (3) una promoción de vivienda de estándar alto.

El estudio identifica y clasifica los tributos aplicables según el nivel competencial de la Administración que los impone —local, autonómica o estatal—, incluyendo, entre otros, el IVA o el ITP y AJD vinculados a la adquisición de suelo, el ICIO aplicado a la actividad constructiva, así como los tributos derivados de la transmisión de las viviendas. A partir de estos elementos, se realiza una comparativa intercasos que permite cuantificar la repercusión fiscal acumulada en cada fase del proceso: adquisición del terreno, proyecto y licencia, ejecución material de la obra y transmisión final al usuario.

Los resultados permiten obtener una radiografía precisa del peso que la fiscalidad representa sobre el coste total de promoción en cada uno de los tres escenarios estudiados. Asimismo, la comparación entre las distintas tipologías evidencia cómo determinados tributos afectan de forma desigual según el modelo de vivienda, la tipología edificatoria o el nivel de protección aplicable. Finalmente, el trabajo plantea reflexiones orientadas a la toma de decisiones en materia de política fiscal y de vivienda, poniendo de manifiesto la necesidad de evaluar si los actuales mecanismos tributarios favorecen o dificultan el logro del mandato constitucional de acceso a una vivienda digna.

## 25.

### CONTROL DE CALIDAD Y RESPONSABILIDAD DEL DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE OBRA EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL

Miguel Angel Saavedra Mateo | *Col·legi de l'Arquitectura Tècnica de Girona, Girona, España*

**Palabras Clave:** *control de calidad, dirección de ejecución de obra, responsabilidad profesional, documentación de obra, supervisión técnica*

#### Resumen

La comunicación analiza la relación directa entre el control de calidad en la ejecución de obra y la responsabilidad profesional del director de ejecución de obra. Se destaca que una supervisión insuficiente o una documentación incompleta incrementan de manera significativa la exposición del técnico a reclamaciones civiles y a procedimientos disciplinarios. El control de calidad no constituye un trámite administrativo, sino una obligación técnica que condiciona tanto la correcta ejecución de la obra como la posición profesional del responsable de la dirección de la ejecución ante la aparición de defectos materiales.

La metodología de trabajo se basa en el análisis coordinado del marco normativo vigente y de situaciones reales surgidas en la práctica profesional. El estudio del marco normativo permite identificar las obligaciones del director de ejecución de obra en relación con la verificación de materiales, el control de la recepción, la supervisión de los procesos constructivos y la necesidad de garantizar la trazabilidad documental de todo el proceso. El análisis de situaciones reales, obtenidas de experiencias técnicas ampliamente compartidas en la profesión, permite valorar de qué manera la ausencia de controles suficientes o la falta de acreditación documental se convierten en elementos determinantes en la atribución de responsabilidad.

Los resultados del análisis muestran que, en la práctica, los problemas más relevantes no derivan únicamente de la ejecución defectuosa de unidades concretas, sino del déficit de supervisión y de la falta de constancia documental. Cuando no existe evidencia escrita o gráfica de los controles efectuados, la interpretación técnica y jurídica suele concluir que la vigilancia exigida no se llevó a cabo con la diligencia requerida. Esta situación se reproduce especialmente en obras de pequeña entidad, donde la organización del control suele ser menos sistemática y los recursos disponibles son más limitados.

La principal conclusión del trabajo es que el control de calidad constituye, de forma simultánea, un deber técnico y un mecanismo de protección profesional. El director de ejecución de obra que planifica el control, identifica los puntos críticos del proceso constructivo y documenta de manera completa las verificaciones realizadas dispone de una base sólida para acreditar su actuación. En cambio, cuando el control no se ejerce o no queda documentado, la capacidad de defensa técnica se reduce de forma notable.

La comunicación pone de relieve la necesidad de estructurar un sistema de control coherente, verificable y bien documentado, especialmente en aquel tipo de obras donde esta tarea suele ser más vulnerable. El objetivo es clarificar qué se exige realmente al director de ejecución de obra y por qué la acreditación sistemática del control de calidad resulta esencial para limitar su nivel de exposición profesional y mejorar la fiabilidad del proceso constructivo.

### 26.

#### LA MUJER EN LAS CARRERAS TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA. ANÁLISIS DE LAS UNIVERSIDADES DE UGR, USE, UPC Y UPV

Joaquín Manuel Durán Álvarez<sup>1</sup>, María del Rosario Chaza Chimeno<sup>2</sup>, María Luisa Collado López<sup>3</sup>, Laia Haurie Ibarra<sup>4</sup>, María Dolores Martínez Aires<sup>1</sup>

1. *Universidad de Granada, Granada, España*
2. *Universidad de Sevilla, Sevilla, España*
3. *Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España*
4. *Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona, España*

**Palabras Clave:** *edificación, arquitectura técnica, universidad, estudio de género, investigación*

#### Resumen

La presencia de mujeres en las carreras vinculadas a la Ingeniería y la Arquitectura dentro del sector de la construcción ha estado históricamente condicionada por estereotipos de género. La idea de que las capacidades técnicas, la dirección de proyectos o la experiencia práctica son atributos “innatos” de los hombres ha afectado a la autopercepción de las mujeres y ha limitado su acceso y permanencia en estos estudios. A pesar del paso del tiempo, estos prejuicios persisten en el entorno académico y profesional y continúan influyendo en la elección de estudios y en la desigual distribución de mujeres en determinadas titulaciones.

Los datos recientes confirman que esta tendencia no ha mejorado: aunque las mujeres representan el 58% de quienes acceden a la universidad, solo un 25% elige carreras de Ingeniería y Arquitectura. Sin embargo, esta menor representación no se corresponde con su desempeño académico, ya que las tasas de rendimiento entre hombres y mujeres son equivalentes. Estudios sobre las motivaciones del alumnado muestran que no existen diferencias de género en las razones para elegir titulaciones como Arquitectura Técnica, lo que indica que otros factores —principalmente culturales y estructurales— están condicionando la baja elección femenina.

En el ámbito profesional, especialmente en arquitectura, se observa que la inclusión de la diversidad no se ha traducido en igualdad real en oficinas y estudios. Persisten brechas sustanciales en condiciones laborales y presencia en puestos de responsabilidad. A nivel internacional, la situación es similar: muy pocas mujeres optan por estudiar ingeniería, aunque su peso en la investigación es notablemente superior al que podría deducirse de su baja presencia en las aulas.

Sin embargo, esa idea, choca con los datos reales en las Universidades. Se han analizado las carreras de Edificación y Arquitectura Técnica (EAT), Ingeniería Civil (IC) y Fundamentos de Arquitectura (FA) en cuatro de las Universidades más importantes de España, Universidad de Granada, Universidad de Sevilla, Universidad Politécnica de Catalunya y la Universidad Politécnica de Valencia.

Las conclusiones específicas del análisis revelan que la matriculación en EAT y FA de mujeres está en más del 50 %, mientras en el IC tiene unos porcentajes mucho más bajos. Sin embargo, la presencia femenina entre el profesorado técnico es mucho más baja con variaciones internas significativas entre escuelas y departamentos. Además, la segregación vertical sigue siendo evidente; el número de mujeres en puestos directivos es escaso, mostrando la persistencia del “techo de cristal”.

En cuanto a investigación, las docentes destacan por su alta producción científica. Sin embargo, la colaboración entre investigadoras es muy baja, con porcentajes de coautoría que no superan el 15%.

En conjunto, los datos confirman que, las mujeres han alcanzado una presencia significativa en investigación dentro del sector de la construcción. Además, la igualdad se refleja en su acceso a estudios técnicos con un porcentaje alto de matriculación desarrollo y egresadas. Sin embargo, no es la misma proporción en número de profesoras ni en su participación en cargos de responsabilidad. Persisten barreras estructurales que mantienen tanto la segregación en las instituciones académicas



### 27.

## ALOJAMIENTOS EN ESPAÑA PARA ACOGIDA DE NIÑOS Y NIÑAS MIGRANTES NO ACOMPAÑADOS COMO OBJETO DE ESTUDIO DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

Juan Antonio Tocino Olarte | SAMU Corporación, Sevilla, España

**Palabras Clave:** *alojamientos de menores no acompañados, alojamiento menores migrantes, edificio para menores, alojamiento mena, acogida menores migrantes no acompañados*

### Resumen

Los niños y niñas migrantes no acompañados en España están bajo la tutela del Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones compartiendo responsabilidad con las Comunidades Autónomas, que mediante su sistema de protección de menores gestionan directamente los centros de acogida garantizando su protección y derechos. Con el incremento de llegadas de estos menores en los últimos años, la gestión de su tutela y la adecuación de espacios para su alojamiento constituyen un desafío importante para todas las comunidades ya mencionadas.

Al tratarse de un grupo de población especialmente vulnerable, existe un conjunto de legislación autonómica específica que regulan los requisitos fiscos y funcionales para los edificios de alojamiento destinado al uso de estos menores según los diferentes programas de acogida, al igual que se exige la obligatoriedad de un técnico competente que garantice con su intervención la seguridad, el funcionamiento y la habitabilidad de estos edificios, según la normativa que por su ubicación le son de aplicación dependiendo de la Comunidad Autónoma donde se encuentren.

El objetivo del presente trabajo de investigación es reclamar la importancia de la intervención profesional del colectivo de la Arquitectura Técnica, garantizando la habitabilidad y el cumplimiento de requisitos legales de estos espacios físicos donde se alojan personas en especial circunstancias de vulnerabilidad. Con este fin se realiza una sinopsis de las diferentes normativas autonómicas y se realiza la descripción de los trabajos profesionales a realizar por el Arquitecto Técnico según el programa de acogida y sus variables espaciales y territorial.

Para este estudio se ha utilizado un método analítico y sintético de las diferentes normativas autonómicas de de forma individual, para posteriormente considerarlas en su conjunto. También se realiza un análisis de cada tipología de acogida, de su misión y de sus limitaciones, proporcionando un mosaico que sirve para proceder a un correcto funcionamiento de los edificios de acogida, para posteriormente realizar un análisis de los trabajos profesionales a realizar por el arquitecto técnico en este tipo de intervenciones profesionales.

Las conclusiones del presente estudio será por tanto dar a conocer la variedad normativa y exigencias habituales para la respuesta integral del arquitecto técnico con su intervención profesional en este proceso de habitar, en el que los niños y niñas refugiados y migrantes no acompañados constituyen un grupo particularmente vulnerable y en riesgo de exclusión social, mejorando así su calidad de vida

## 28.

### LA INDUSTRIALIZACIÓN COMO CAMINO OBLIGADO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN. LA EXPERIENCIA DEL ESTADIO MODULAR EN ZARAGOZA.

Alfonso Pérez Cebrián | *Expo Zaragoza Empresarial S.A., Zaragoza, España*

**Palabras Clave:** *prefabricación, industrialización, estadio modular, construcciones modulares*

#### Resumen

La prefabricación se ha consolidado en los últimos años como una estrategia clave para la modernización de la industria de la construcción en España, tradicionalmente caracterizada por elevados costes, baja productividad y una significativa dependencia de procesos artesanales. La prefabricación se configura como un recurso necesario para la transformación de la industria de la construcción en España, especialmente en estos preocupantes momentos donde coincide la falta de operarios de obra tradicional con el aumento de inversiones en obra pública y privada. Este artículo analiza la contribución de los sistemas constructivos prefabricados al sector, evaluando su impacto en términos de eficiencia productiva, sostenibilidad ambiental, calidad constructiva y seguridad laboral.

A partir de una revisión de la literatura especializada y del análisis de experiencias recientes en edificación residencial, industrial y de infraestructuras, se pone de manifiesto que la prefabricación permite reducir de forma notable los plazos de ejecución, optimizar el uso de materiales y disminuir la generación de residuos en obra. Asimismo, la industrialización de procesos favorece un mayor control de calidad, una mejora de las condiciones de trabajo y una reducción de la siniestralidad laboral. Además, la prefabricación supone un modelo constructivo más sostenible, alineado con los objetivos de descarbonización y economía circular. No obstante, se identifican barreras relevantes para su implantación y desarrollo generalizado en España, como la resistencia cultural al cambio, la fragmentación del sector y la necesidad de una mayor adaptación de la normativa.

El artículo incluye la experiencia sobre la construcción del estadio de fútbol para 20.000 espectadores instalado en Zaragoza para la celebración de competiciones de fútbol profesionales. El estadio se proyectó e instaló con la totalidad de sus materiales industrializados, lo que permite un desmontaje y aprovechamiento en otra ubicación, incluso su reconfiguración con otra geometría, tanto de los componentes del estadio como de los módulos de servicio, minimizando la huella de carbono. En menos de 8 meses se proyecta y se instalan todas las infraestructuras necesarias para la disputa de partidos de fútbol de primera división cumpliendo con los exigentes reglamentos de estadios de fútbol y de retransmisiones televisivas de LaLiga de fútbol profesional y con las necesidades asistenciales para los 20.000 espectadores.

Finalmente, el artículo concluye que el uso de la prefabricación constituye una oportunidad estratégica para incrementar no solo la competitividad de la construcción en España, sino también evitar el problema que supone la carencia de mano de obra especializada en los oficios tradicionales de la industria de la construcción.

### 29.

## LA ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS PÚBLICOS. ALGUNOS EJEMPLOS DE MUSEOS DE LA CIUDAD DE VALENCIA

M. Luisa Collado López, Juan José Martínez Boquera | *UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA, Valencia, España*

**Palabras Clave:** *accesibilidad, museos*

### Resumen

La Ley 8/2024, de 30 de diciembre, de accesibilidad universal de la Comunitat Valenciana establece que las administraciones públicas responsables de los edificios y espacios naturales y urbanos de uso público de titularidad pública deben mantener en estado correcto los elementos que permiten la accesibilidad, de acuerdo con la normativa en esta materia.

Esta comunicación analiza la accesibilidad de los edificios públicos a partir de un estudio en varios museos de la ciudad de Valencia, con el objetivo de identificar los avances, carencias y oportunidades en el marco del diseño universal, teniendo en cuenta la accesibilidad principalmente en aspectos de movilidad en los accesos.

Se ha tomado como base del estudio el Trabajo Fin de Grado de un estudiante de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la Universitat Politècnica de València, presentado en 2012 en el que se analiza el itinerario entre museos situados en el centro histórico de Valencia en un recorrido de unos 8 Km. Transcurridos 14 años del estudio, se trata de evaluar el estado en el que se encuentran actualmente los elementos analizados en su momento, con el fin de comprobar si se consideran en buen estado parámetros como la existencia de rampas, pavimentos antideslizantes y si se han incluido otras medidas complementarias para personas con discapacidad visual y auditiva, mediante apoyos táctiles y recursos visuales y sonoros, de acuerdo con la normativa de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio en su DECRETO 65/2019, de 26 de abril, del Consell, de regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos. Los resultados muestran la comparativa entre el estudio inicial realizado en 2012 y la actualidad para comprobar el mantenimiento de los elementos que permiten la accesibilidad. A partir de aquí se proponen líneas de mejora como la priorización de entradas plenamente accesibles, y canales de circulación con anchura adecuada.

Los museos pueden convertirse en referentes de accesibilidad en el conjunto de edificios públicos, ya que se trata de instituciones visitables por cualquier persona, y en este sentido deben integrar la accesibilidad como criterio estructural de planificación, gestión, evaluación y mantenimiento.

### 30.

## DATA CENTERS - RETOS Y OPORTUNIDADES PARA LA EDIFICACIÓN Y EL ARQUITECTO TÉCNICO

David Arias Arranz, Helena Sánchez Ortiz | *Colegio Oficial de aparejadores y arquitectos técnicos de Madrid, Madrid, España*

### Resumen

La constante evolución de la edificación en respuesta a las necesidades demandas por la sociedad, hace que la figura del Arquitecto técnico esté en continuo desarrollo, adaptación y especialización para cubrir las misma. Es por ello que las nuevas edificaciones que albergan, desarrollan e implantan Data Centers no deben ser vistas con temor, sino como una enorme oportunidad profesional donde el Arquitecto técnico tiene mucho que aportar gracias a la versatilidad, conocimiento generalista y pormenorizado de los procesos, sistemas y ejecución para la construcción de los mismos.

Estos nuevos edificios destinados a centros de datos, representan "infraestructuras críticas" entendidas así por la importancia de estos diseños específicos para albergar servidores, sistemas de almacenamiento y redes para procesar, almacenar y distribuir grandes volúmenes de datos digitales en unas condiciones muy exigentes de seguridad para operar sin interrupciones de servicio.

El primer aspecto al que se enfrentan estas construcciones es al de la autorización municipal para su implantación, tipo de uso, de licencia, de suelo, ubicación, parámetros urbanísticos de diseño, etc. Este es el primer reto a superar de otros muchos que aparecerán tanto en la fase de proyecto, como de ejecución y de implantación de estos centros.

La Ubicación es fundamental, de modo que el centro de datos debe estar ubicado en un lugar seguro y accesible, con acceso a fuentes de energía y conectividad de red, aspecto fundamental.

Debemos tener en cuenta que la construcción de un centro de datos moderno comienza con un desafío mecánico: la capacidad portante del suelo. A diferencia de las edificaciones más tradicionales, los data centers deben soportar racks que alcanzan pesos muy superiores a las cargas habituales.


Esta exigencia estructural obliga al uso de cimentaciones de alta resistencia que eviten asentamientos diferenciales que puedan dañar la alineación de la fibra óptica o el hardware crítico. La envolvente del edificio también ha de contar con requerimientos específicos, ya que las fachadas y cubiertas no solo deben cumplir con normativas de estabilidad y seguridad, sino que deben actuar como reguladores térmicos activos. Por ejemplo, el uso de paneles prefabricados de hormigón con rotura de puente térmico que ofrecen una resistencia al fuego superior y una inercia térmica que protege el equipamiento ante fallos en los sistemas de climatización.

Además, las cubiertas se diseñan como plataformas técnicas reforzadas para albergar sistemas de captación solar, integrando soluciones de estanqueidad avanzadas para prevenir cualquier filtración que comprometa la operatividad de los equipos.

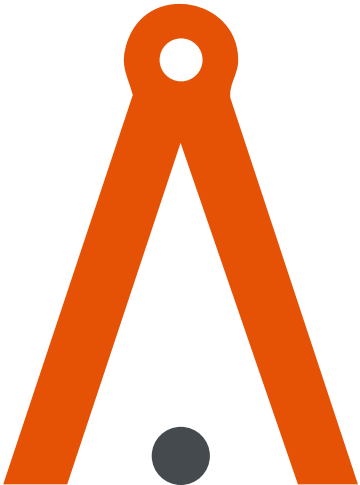
Podemos ya imaginar no solo el peso, sino los gradientes de calor generados por los equipos ubicados en el edificio y su necesidad de refrigeración, que hacen imprescindible un sistema de enfriamiento diseñado para mantener una temperatura y humedad adecuadas para los equipos, y sobretodo el requerimiento de una fuente de energía fiable y eficiente, con sistemas de respaldo y distribución adecuados.

Si imaginamos la ejecución de esta tipología edificatoria no vemos a un solo técnico, sino a grandes equipos multidisciplinares todos necesarios e imprescindibles para el logro de estas instalaciones actualmente fundamentales, y dentro de estos equipos el arquitecto técnico, con su perfil versátil y adaptativo no puede perder las oportunidades profesionales que aparecen.





**BIM, LEAN,  
CONSTRUCCIÓN OFFSITE  
Y OTRAS NUEVAS METODOLOGÍAS**



## 31.

### CÁLCULO DINÁMICO MODAL DE VIBRACIONES DE UNA ESCALERA REALIZADO CON METODOLOGIA BIM

Francisco Javier Sánchez Berdugo | *ARQUITECTURA TECNICA OFITEC ESTEPONA SLP, Estepona, España*

**Palabras Clave:** *BIM, estructuras, escaleras, vibraciones, modal*

#### Resumen

Aunque el cálculo de elementos finitos inicio su andadura sobre el 1950, en cuanto a la base matemática para su resolución. tuvo que ser aparcado dado que manualmente era inabarcable, pero con el desarrollo de las computadoras, se volvieron a rescatar con un éxito muy grande debido a que tiene una metodología ideal para la programación informática.

No obstante, este método requiere de muchos recursos y su desarrollo a sido paralelo al de desarrollo de las computadoras tanto software con hardware, siendo la evolución informática la que ha marcado el ritmo en la evolución de este campo técnico.

En origen los cálculos de estructuras eran estáticos, dado que requerían menos prestaciones informáticas, por que lo que se hacia eras que se aumentaban la magnitud de las fuerzas para compensar sus efectos.

El BIM también es una metodología reciente dado que nace en 1986 y es a partir del año 2.000 cuando comienza su evolución con 4 plataformas mundiales.

A partir de los últimos avances de la tecnología informática con ordenadores cada vez mas potentes, y motores de cálculo que también favorecen la capacidad informática han aparecido herramientas desde hace menos de 10 años capaces de realizar cálculos dinámicos modales de vibración.

En este caso se pretende mostrar un caso practico real de un cálculo dinámico modal de vibraciones de una escalera metálica empotrada en una estructura metálica oculta en el cerramiento exterior de la vivienda mediante metodología BIM, con el motor de cálculo de gran prestigio a nivel mundial OPENSEES a través del software de CYPE INGENIEROS.

Primero se explicará la parte teórica y física del método mediante el desarrollo matemático y procedimiento que lo permite, indicando las ventajas y aplicaciones que tiene en la actualidad como sismo, viento y vibraciones de puentes o este caso, para continuar su cálculo informático y como calcularlo en BIM.

Se realizará una explicación de como se realiza el cálculo paso a paso y como se integra este cálculo en la totalidad del proyecto trabajando de forma colaborativa en BIM, a través de la plataforma Bimserver.center en la nube, con la herramientas elegidas para ello, explicado desde que se termina el proyecto básico, hasta la finalización del proyecto de ejecución.

Se realizará un resumen de las ventajas del trabajo en BIM y las principales herramientas del mercado.

Se continuará con un ejemplo explicando el inicio, la evolución y avances realizados por el programa desde la incorporación de OPENSEES, explicando los nuevos horizontes y la gran cantidad de posibilidades y avances en un futuro en el cálculo estructural y el BIM.

Al final se mostrará un ejemplo real y los pasos a seguir para la realización del cálculo dentro del BIM de una forma colaborativa mediante CYPECAD integrado que permite un cálculo desde diferentes programas y ubicaciones distintas en la nube.

## 32.

### MAQUETAS DIGITALES EN LAS DIVISIONES HORIZONTALES PARA LA GENERACIÓN DE FINCAS Y ESPACIOS EN LA CONCORDANCIA CATASTRO-REGISTRO

Jeronimo Alonso Martin<sup>1</sup>, Nestor Iglesia Cano<sup>2</sup>

1. *BIMPROJECT, Valladolid, España*
2. *Voxel3D, Valladolid, España*

**Palabras Clave:** BIM, ifc, datos, catastro, registro

#### Resumen

La generación de las alteración jurídica y fiscal de un inmueble sometido a una división horizontal es un trabajo tedioso que consume muchos recursos humanos, tanto en la labor del notario en la descripción de las futuras fincas registrales (superficie, computo, linderos...) donde se desconoce a priori cada referencia catastral de cada finca, como en la documentación gráfica 2D y 3D que se produce en el catastro de forma no sincronizada y cuya fuente de datos son dibujos en 2D. Una vez efectuados los asientos el registro de la propiedad realiza el acuerdo en lo denominado concordancia catastro con registro.

Esta forma de trabajar provoca procesos lentos pero largos que a los promotores puede suponer un coste importante. Es una forma ineficiente en el cómo la administración realiza esta doble acción. Por un lado la escritura pública adolece de referencia catastral conocida y por tanto la concordancia se dilata en el tiempo.

El desarrollo de modelos digitales en 3D en cualquier plataforma que exporte al formato estándar IFC permite mediante una herramienta desarrollada al efecto la generación de diferentes espacios, su categorización con su propio computo porcentual de superficie y su vinculación a la futura finca registral. Las zonas comunes son distribuidas proporcionalmente entre los espacios generados. Una vez generados los espacios, los cómputos y la vinculación a la finca registral se puede solicitar mediante CSV o API a la administración las referencias catastrales de cada espacio. Por tanto, tengo vinculados diferentes espacios ( vivienda, cochera, trastero...) cada uno con su referencia catastral provisional, con la finca registral que lo definirá ( 1,2,3...).

El resultado de este desarrollo permite la exportación de un informe de espacios vinculados con sus cómputos de superficies construidas con parte proporcional de zonas comunes, con la referencia catastral individualizadas y con la finca registral que los define el conjunto de espacios. También se exporta un modelo 3D georreferenciado de todos los espacios catastrales.

Este desarrollo permite que los técnicos puedan ofrecer un servicio profesional adicional a su labor de ejecución, la disposición de referencias catastrales de los diferentes espacios en el momento de generación de las fincas registrales en la notaría; y reduce notablemente los recursos de la administración en la generación de modelos digitales catastrales 3D y la generación de la escritura pública, produciéndose en el acto de firma notarial la concordancia de fincas catastrales con fincas registrales.

### 33.

## CONTRATACIÓN COLABORATIVA COMO MOTOR DE TRANSFORMACIÓN Y SOSTENIBILIDAD EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.

Sonia Ruiz Bartolomé | *Novakey, Málaga, España*

**Palabras Clave:** *contratos colaborativos, sostenibilidad, integrated project delivery (ipd), lean construction, gestión de riesgos*

### Resumen

La transición del sector de la construcción hacia modelos más sostenibles, eficientes y alineados con los objetivos globales de descarbonización exige revisar en profundidad los mecanismos actuales de contratación. Los modelos vigentes, basados principalmente en la transferencia del riesgo y en dinámicas contractuales fragmentadas, dificultan la innovación, reducen la transparencia y limitan la capacidad de los equipos para crear valor optimizando soluciones. En este contexto, la contratación colaborativa se presenta como un motor de cambio capaz de transformar las relaciones y responsabilidades entre los agentes intervinientes, promoviendo la alineación de objetivos, la transparencia y la toma de decisiones conjunta. Este enfoque permite optimizar recursos, reducir retrabajos y fomentar prácticas que integran criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG).

A esta transición se suma un reto legislativo español: la necesidad de revisar la Ley de Ordenación de la Edificación para dar cobertura a modelos contractuales colaborativos que hoy carecen de encaje normativo. Frente al modelo llave en mano, basado en la transferencia unilateral del riesgo al contratista, enfoques como Integrated Project Delivery (IPD) proponen contratos multipartite en los que diseñar, proyectar y construir se conciben como actividades integradas y gobernadas de forma conjunta compartiendo riesgos positivos y negativos. Sin un marco jurídico que reconozca expresamente estas metodologías y los agentes que las hacen posibles, su implementación queda limitada pese a la evidencia internacional de sus beneficios y a la creciente demanda del sector.

La metodología empleada en este estudio combina una revisión comparada de marcos contractuales colaborativos internacionales, un análisis de prácticas Lean aplicadas en proyectos reales y la evaluación de casos de estudio en los que IPD ha sido implementado. Esta aproximación permite identificar patrones comunes, requisitos organizativos clave y efectos medibles sobre sostenibilidad, productividad y fiabilidad del proyecto.

Se detalla cómo los modelos contractuales colaborativos como IPD, apoyados en herramientas Lean, actúan como catalizadores de la sostenibilidad y del desempeño global del proyecto. Se identifican los elementos clave que lo hacen posible: integración temprana de agentes, flujos de información transparentes, gobernanza compartida, métricas comunes, incentivos colectivos y decisiones basadas en ciclo de vida. Estos factores contribuyen a un uso más racional de los recursos, a la reducción de residuos y a una mayor estabilidad en costes, plazos y alcance, reforzando la predictibilidad y la eficiencia productiva.

Igualmente, se identifican las principales barreras para su adopción en España (culturales, contractuales, organizativas y regulatorias) y se proponen estrategias para facilitar la transición hacia modelos colaborativos, especialmente en iniciativas orientadas a la industrialización, la eficiencia energética, la economía circular y la digitalización.

En conclusión, la colaboración contractual se configura como un auténtico sistema de gobernanza orientado al valor que impulsa un cambio estructural en la manera de planificar, coordinar y ejecutar proyectos de construcción. Basada en principios Lean y Agile, permite incrementar la eficiencia, reducir desperdicios, reforzar la transparencia y la trazabilidad, alineando los compromisos mediante el contrato multiparte como una herramienta estratégica para avanzar hacia un sector más sostenible, resiliente e innovador.



**34.****PROCESO DE COMPROBACIÓN Y TRAZABILIDAD ELECTRÓNICA DE LA FABRICACIÓN, LOGÍSTICA, RECEPCIÓN Y MONTAJE DE COMPONENTES INDUSTRIALES PARA OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.**

Jerónimo Alonso Martín<sup>1,2,3</sup>, Antonio Pinedo Hoyvik<sup>1</sup>, Enric Heredia Campmany-Gaudet<sup>4</sup>, Nestor Iglesia Cano<sup>5</sup>

1. *SIGNE, Madrid, España*
2. *ITeC, Barcelona, España*
3. *BIMPROJECT, Valladolid, España*
4. *NOVALTRA, Castelldefels, España*
5. *Voxel3D, Valladolid, España*

**Palabras Clave:** BIM, blockchain, QR, datos, componentes

**Resumen**

La construcción industrializada y los sistemas de suministro de materiales, elementos, componentes y sistemas industriales adolece actualmente de una descripción del sistema de custodia y trazabilidad, basado en los procesos de fabricación, transporte, recepción, montaje y ensamblaje que establezca financiera y económicamente las garantías jurídicas, comunicativas y económicas que justifiquen fehacientemente que un componente fabricado industrialmente reúne las condiciones necesarias para la liberación de pagos y traspaso del riesgo en cualquier punto de la cadena de suministro.

Esta necesidad financiera y fiduciaria ya se establece en el PERTE publicado de construcción industrializada a través del crédito documentario, ligado a procesos de monitoring y el confirming como mejor forma de enfrentarse económicamente a este reto.

Desde el punto de vista técnico hemos desarrollado un procedimiento basado en ligar la huella de los modelos digitales IFC a través de su GUID con los identificadores visuales QR, trazados en la blockchain con sello de tiempo y la firma digital. Este conjunto de elementos da robustez electrónica a la identificación única de un componente, elemento o suministro procedente de los modelos IFC.

El fabricante deberá establecer físicamente el componente con el QR procedente de los modelos digitales transaccionados, de cuya lectura será desplegable el modelo 3D IFC con sus propiedades en la app; momento en el cual el técnico cualificado realizará la prueba de vida y establecerá el vínculo entre las condiciones establecidas en el modelo tridimensional y control de calidad asociado (cumplimiento de las especificaciones de suministro y calidad denominado requerimiento) con el objeto físico a comprobar.

De la conformidad de modelo digital con modelo físico en fábrica se desencadenarán varios subprocesos; procesos logísticos de traspaso del componente o suministro entre agentes; procesos de liberaciones de pago contra el crédito documentario; procesos de estocaje, acopio y montaje; procesos de comunicación e informe de situación.

Es un desarrollo de la plataforma podrá integrar diferentes agentes reconocidos, con la seguridad jurídica y electrónica donde intervienen en la cadena de suministro ( bancos, seguros, fabricantes, técnicos, constructores y promotor), y donde es necesario conocer dónde se encuentra un componente en cada momento, con los procesos asociados de riesgo y pago, hasta llegar a la obra o a su montaje, con la seguridad técnica, económica y financiera en un entorno visual 3D.

Estos procesos obligarán a configurar nuestras bases de datos de la construcción, a la definición de nuevos roles y a establecer nuevos procedimientos de pago que garanticen a todos los agentes de la cadena la certidumbre necesaria de cumplimiento de los requerimientos establecidos.



## 35.

**INDUSTRIALIZACIÓN 4.0 SOSTENIBLE DE LA EDIFICACIÓN MODULAR CON MADERA LOCAL: METODOLOGÍA BIM Y DFMA.**

Jose Manuel Caamaño González<sup>1,2</sup>, Jesús Manuel Nantón Varela<sup>2</sup>

1. *COATAC (Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de A Coruña), A Coruña, España*
2. *Grupo Malasa, Cerceda, España*

**Palabras Clave:** *industrialización, BIM, madera, sostenibilidad, arquitecto técnico*

**Resumen**

El sector de la edificación atraviesa una coyuntura crítica definida por la escasez de mano de obra especializada, la necesidad de reducir la incertidumbre en costes y plazos, y la urgencia de descarbonizar el parque inmobiliario. En este contexto, la construcción industrializada (offsite) en madera se consolida como la respuesta tecnológica y sostenible más eficaz. Esta comunicación presenta el caso de éxito de Grupo Malasa y su apuesta estratégica por la fabricación de viviendas modulares en sus instalaciones industriales de Cerceda (Galicia), respaldada por una gran inversión económica en tecnología de vanguardia tanto de producción como de diseño, gracias a la metodología BIM.

Desde una doble perspectiva, como Arquitecto Técnico y BIM Manager, se expondrá cómo la metodología BIM actúa como el "sistema operativo" de la industrialización. Se detallará el flujo de trabajo implementado, basado en el Diseño para la Fabricación y el Ensamblaje (DfMA), que permite conectar directamente el modelo digital con la maquinaria de control numérico (CNC) y corte automatizado en Madera Contralaminada (CLT - Cross Laminated Timber) y Entramado Ligero (Light Wood Frame). Facilitando la trazabilidad de cada pieza producida y que compone el proyecto. Se analizará el uso del BIM no solo para el diseño geométrico, sino para la planificación de tiempos (4D), el control de costes (5D) y la gestión de la sostenibilidad (6D), optimizando el análisis y control de cada fase del ciclo de vida. Con el objetivo de monitorizar la huella de carbono para su reducción e inclusión en la economía circular.

Se presentarán los resultados obtenidos en la ejecución de proyectos recientes, destacando la reducción drástica de los tiempos de entrega y la eliminación de residuos en obra. Se pondrá en valor el uso de madera de proximidad de Galicia como recurso estratégico que impulsa la economía local. Asimismo, se demostrará cómo la fabricación en un entorno controlado permite alcanzar con rigor las exigencias de hermeticidad y aislamiento del estándar Passivhaus, garantizando una calidad constructiva superior a la obra tradicional.

El Rol del Arquitecto Técnico en la Era de la Industrialización y transformación tecnológica del sector conlleva una redefinición profunda de las competencias y responsabilidades del Arquitecto Técnico. La figura tradicional del "Aparejador" a pie de obra, centrada en la vigilancia de la ejecución material de procesos artesanales, evoluciona hacia un perfil de Ingeniero de Procesos de Edificación y Gestor de Activos Digitales. Pasando del Control de Ejecución al Control de Producción Industrial mediante la Gestión de la Cadena de Suministro, el Control de Calidad Metrológico y la Seguridad y Salud Industrial. Desarrollando nuevas Competencias Digitales (como el rol del BIM Manager con formación en ejecución de obra) que aúna gestión de Datos y coordinación Interdisciplinar.

El caso de Grupo Malasa evidencia que la combinación de tecnología BIM, inversión en vanguardia y materiales sostenibles locales no solo es viable, sino que constituye una oportunidad única para que el Arquitecto Técnico lidere la transformación del sector hacia un modelo más eficiente, preciso y respetuoso con el medio ambiente.

## 36.

### DE LA OBRA AL DATO: EL ARQUITECTO TÉCNICO COMO MOTOR DE LA INDUSTRIALIZACIÓN Y LA FORMACIÓN BIM ESPECIALIZADA

Jose Manuel Caamaño González<sup>1,2</sup>

1. COATAC (Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de A Coruña), A Coruña, España
2. The Factory School, Madrid, España

**Palabras Clave:** BIM, industrialización, formación, lean, arquitecto-técnico

#### Resumen

El sector de la edificación en España afronta en 2026 una encrucijada histórica. Nos encontramos ante la necesidad urgente de paliar un déficit estructural de vivienda, estimado en 600.000 unidades, mientras lidiamos con una alarmante escasez de mano de obra cualificada y un marco normativo que, a través del Plan BIM España, exige la digitalización imperativa de la contratación pública. En este escenario de alta presión, la construcción tradicional se muestra insuficiente. La respuesta del sector es inequívoca: debemos transitar hacia la construcción industrializada (offsite) y la gestión digital eficiente.

Esta comunicación, presentada desde la doble perspectiva de Arquitecto Técnico y formador especializado, postula que nuestro perfil profesional es el catalizador idóneo para liderar esta transformación. La investigación se sustenta en la experiencia acumulada en The Factory School, donde hemos capacitado a cerca de 1.000 alumnos dentro de una comunidad global de más de 3.500 profesionales. A través de la metodología propia "i+GROW", y mediante alianzas estratégicas con instituciones universitarias, gubernamentales de diversos países y colegios profesionales, hemos validado que la formación práctica y actualizada es la única vía para cerrar la brecha digital existente.

Se expondrán casos de éxito reales que ilustran esta convergencia. Por un lado, analizaremos la gestión en proyectos de alta exigencia y plazos críticos ("Fast-Track") en el sector Retail (entorno Inditex), donde la aplicación de metodologías Lean y la coordinación BIM son vitales para cumplir los objetivos de negocio. Por otro, abordaremos la implantación de BIM en la Administración Pública, detallando la experiencia de formación "in-company" realizada para el CEDEX, clave para capacitar a los técnicos públicos ante los nuevos requisitos de licitación.

El análisis evidenciará cómo la construcción industrializada, apoyada en herramientas digitales, permite reducir plazos de ejecución, minimizar residuos y garantizar costes cerrados, alineándose con las demandas del mercado de la vivienda actual y cómo encaja el arquitecto técnico, a través de diversos casos de éxito. Sin embargo, esta tecnología requiere de un gestor capaz de auditar el "Gemelo Digital" con el mismo rigor que la obra física. Aquí es donde el Arquitecto Técnico, evolucionando hacia roles de BIM Manager, se vuelve indispensable.

Los nuevos roles y metodologías dentro del proceso de industrialización no amenaza nuestra profesión, sino que la eleva. Demostraremos que, a través de una formación técnica, fundamentada en nuestras competencias que integre Inteligencia Artificial y nuevos flujos de trabajo, los Arquitectos Técnicos no solo nos adaptamos al cambio, sino que somos quienes garantizamos la viabilidad, la sostenibilidad y la eficiencia del sector AECO en el horizonte 2030.

**37.****EFICIENCIA EN FLUJOS DE MEDICIÓN CON MODELOS IFC**

Ester Adiego Chanclón, María Eugenia López Pérez | *Ingennum, Zaragoza, España*

**Palabras Clave:** *mediciones, presupuestos, interoperabilidad, eficiencia, ifc*

**Resumen**

La demanda de procesos más eficientes en la gestión de mediciones y presupuestos ha impulsado el desarrollo de múltiples herramientas capaces de leer modelos IFC y generar información cuantitativa de forma más directa, estructurada y automatizable. Frente al flujo tradicional basado en Revit + exportación a Presto mediante Cost-It, que depende de modelos nativos y de software específico, surge la necesidad de analizar alternativas que reduzcan estas dependencias, mejoren la trazabilidad de las mediciones y disminuyan los tiempos de preparación, con un formato abierto y compatible entre todos los agentes.

Esta investigación tiene como objetivo comparar distintas herramientas de medición y presupuestos que trabajan directamente sobre IFC, evaluando su capacidad para interpretar la información del modelo, generar mediciones coherentes, mantener la trazabilidad con los elementos constructivos y, sobre todo, aportar eficiencia real en el flujo de trabajo. La finalidad es determinar si estas soluciones permiten acelerar el proceso, minimizar errores y ofrecer un flujo más estable e independiente del software de modelado de origen.

El estudio parte de un punto de referencia claro: el procedimiento con el que se trabaja actualmente, modelado en Revit y extracción de mediciones a través de Cost-It, es un sistema eficaz pero que presenta limitaciones cuando el modelo no está preparado para ello (modelo poco desarrollado) o cuando los tiempos de entrega y las modificaciones van a contrarreloj y no hay tiempo de exportar y volver a medir. Ante este escenario, explorar herramientas que lean IFC permite reducir los tiempos de exportación y tener unas mediciones actualizadas según modificaciones del modelo BIM. La metodología del estudio se centra en tres fases:

- Preparación de modelos IFC homogéneos con criterios de clasificación, codificación y LOIN coherentes, para asegurar una comparación justa entre herramientas.
- Evaluación funcional de cada software, analizando rapidez de lectura, calidad de la información obtenida, capacidad de crear estructuras de presupuesto, trazabilidad con el modelo y exportación a formatos estándar.
- Medición real de tiempos, comparando cada herramienta con el flujo Revit-Presto habitual, identificando dónde se gana y se pierde eficiencia.

Entre los parámetros estudiados se incluyen la identificación de entidades, la lectura de propiedades IFC, la automatización de partidas, la capacidad de editar mediciones dentro de la herramienta y la facilidad para integrar el resultado en los flujos de trabajo de presupuestación existentes. Además, se valoran aspectos clave como curva de aprendizaje, estabilidad, coherencia de los resultados y necesidad de preparación previa del modelo.

El objetivo final es ofrecer una visión clara y objetiva de qué soluciones aportan mejoras reales en tiempos y calidad del dato, y bajo qué condiciones pueden sustituir o complementar el flujo tradicional basado en modelos nativos. Esta comunicación presentará las conclusiones del estudio, identificará las herramientas más sólidas y expondrá recomendaciones prácticas para equipos que buscan un flujo de mediciones más abierto, interoperable y eficiente.

### 38.

## SISTEMA LEAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA HERMETICIDAD AL AIRE EN OBRA: METODOLOGÍA OPERATIVA PARA GARANTIZAR ENVOLVENTES ESTANCAS

Xavier Jaime Novo | *Arquitecto Técnico, Termografo Nivel III, Laboratorio Control Calidad (Termografía/Blower Door), Passivhaus Designer, Bisbal D'Emporda, La, España*

**Palabras Clave:** *hermeticidad al aire, lean construction, control de calidad, envolvente estanca, planificación colaborativa*

### Resumen

La hermeticidad al aire se ha convertido en un parámetro clave para garantizar la eficiencia energética, el confort y la durabilidad de los edificios. Sin embargo, en la práctica habitual de obra sigue tratándose como un elemento secundario, asociado principalmente a la colocación de productos específicos en lugar de gestionarse como un proceso integral que requiere previsión, coordinación y control continuo. Esta aproximación fragmentada conduce con frecuencia a resultados deficientes en los ensayos de estanqueidad, retrasos, sobrecostes y pérdida de rendimiento energético.

La presente comunicación propone un sistema estructurado de control de calidad de la hermeticidad al aire basado en los principios de la metodología Lean. El enfoque combina planificación colaborativa, gestión visual, control progresivo y retroalimentación continua, integrando la hermeticidad como un sistema constructivo que debe diseñarse, ejecutarse y verificarse con el mismo rigor que cualquier otro componente crítico de la obra.

La metodología se articula en cuatro ejes operativos. El primero es la anticipación en fase de diseño, donde se analizan encuentros singulares y se coordinan las interfaces entre estructura, cerramientos y redes de instalaciones. El segundo es la planificación de la ejecución mediante herramientas propias de Lean Construction, como la definición de hitos, la programación visual por sectores y la asignación clara de responsabilidades. El tercero consiste en el control de calidad progresivo mediante inspecciones por zonas, listas de verificación específicas y ensayos intermedios de hermeticidad para detectar fugas antes del cierre de la envolvente. Finalmente, el cuarto eje incorpora la mejora continua a través del análisis de causa raíz, lo que permite corregir problemas recurrentes y consolidar aprendizajes para proyectos futuros.

Los resultados obtenidos en la implementación de este sistema muestran una reducción significativa de fallos típicos asociados a interrupciones de la barrera de aire, incompatibilidades entre materiales, pasos de instalaciones no previstos y ausencia de control previo al cierre de los elementos constructivos. La ejecución se vuelve más predecible, se disminuye la necesidad de retrabajos y se incrementa la probabilidad de alcanzar los objetivos de hermeticidad establecidos en proyectos de alta eficiencia. Este enfoque también facilita la trazabilidad documental y la verificación objetiva de la calidad de la envolvente.

La principal conclusión es que garantizar la hermeticidad exige mucho más que la correcta aplicación de cintas o membranas. Requiere un método de gestión que integre personas, procesos y planificación, y que permita abordar la estanqueidad como un sistema completo, continuo, compatible y verificable. La aplicación de principios Lean proporciona el marco operativo adecuado para estructurar este sistema y asegurar que la hermeticidad se materialice de manera consistente en cualquier tipología edificatoria. Construir estanco no depende de los productos utilizados, sino del método con el que se coordinan y ejecutan.

## 39.

**AUTOMATIZACIÓN DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN EN OBRA E IMPACTO EN LA PLANIFICACIÓN UTILIZANDO METODOLOGÍA BIM.**Aitor Otero Olmos<sup>1</sup>, Paula Ahijado Laborda<sup>2</sup>, Celia Esteban Herranz<sup>3</sup>

1. ARPADA S.A., Madrid, España
2. ARPADA S.A., Alcorcón, España
3. ARPADA S.A., Alcorcón, Madrid, España

**Palabras Clave:** producción, planificación, obra, BIM, automatización**Resumen**

En el sector AECO, la adopción de la metodología BIM ha dejado de ser una práctica aislada para consolidarse progresivamente como estándar de trabajo. No obstante, su implantación continúa siendo desigual a lo largo de las distintas fases del proceso edificatorio. Mientras que los agentes vinculados al diseño presentan un grado de madurez más avanzado, los intervinientes posteriores —especialmente las empresas constructoras y, en última instancia, las entidades explotadoras— evidencian una incorporación más tardía. Esta heterogeneidad condiciona el rendimiento y el alcance efectivo de la metodología BIM según las necesidades específicas de cada agente.

En el ámbito de la construcción, uno de los usos de mayor impacto es la obtención de mediciones y el seguimiento del avance de ejecución. Tradicionalmente, estas tareas se han realizado mediante procedimientos manuales basados en medición directa en obra, con el consiguiente consumo de tiempo, riesgo de error y baja trazabilidad. La incorporación de BIM permite replantear este enfoque, haciendo innecesarias muchas de estas labores repetitivas y habilitando una gestión del control de producción basada en datos del modelo.

El objetivo de este trabajo es desarrollar un procedimiento que utilice el modelo BIM como soporte principal para el control de producción en obra, así como definir un flujo operativo para la actualización sistemática de la planificación. La toma de datos del avance se plantea de forma digital a través de dos vías complementarias: (1) checklists asociados a viviendas y a actividades del secuencial de obra, orientados principalmente a trabajos interiores; y (2) marcado directo en el modelo de los elementos ejecutados, especialmente en partidas de estructura, fachada, urbanización y zonas comunes.

En el primero, los datos consignados en los checklists se transfieren al modelo mediante programación, garantizando la obtención de mediciones actualizadas. Estos checklists se vinculan al modelo BIM a través de la zonificación del proyecto y de la codificación de actividades del secuencial. Para optimizar el acceso al checklist en la obra, se emplean códigos QR ubicados en las puertas de las viviendas, facilitando una consulta rápida por parte de los equipos de obra.

En el segundo caso, el avance queda registrado de manera inmediata en el propio modelo, permitiendo extraer igualmente de forma automática la medición ejecutada.

El procedimiento reduce significativamente la carga operativa de la toma de datos, ya que el personal de obra únicamente debe verificar la ejecución de actividades concretas (p. ej., plastón, solados, primera mano de pintura, encintado de tabiquería de cartón-yeso), mientras el sistema calcula automáticamente las mediciones por vivienda y actividad. Finalmente, el avance registrado se integra en la planificación mediante BEXEL, donde el modelo se encuentra vinculado a la programación y al presupuesto. Esto permite gestionar el control de producción y su impacto sobre plazos de manera digital, trazable y transparente.

## 40.

### DETALLES QUE CONSTRUYEN: UN BANCO DIGITAL DE FACHADAS PARA MEJORAR PROYECTO, OBRA Y DOCENCIA EN ARQUITECTURA TÉCNICA

Isabel González Juan<sup>1</sup>, María Francisca Céspedes López<sup>2</sup>

1. *San José Constructora, Pontevedra, España*
2. *Universidad de Alicante, Alicante, España*

**Palabras Clave:** *detalles constructivos, fachadas, modelado 3d, BIM, lesiones en edificación.*

#### Resumen

Las lesiones y fallos que aparecen en los edificios se originan a menudo en una definición insuficiente de la envolvente, en especial en los encuentros entre fachada, forjados y huecos. Diversos estudios sobre patología en la edificación señalan que la ausencia de detalles constructivos claros incrementa el riesgo de humedades, fisuras, desprendimientos y pérdidas energéticas.

Al mismo tiempo, el marco normativo español se ha vuelto más exigente en materia de salubridad, aislamiento acústico, seguridad estructural, comportamiento frente al fuego y eficiencia energética.

Este contexto obliga a los técnicos a resolver puntos singulares cada vez más complejos, pero la documentación disponible en muchos proyectos sigue siendo incompleta o poco precisa. Ante esta realidad, se plantea la creación de un banco digital de detalles de fachadas que sirva como herramienta de apoyo al diseño, a la ejecución y a la docencia.

La metodología es descriptiva y se desarrolla en varias fases. En primer lugar, se realiza una revisión de la bibliografía técnica y de la normativa vigente para identificar las tipologías de fachadas más habituales y los puntos singulares que concentran mayor problemática. A continuación, se seleccionan nueve soluciones representativas de cerramiento en edificación residencial, combinando fábricas tradicionales, cámaras de aire, revestimientos continuos y discontinuos, sistemas de aislamiento por el exterior y cámaras ventiladas.

Para cada tipología se analizan las exigencias normativas de protección frente a la humedad, transmisión del ruido, estabilidad, reacción y resistencia al fuego, así como comportamiento térmico. Con este marco se diseñan cinco encuentros tipo por cada fachada: peto de cubierta, encuentro con balconeras, encuentro con ventanas, frente de forjado y arranque en cimentación. Los detalles se desarrollan mediante dibujo en dos dimensiones (2D) y modelización tridimensional (3D), generando fichas normalizadas que reúnen los detalles constructivos y recomendaciones de diseño y ejecución.

Los resultados son un conjunto estructurado de cuarenta y cinco detalles constructivos de fachada, cada uno de ellos asociado a una ficha que facilita su consulta y su adaptación a distintos proyectos.

Las soluciones propuestas muestran cómo compatibilizar de forma coherente las distintas exigencias normativas en los puntos singulares, garantizando la continuidad de las capas de aislamiento, el adecuado drenaje y evacuación de agua, el correcto apoyo de las fábricas y la elección de materiales compatibles con las condiciones de exposición.

La incorporación de modelos tridimensionales accesibles mediante enlaces en línea facilita la comprensión espacial de los encuentros y abre la puerta a su integración en entornos de modelado digital de edificios y a su uso en obra mediante dispositivos móviles.

Como conclusión principal, el trabajo demuestra que es posible sistematizar un banco de detalles de fachadas basado en la normativa vigente y orientado a reducir patologías, mejorar la calidad de los proyectos y favorecer la transmisión del conocimiento técnico. El formato digital del banco y su conexión con modelos tridimensionales lo convierten en una herramienta útil tanto para profesionales como para estudiantes, y sienta las bases para futuras ampliaciones a otras partes de la envolvente, como cubiertas y encuentros con el terreno.



## 41.

### INTEGRACIÓN PRAGMÁTICA DE BIM Y PRINCIPIOS LEAN PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN UN EDIFICIO DOCENTE EXISTENTE

Manuel Álvarez Dorado, Jesús Flores Escribano, Carlos Morón Fernández  
*Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España*

**Palabras Clave:** *BIM; lean construction; facility management; edificios terciarios; mantenimiento ligero*

#### Resumen

Esta comunicación da continuidad a un trabajo previo en el que se definió un primer flujo de trabajo BIM para la gestión de la información en un edificio docente existente, orientado a mejorar la trazabilidad de datos y la coordinación entre agentes. En esta fase se plantea validar y refinar dicho flujo integrando principios Lean y herramientas sencillas de planificación colaborativa, con el fin de evaluar su impacto real sobre la calidad de la información del modelo y la gestión de pequeñas intervenciones de mantenimiento.

El estudio se estructura en torno a un caso piloto en un edificio universitario, donde se trabajan tres bloques principales: **(i)** definición de requisitos de información y niveles de detalle/fiabilidad del modelo ajustados a la explotación y al mantenimiento ligero; **(ii)** diseño de un flujo BIM-Lean que combina un modelo federado ligero, tableros de planificación de tipo Last Planner digitalizados y checklists de control de información; y **(iii)** seguimiento mediante indicadores simples, como número de retrabajos del modelo, incidencias de coordinación detectadas y tiempos de respuesta ante solicitudes de mantenimiento. Aunque el alcance es deliberadamente limitado a un único caso de estudio y a un conjunto reducido de procesos, se espera obtener un flujo de trabajo contrastado, identificando roles mínimos, puntos críticos de pérdida de información y un pequeño panel de KPIs transferible a otras organizaciones con recursos modestos. El valor de la propuesta reside en ofrecer una aproximación pragmática y de baja barrera de entrada a la integración BIM-Lean en la gestión de edificios existentes.





**CONSERVACIÓN  
DEL PATRIMONIO**



## 42.

**VILLA CARMENCITA. REHABILITACIÓN INTEGRAL DE UNA ANTIGUA CASA SEÑORIAL PARA SEDE DEL AYUNTAMIENTO DE SANTOMERA (REGIÓN DE MURCIA)**

Pedro Enrique Collado Espejo<sup>1</sup>, José Manuel Andúgar Villaescusa<sup>2</sup>

1. *Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, España*
2. *Ayuntamiento de Santomera, Santomera, España*

**Palabras Clave:** *rehabilitación integral, casa señorial, patrimonio, ayuntamiento, santomera*

**Resumen**

Villa Carmencita, en Santomera (Murcia), es una antigua casa señorial, de la segunda década del siglo XX, que en 1980 adquiere el consistorio para albergar la sede del ayuntamiento, siendo el edificio más emblemático y de mayor valor sentimental del municipio. Está protegido por el PGMO e incluido en el Catálogo-Inventario del Servicio de Patrimonio Histórico de la Región de Murcia.

En origen se desarrollaba como edificio asilado dentro de una gran parcela ajardinada, pero con el tiempo solo ha quedado parte del antiguo jardín y una gran plaza pavimentada a la que recae la fachada principal. Se compone de planta baja elevada tres peldaños sobre la plaza, una planta primera con amplia terraza y un torreón con una pequeña terraza, siendo un claro ejemplo de arquitectura tradicional, tanto en los materiales (madera, piedra, morteros de cal, teja curva...), como en los sistemas constructivos (muros de carga de mampostería, forjados de madera con revoltón, cubiertas inclinadas...).

Destacan las carpinterías, las rejeras y, especialmente, los llamativos pavimentos de baldosa hidráulica y las cornisas de escayola, con motivos decorativos y policromía, de la mayoría de las estancias, así como la azulejería ornamental del zócalo en el hall de entrada, en las líneas de cornisa de terraza, en las jardineras de balcones y en los dos bancos del porche de entrada principal. Hasta la fecha, el edificio apenas había tenido labores básicas de mantenimiento, siendo necesaria una rehabilitación integral que corrigiese los deterioros que presentaba (grietas, filtraciones, humedades, instalaciones obsoletas...), y lo dotase de las adecuadas condiciones funcionales y de accesibilidad que demanda actualmente un edificio administrativo, además de conseguir una mejora de la eficiencia energética del inmueble.

La rehabilitación se ha centrado en recuperar, reparar y reutilizar los elementos originales y el refuerzo de la estructura, pero respetando la tradicionalidad arquitectónica del edificio. Se han renovado las instalaciones (electricidad e iluminación, saneamiento, ACS, telecomunicaciones, anti-intrusión y CCTV, control de accesos, climatización...) y se instalado un ascensor. Se ha mejorado la envolvente, incorporando aislamiento en trasdosado interior, recuperando y adaptando las carpinterías de madera con la colocación de doble acristalamiento en ventanas, y todo para contribuir en la mejora de eficiencia energética de la edificación.

En la terraza de planta primera se ha colocado una pérgola metálica con cubierta de vidrio traslúcido de superficie texturada y sección en forma de "U", además de maceteros con plantas aromáticas autóctonas y una bancada de madera, generando así un espacio más de relación y disfrute en el propio edificio. Todas estas actuaciones se han desarrollado con la premisa de integración, mínimo impacto y respeto a la arquitectura tradicional presente en este histórico edificio, consiguiendo adecuar y mejorar la construcción al uso administrativo y de representación institucional que ostenta, pero respetando su singularidad histórica, sociocultural y todos sus valores patrimoniales.

### 43.

#### SAN ANTONIO ABAD DE VALENCIA, DE HOSPITAL A IGLESIA: LECTURA HISTÓRICO-CONSTRUCTIVA DE SU TRANSFORMACIÓN DESDE EL GÓTICO AL BARROCO.

Paula Blanco Estévez<sup>1</sup>, Pedro Rafael Blanco Gómez<sup>2</sup>

1. *Universidad Politécnica de València, Valencia, España*
2. *Dirección General de Patrimonio Cultural, Generalitat Valenciana, Valencia, España*

**Palabras Clave:** *San Antonio Abad, arcos diafragma, gótico, barroquizar*

#### Resumen

El antiguo conjunto de San Antonio Abad constituye un caso singular poco conocido dentro de la renovación barroca de las fábricas de las iglesias medievales valencianas. La actual iglesia parroquial deriva de una sala hospitalaria de nave única, que primero fue hospital y posteriormente iglesia, cubierta mediante arcos diafragma y techumbre de madera policromada, y no solo de una parroquia gótica como ha sostenido parte de la historiografía. A partir del análisis crítico de las fuentes documentales disponibles desde el siglo XVI hasta el XVIII y del levantamiento métrico y constructivo actual, el trabajo propone una lectura histórica y arquitectónica que precisa la secuencia funcional y constructiva del edificio y la sitúa en el marco de los procesos de enmascaramiento de la arquitectura gótica.

A mediados del siglo XVIII, se desarrolla una profunda reforma que transforma la antigua nave única en una iglesia con capillas laterales, en aparente estilo neoclásico dentro de las reformas de la época barroca. La estructura gótica de arcos transversales apuntados se mantiene como soporte resistente, mientras que la techumbre de madera y la policromía medieval desaparecen tras un nuevo sistema de bóvedas tabicadas de cañón con lunetos y una envolvente continua de yeserías, molduras y dorados. Sobre y entre los diafragmas, afea un entablamento que recorre la nave y actúa como cornisa, desplazando el antiguo lenguaje estructural hacia un plano oculto, subordinado a la nueva sintaxis clásica, incluso con la apertura de capillas laterales sobre arcos formeros.

El proyecto interior responde a la implantación "parcial" de un modelo jesuítico. Se configura una planta de cruz latina con cúpula sobre el crucero y capillas laterales comunicadas entre sí y con la nave, que generan un circuito procesional continuo. Sin embargo, las proporciones heredadas de la nave hospitalaria de arcos diafragma impiden reproducir íntegramente los esquemas romanos de iglesia unitaria jesuítica; de ahí que la solución de San Antonio Abad deba entenderse como una solución condicionada por el soporte medieval, más cercana a la construcción de una "iglesia nueva dentro de la vieja" que a una sustitución tipológica completa.

De este modo, San Antonio Abad se convierte en un observatorio privilegiado para comprender cómo una arquitectura hospitalaria tardomedieval se reconfigura en clave barroca y jesuítica, manteniendo las estructuras y fundaciones góticas mientras convierte la arquitectura en un artificio esencialmente decorativo, de apariencia y suntuosidad.

## 44.

**TECNOLOGÍA Y PATRIMONIO: GEMELO DIGITAL INTERACTIVO PARA LA AZULEJERÍA DEL PÓRTICO DE LA BASÍLICA DEL PRADO (TALAVERA DE LA REINA)**

Pedro Enrique Collado Espejo<sup>1</sup>, Josefina García León<sup>1</sup>, Fernando González Moreno<sup>2</sup>

1. *Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, España*
2. *Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete, España*

**Palabras Clave:** *gemelo digital, azulejería, recomposición, basílica del prado, talavera de la reina*

**Resumen**

En el pórtico de entrada a la Basílica de Nuestra Señora del Prado, en Talavera de la Reina (Toledo), encontramos el panel de azulejería histórica vidriada, datado del siglo XVI, conocido como Vírgenes y Tercios ante Cristo. Se desconoce su procedencia pero sí está documentado que se colocó, y no por expertos, a principios del siglo XX, después de estar más de 50 años guardado en cajas. Sin embargo, este panel de azulejería devocional debe ser reinterpretado como dos composiciones diferentes: vírgenes ante María y tercios ante Cristo.

En 2019, la cerámica de Talavera de la Reina fue declarada Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad por la UNESCO, teniendo como uno de sus referentes la azulejería conservada en esta Basílica, conocida como "la Capilla Sixtina de la azulejería talaverana", por lo que este panel, junto con los retablos y zócalos de azulejería histórica del interior de la Basílica, merecen ser estudiados en profundidad para su correcta interpretación, puesta en valor y difusión como referentes históricos de la azulejería tradicional talaverana.

La comunicación se centrará en la investigación realizada que ha localizado y registrado, a través de fotogrametría digital, azulejos actualmente colocados en el zaguán y sacristía de la propia Basílica y que muestran elementos propios de la composición original de Tercios ante Cristo como son soldados, estandartes y músicos. Basándonos en composiciones similares de la misma época, como las presentes en la iglesia de Santa María, en Piedraescrita (Robledo de Mazo, Toledo), la incorporación virtual de estas piezas originales al panel y la reintegración cromática de lagunas nos dan una imagen, un gemelo digital, más completo del panel original. Por tanto, la investigación histórico-constructiva y el análisis fotogramétrico permiten presentar, considerando la continuidad gráfica, proporción, afinidad cromática y perspectiva, una hipótesis de recomposición digital más real del panel cerámico de los Tercios ante Cristo.

Con una metodología científica y criterios de intervención apropiados al carácter monumental de la azulejería talaverana, se plantea cómo se debe recomponer completamente este panel de azulejería devocional a través de la restitución de todas las piezas necesarias. Además, este ejemplo debe servir para dar a conocer estas herramientas de restitución virtual y como base para plantear una intervención en el resto de paneles y retablos de la Basílica que presentan el mismo problema de lesiones e incorrecta disposición de piezas. Así mismo, destacar que esta investigación está incluida en los proyectos Gemelo digital interactivo e inteligente para la documentación, análisis y divulgación de la azulejería de la Basílica del Prado de Talavera de la Reina (PID2022-139696NB-I00) financiado por MICIU/AEI /10.13039/501100011033/ y por FEDER "Una manera de hacer Europa", y La azulejería de la Basílica del Prado de Talavera de la Reina: un gemelo digital interactivo e inteligente para su documentación, análisis y divulgación (SBPLY/23/180225/000074), financiado por la UE a través de FEDER y por la JCCM a través de INNOCAM.

### 45.

#### ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA INTERVENCIÓN EN LA FACHADA Y CUBIERTA DEL PALACIO DEL MARQUÉS DE FONTALBA (JACARILLA)

Adriana Sparacio, Silvia Spairani Berrio

*Universidad de Alicante, San Vicente Del Raspeig, España*

**Palabras Clave:** *palacio marqués fontalba, arquitectura señorial siglo xx, bien de relevancia local, rehabilitación sostenible, patrimonio cultural*

#### Resumen

Como es bien sabido la rehabilitación del parque edificado existente se presenta como una estrategia esencial para reducir el impacto ambiental y avanzar hacia un modelo más sostenible. Cuando estas intervenciones se desarrollan en edificios históricos protegidos, surgen limitaciones significativas derivadas de la necesidad de conservar su autenticidad, su materialidad y los valores arquitectónicos que conforman su identidad cultural. La mejora de la eficiencia energética y del comportamiento térmico en este tipo de edificios debe abordarse mediante soluciones compatibles y reversibles, basadas en el conocimiento del edificio y en una mínima intervención.

El propósito del trabajo es el estudio y análisis de la metodología empleada y los resultados de intervención más significativos para la planificación optimizada de las reformas y las oportunidades de ahorro energético de uno de los últimos ejemplos de arquitectura señorial de inicios del siglo XX, de la comarca de la Vega Baja del Segura, en el sur de la Comunidad Valenciana; un Bien de Relevancia Local como residencia nobiliaria, el Palacio del Marqués de Fontalba, a través de explicar la actuación en su fachada principal y su cubierta de madera, la cuales se han llevado a cabo respetando su configuración estructural original y mejorando, al mismo tiempo, su comportamiento térmico y de durabilidad. Tras el estudio y análisis inicial del edificio con registro gráfico, empleo de ensayos organolépticos, catas en las vigas de la cubierta y ensayos no destructivos se detectó un deterioro significativo en la fachada, compuesta por mampostería revestida con mortero de cemento y revoco con lesiones generalizadas, como humedades por capilaridad en el zócalo perimetral y daños por la acción del agua de lluvia en los paramentos superiores. Además, la cubierta sufrió filtraciones prolongadas que afectaron a las vigas de madera, algunas dañadas por patologías xilófagas, lo que obligó a su desmontaje para analizar su estado real y planificar su intervención.

Destacar sobre el método de intervención realizado la incorporación en la fachada de un mortero macroporoso de cal con árido ligero que mejoró la eficiencia energética sin alterar su imagen, la valoración de un sistema de electro-ósmosis inalámbrico y, la instalación de sensores de humedad para su monitorización. Lo que permitió aportar, sin duda, directrices que garantizaran una intervención con tratamientos sostenibles coherentes contra las humedades ascendentes, mediante soluciones reversibles y de mínima intervención, respetando así, el Bien de Relevancia Local de la ciudad. En la cubierta se optó por la instalación de aislamientos naturales, con fibras vegetales, integrados en una solución ventilada con lámina impermeable transpirable y compatible con la envolvente histórica.

Con esta intervención se considera que se ha permitido la reducción de la huella ambiental global mediante el uso de materiales de bajo impacto y técnicas constructivas tradicionales. Se considera que esta intervención puede brindar información valiosa sobre los desafíos asociados a avanzar hacia la descarbonización del patrimonio cultural construido mediante intervenciones respetuosas, que permitan compatibilizar sostenibilidad, confort térmico y preservación de la autenticidad del legado arquitectónico de la humanidad.

## 46.

**LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO DE LA TRAÍDA DE AGUAS AL CONJUNTO HISTÓRICO DE CUENCA COMO BASE PARA SU ANÁLISIS PATOLÓGICO**

Jesús González Arteaga, David Valverde Cantero, Juan Francisco Ruiz López, Javier Serrano Valia

*Universidad de Castilla-La Mancha, Cuenca, España*

**Palabras Clave:** patrimonio hidráulico, levantamiento planimétrico, escaneado láser móvil, fotogrametría con dron, estado de conservación

**Resumen**

La infraestructura hidráulica para la traída de aguas al conjunto histórico de la ciudad de Cuenca, Patrimonio de la Humanidad, construida en el siglo XVI y reestructurada en el siglo XX, abastece de agua desde el manantial de la Cueva del Fraile hasta la parte alta del casco histórico. Se trata de una infraestructura de más de siete kilómetros que sigue en servicio y presenta gran complejidad topográfica y constructiva. Pese a su valor patrimonial y a su potencial para su declaración como bien de interés cultural, se carecía de una cartografía precisa y actualizada que recogiera el trazado de las canalizaciones históricas y su estado de conservación. El objetivo de este trabajo es generar una planimetría detallada de las conducciones de los siglos XVI y XX y establecer un primer diagnóstico de lesiones y zonas de riesgo que sirva de base a futuras actuaciones de conservación y puesta en valor.

La metodología combina estudio histórico, reconocimiento de campo y levantamiento geométrico avanzado. A partir de documentación de archivo y planimetría histórica se han localizado los principales hitos de la traída. Sobre el terreno se ha realizado una inspección sistemática, identificando tramos visibles, zonas enterradas y condicionantes de accesibilidad. El levantamiento geométrico se ha ejecutado mediante escaneado láser móvil a lo largo del recorrido, capturando de forma continua el trazado y su entorno. En los sectores de mayor complejidad geométrica y difícil acceso se ha incorporado un levantamiento con dron equipado con sensor láser y cámara fotográfica. Los datos se han integrado en un sistema de información geográfica junto con cartografía existente, obteniendo una base planimétrica y altimétrica coherente de todo el conjunto.

Se han georreferenciado de forma continua los dos recorridos principales de la traída, diferenciando la conducción del siglo XX y el canal del siglo XVI, e incluyendo los tramos inferidos a partir de arquetas y restos parciales. La cartografía resultante permite distinguir ambas infraestructuras, documentar la variedad de soluciones constructivas y localizar los elementos singulares. De forma simultánea al levantamiento se ha realizado un inventario organoléptico de lesiones, agrupadas en pérdida de sección de las conducciones, deformaciones, erosión del terreno, humedades, colonización biológica y afecciones por usos contemporáneos. Se han identificado tramos con riesgo significativo tanto para la integridad del bien como para la seguridad de las personas, especialmente en zonas con tránsito sobre los canales, sectores con densa vegetación que oculta estructuras y en el ámbito de la captación y sus elementos asociados.

Los resultados confirman la eficacia de la combinación de escaneado láser móvil y fotogrametría con dron para la documentación de grandes infraestructuras hidráulicas históricas en entornos complejos, generando una base geométrica precisa y directamente utilizable para la planificación de intervenciones, el seguimiento del deterioro y la definición de actuaciones urgentes de estabilización. La metodología es transferible a otros sistemas patrimoniales lineales y resulta especialmente útil para el trabajo con nubes de puntos de gran tamaño.



## 47.

### CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA CATALOGACIÓN DE ELEMENTOS DE LA ARQUITECTURA POPULAR DE PIEDRA EN SECO

F. Gabriel Barreda Edo | *ARQUIBEN, Benassal, España*

**Palabras Clave:** *pedra en seco, patrimonio, catalogación, criterios*

#### Resumen

Objeto del estudio de catalogación.

El objeto fundamental de este estudio es establecer los criterios que nos permitirán llevar a cabo la catalogación de construcciones, infraestructuras y otros elementos constructivos de piedra en seco, así como promover la conservación, el mantenimiento y la recuperación de construcciones de piedra seca y la protección de esta arquitectura, especialmente con acciones de carácter preventivo.

#### Finalidad

Las finalidades que se pretenden conseguir con la catalogación de estos elementos son las siguientes:

- Redacción de un catálogo de construcciones, infraestructuras y otros elementos constructivos de piedra en seco que abarque un término municipal, gracias al cual se pueda actuar en un futuro de manera decidida por la conservación, mantenimiento, protección y recuperación de estos elementos de piedra seca.
- Servir de marco de actuación de un conjunto amplio de lugares o bienes, que nos permita plantear soluciones y fórmulas que contribuyan a mejorar la sostenibilidad y las capacidades de gestión de este tipo de elementos dentro del ámbito de actuación, con carácter general.
- Ayudar a fomentar la función social de este patrimonio cultural mediante su publicación y difusión, y conseguir la concienciación de los suyos o suyas titulares por la conservación, mantenimiento, protección y recuperación de estos elementos de piedra seca.
  - Creación de nuevas rutas o itinerarios de La Piedra en Seco a realizar dentro de cada término, para ampliar el abanico de actividades turísticas del municipio.

#### Metodología

La protección de la técnica constructiva tradicional de la piedra en seco como patrimonio cultural inmaterial se concretará en las siguientes medidas:

- Realizar labores de identificación, descripción, investigación, estudio y documentación con criterios científicos.
- Incorporar los ejemplares disponibles a apoyos materiales que garanticen su protección y preservación.
- Velar por el normal desarrollo y la pervivencia de esta manifestación cultural, así como tutelar la conservación de sus valores tradicionales y su transmisión a las generaciones futuras.

### Conclusiones

La técnica constructiva de la piedra en seco es una técnica ancestral, con muchos siglos de antigüedad, que nuestros antepasados desarrollaron para satisfacer sus necesidades básicas: agricultura, ganadería... para su subsistencia fundamentalmente.

La piedra en seco, sin ningún tipo de duda, es todo un símbolo y un referente de arquitectura ecológica que, desde tiempos inmemoriales, ha transformado el paisaje de una manera sabia y respetuosa con el medio ambiente, y que se encuentra totalmente integrada dentro del paisaje. Se trata de una herencia de nuestros antepasados que tenemos que conservar, mantener, proteger y transmitir a las generaciones futuras.

## 48.

## COLONIZACIÓN VEGETAL EN FÁBRICAS HISTÓRICAS: PARÁMETROS DE ANÁLISIS PARA SU CONTROL Y CONSERVACIÓN

Jonathan Moreno Collado<sup>1,2</sup>, José Alfonso Gómez Guzmán<sup>3</sup>

1. *Universidad de Granada, Granada, España*
2. *Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Granada, Granada, España*
3. *Universidad de Jaén, Jaén, España*

**Palabras Clave:** *vegetación espontánea, arquitectura fortificada, conservación preventiva, bioreceptividad, humedad estructural*

### Resumen

La presencia de vegetación espontánea en castillos, recintos amurallados y estructuras fortificadas constituye un fenómeno ampliamente documentado en la arquitectura histórica peninsular. Este tipo de colonización vegetal genera un impacto directo en la estabilidad estructural y en la conservación de las fábricas tradicionales, especialmente en sistemas constructivos basados en mampostería, tapial o morteros de cal. A pesar de su relevancia, es importante conseguir generar un protocolo homogéneo para diagnosticar y evaluar el riesgo que esta vegetación supone en el medio y largo plazo. El presente trabajo propone un enfoque metodológico aplicable a diferentes contextos patrimoniales, empleando el Castillo de Huelma (Jaén) como caso de estudio representativo para validar la utilidad de los indicadores microambientales y florísticos.

El marco metodológico combina tres niveles de análisis: arquitectura, microambiente y vegetación. En primer lugar, se realiza la identificación de puntos vulnerables recurrentes en estructuras fortificadas, como coronaciones, juntas degradadas, zonas bajas con retención hídrica, elementos parcialmente colapsados y espacios subterráneos relacionados con la captación o acumulación de agua. El segundo nivel se centra en la caracterización microambiental mediante higrómetros y termografía infrarroja, con el fin de identificar patrones de humedad relativa, condensación potencial, gradientes térmicos y contrastes estacionales. El tercer nivel aborda la identificación florística, prestando atención a especies ruderales y pioneras con capacidad para colonizar materiales porosos y fisurados, así como a las familias con mayor incidencia en la arquitectura histórica, como Asteraceae, Poaceae, Plantaginaceae y Urticaceae.

Los resultados comparados permiten identificar patrones comunes en diversos enclaves fortificados: mayor densidad de vegetación en zonas bajas donde se acumulan humedad y depósitos orgánicos; implantación activa en coronaciones y juntas de mortero erosionadas; y una marcada preferencia de especies por aquellos puntos con mayor variación térmica estacional, lo que incrementa la bioreceptividad de los materiales. El caso de estudio del Castillo de Huelma confirma estas tendencias, con una flora ruderal consolidada, adaptada a los microhábitats generados por la arquitectura. Las mediciones higrotérmicas evidencian niveles constantes de humedad relativa en torno al 42–46 %, junto con contrastes térmicos que favorecen la retención de humedad en elementos expuestos. La identificación de especies vasculares con sistemas radiculares agresivos —como *Bromus rubens*, *Crepis vesicaria*, *Antirrhinum graniticum* o *Parietaria officinalis*— refuerza la necesidad de integrar la variable biológica en los protocolos de conservación.

La vegetación es agente activo dentro del ciclo de deterioro, capaz de intervenir en los procesos físicos y químicos de la degradación material. El estudio confirma que un diagnóstico preventivo debe considerar simultáneamente factores arquitectónicos, higrotérmicos y ecológicos, lo que permite anticipar comportamientos de riesgo antes de que la degradación sea visible.

## 49.

### INTERVENCIONES TÉCNICAS EN PATRIMONIO NATURAL DE ALTA MONTAÑA: ANÁLISIS LOGÍSTICO-OPERATIVO A PARTIR DE ACTUACIONES EN SIERRA NEVADA

Jonathan Moreno Collado<sup>1,2</sup>, Antonio Espínola Jiménez<sup>1,2</sup>

1. *Universidad de Granada, Granada, España*
2. *Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Granada, Granada, España*

**Palabras Clave:** *patrimonio natural; alta montaña; logística de obra; planificación adaptativa; complejidad operativa; espacios protegidos.*

#### Resumen

Las intervenciones técnicas en alta montaña dentro de espacios protegidos constituyen un ámbito de especial complejidad para la Arquitectura Técnica debido a la combinación de condiciones ambientales extremas, fragilidad ecológica y un marco normativo altamente restrictivo. El Parque Nacional de Sierra Nevada representa un caso paradigmático por la elevada sensibilidad de sus ecosistemas, la presencia de flora endémica y la necesidad de compatibilizar conservación, uso público y actividad técnica. Este estudio desarrolla un análisis técnico-logístico de diversas actuaciones reales ejecutadas en este entorno con el objetivo de identificar patrones operativos estables y formular un modelo metodológico replicable para intervenciones en otros entornos de alta montaña.

La metodología combina análisis documental, caracterización ambiental y normativa, observación técnica directa y análisis funcional. En primer lugar, se identificaron los condicionantes estructurales del entorno: altitud superior a 2.500 m, ciclos de helada-deshielo, viento extremo, visibilidad variable, pendientes acusadas, fragilidad del suelo y restricciones derivadas del PORN, PRUG y Red Natura 2000. En segundo lugar, se examinó un conjunto de intervenciones clasificadas en: edificaciones técnicas, plataformas y accesos, infraestructuras hidráulicas, remotes mecánicos, instalaciones de media tensión e infraestructuras auxiliares. El análisis permitió registrar limitaciones de accesibilidad, discontinuidad climática, restricciones de maquinaria, necesidad de modularidad, limitación de acopios y exigencias de trazabilidad ambiental. Finalmente, se analizaron las interdependencias entre variables para definir un modelo conceptual basado en patrones recurrentes.

Los resultados evidencian la existencia de un sistema operativo no lineal, donde las fases constructivas dependen de la interacción simultánea entre clima, normativa, geomorfología y disponibilidad logística. Se identifican nueve parámetros críticos presentes en todas las actuaciones: accesibilidad limitada, discontinuidad meteorológica, restricciones ambientales activas, fragilidad del suelo, limitación de maquinaria pesada, acopios reducidos, trazabilidad estricta de residuos, riesgos ampliados por altitud y complejidad multicontratista. Estos parámetros no actúan de forma aislada, y generan efectos acumulativos: pequeñas variaciones de viento, cambios normativos puntuales o desplazamientos mínimos de maquinaria pueden modificar la secuencia técnica, alterar la programación y comprometer la capacidad de carga del terreno.

Asimismo, se constata que el transporte especializado —incluido el uso de helicópteros— y la gestión de emergencias desempeñan un papel determinante, integrándose como componentes estructurales de la planificación.

El estudio concluye que la intervención técnica en alta montaña constituye un campo operativo específico, distinto de la obra convencional, que exige planificación adaptativa, logística de precisión y modelos constructivos de mínima ocupación. La normativa ambiental actúa como variable técnica que estructura accesos, maquinaria viable y temporalidad operativa, mientras que la fragilidad ecológica condiciona la capacidad portante y la organización espacial. El modelo resultante ofrece un marco conceptual transferible a otros parques nacionales o entornos de alta montaña, y refuerza la necesidad de avanzar hacia metodologías integradas que articulen técnica, ecología, logística y natural.



## 50.

### EVALUACIÓN PREDICTIVA Y DISEÑO PASIVO AVANZADO EN CIUDADES PATRIMONIALES: LA METODOLOGÍA I-LIBIM HACIA LA RESILIENCIA URBANA Y LA DESCARBONIZACIÓN

Roberto Diaz Rubio, Marta Millanes Sánchez, Celia Peces Martín, Caterina Chirico Rodríguez

*NOTIO - CENTRO TECNOLÓGICO DE ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN, Toledo, España*

**Palabras Clave:** vulnerabilidad climática, ciudades patrimoniales, diseño pasivo, modelado bim, descarbonización

#### Resumen

La vulnerabilidad de los Centros Históricos frente a la emergencia climática presenta una paradoja técnica de compleja solución: sus morfologías urbanas —caracterizadas por una alta inercia térmica y tramas compactas— ofrecen ventajas pasivas tradicionales, pero sufren críticamente el efecto de Isla de Calor Urbana (UHI) y la obsolescencia energética del entorno construido. Además, otros aspectos como la falta de arbolado y el aumento en la impermeabilización de los pavimentos agravan el riesgo frente a los efectos climáticos. A esto se suma la rigidez de las normativas de protección patrimonial, que restringen severamente la aplicación de soluciones constructivas innovadoras o la integración de renovables estándar.

El proyecto LIFE I-LiBIM, financiado por la Comisión Europea, aborda este desafío mediante la definición de una metodología integral para analizar la vulnerabilidad específica de las ciudades patrimoniales. Se trata de una propuesta disruptiva que digitaliza el diagnóstico y la intervención en el patrimonio edificado con soluciones constructivas innovadoras.

Se plantea, por un lado, el desarrollo de una herramienta predictiva de vulnerabilidad que integra, mediante interoperabilidad avanzada, indicadores climáticos cartográficos (GIS) con Modelos de Información para la Construcción (BIM). Esta fusión de datos permite modelar no solo el comportamiento físico del edificio, sino también interactuar con datos sociodemográficos críticos de sus habitantes. El análisis se complementa con la recolección activa de demandas y conocimientos de la ciudadanía y profesionales a través de los Laboratorios de Vida Urbana (I-LiBIM Labs).

A partir de esta información, y frente a la imposibilidad de intervenciones invasivas, I-LiBIM propone un cambio de paradigma: la tecnificación de la arquitectura vernácula. Se adaptan soluciones arquitectónicas y constructivas que busquen mitigar y adaptar las ciudades patrimoniales al cambio climático, potenciando los diseños pasivos al mismo tiempo que se avanza hacia la descarbonización del entorno construido.

Este enfoque permite crear un nuevo modelo de diseño arquitectónico resiliente, respetuoso con el patrimonio y viable para sus habitantes. La eficacia de estas soluciones se evalúa a través de tres proyectos piloto de intervención en espacios públicos en las ciudades patrimoniales de Cáceres, Toledo y Coimbra.

En conclusión, el proyecto I-LiBIM propone un modelo integral de adaptación climática que combina el análisis detallado de vulnerabilidad, el uso de herramientas predictivas basadas en BIM y el desarrollo de soluciones arquitectónicas innovadoras centradas en la adaptación a los efectos del cambio climático. Este enfoque busca activamente la preservación del patrimonio cultural, al mismo tiempo que promueve ciudades más sostenibles, resilientes y alineadas con las necesidades de sus habitantes.

## 51.

### LA IMPORTANCIA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA EN LOS ESTUDIOS INTERDISCIPLINARES PARA TRABAJOS DE INTERVENCIÓN EN EL PATRIMONIO EDIFICADO

María del Rosario Pacheco Mateo, Yolanda Spairani Berrio, José Antonio Huesca Tortosa | *Universidad de Alicante, Alicante, España*

**Palabras Clave:** *arquitectura técnica, interdisciplinariedad, patrimonio edificado, conservación, materiales*

#### Resumen

En el ámbito contemporáneo de la conservación cultural, la presente investigación subraya la trascendencia ineludible de adoptar enfoques interdisciplinarios para abordar el conocimiento óptimo y la preservación del patrimonio edificado. Esta premisa fundamental se valida empíricamente a través del trabajo realizado en torno a las Termas Occidentales del yacimiento arqueológico de La Alcudia, situado en Elche (Alicante), en el marco de una tesis doctoral. La complejidad inherente a los restos constructivos de épocas históricas demanda una visión holística que trascienda el estudio focalizado; el análisis desde múltiples ópticas de trabajo se revela como la única vía eficaz para resolver incógnitas complejas que, desde un punto de vista unidisciplinar, resultarían inabordables.

La metodología implementada en este estudio integra diversas áreas de conocimiento de la Arquitectura Técnica para la obtención de datos objetivos y cuantificables. En primera instancia, se ha procedido al estudio geométrico y espacial mediante el tratamiento de datos masivos provenientes de nubes de puntos, obtenidas a través de tecnología LIDAR. Esta técnica de levantamiento digital, conjugada con una rigurosa recopilación, estudio y análisis de fuentes documentales, ha permitido avanzar significativamente en la comprensión de la zona de las Termas Occidentales. Específicamente, el análisis pormenorizado de las deformaciones estructurales y de la materialidad ha derivado en una conclusión arqueológica relevante: la identificación y caracterización de dos fases constructivas diferenciadas en la natatio objeto de estudio.

Desde la vertiente de la ciencia de materiales, la investigación ha profundizado en la caracterización físico-química de los elementos constructivos. Este proceso analítico comenzó con la clasificación y preparación de muestras en el Laboratorio del Departamento de Construcciones Arquitectónicas. Posteriormente, se recurrió a los recursos avanzados de los Servicios Técnicos de Investigación (SSTTI), empleando instrumental científico de alta precisión a través del área de instrumentación científica. Mediante la aplicación de técnicas como la Micro-fluorescencia de rayos X, la microscopía electrónica de barrido (SEM), la Difracción de Rayos X (DRX), el EDX Mapping y el estudio de láminas delgadas, se ha obtenido información crucial para el diagnóstico patológico y la comprensión de los sistemas constructivos históricos.

Asimismo, se ha desarrollado una línea de investigación experimental centrada en el comportamiento de los materiales ante tratamientos de conservación modernos, aplicando bioconsolidantes y nanosílíce sobre muestras específicas para determinar su idoneidad.

El propósito de este despliegue técnico es aportar un conocimiento de valor, sustentado en la evidencia científica, que permita consolidar las intervenciones sobre estructuras existentes. Los datos objetivos recabados permiten argumentar la necesidad de actuar y proponer soluciones materiales que aseguren la perdurabilidad de las intervenciones en el patrimonio edificado, especialmente en aquellas estructuras que quedan expuestas al ambiente tras su excavación.

En conclusión, este planteamiento interdisciplinar no solo abre nuevas hipótesis de trabajo para futuros investigadores, sino que establece un modelo metodológico extrapolable a otros casos, garantizando que la elección de técnicas y materiales prevenga el deterioro y mejore el comportamiento futuro del bien patrimonial.

**52.****REHABILITACIÓN Y CAMBIO DE USO: ESTRATEGIAS DE FUTURO PARA LA PROFESIÓN: ESTUDIO DEL HOSPITAL EL CARMEN (CIUDAD-REAL, ESPAÑA)**

Antonio José Carpio de los Pinos<sup>1</sup>, Gregorio García López De La Osa<sup>1</sup>, Miguel Díaz Martín<sup>2</sup>

1. *Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España*
2. *Autónomo, C.O.A.A.T.I.E de Toledo y C.O.A.C.M. Comisión Provincial de Patrimonio Cultural de Toledo, Toledo, España*

**Palabras Clave:** *construcción, rehabilitación, cambio de uso, arquitectura técnica, especialización docente*

**Resumen**

Las proyecciones demográficas publicadas por Eurostat indican que la población de la Unión Europea descenderá en más de 30 millones de habitantes en 2100, con una reducción significativa a partir de 2025. Esta situación, unida al envejecimiento de la población y al aumento de la mortalidad, plantea retos determinantes para el sector de la construcción, con una menor demanda de nuevas edificaciones, infraestructuras sobredimensionadas y un parque de viviendas cada vez más desocupado. En este contexto, la rehabilitación y el cambio de uso se perfilan como soluciones clave para mantener la funcionalidad y responder a los retos de sostenibilidad.

El enfoque principal de esta comunicación es analizar cómo la rehabilitación y la transformación funcional de edificaciones existentes se consolidan como tendencia necesaria en el futuro próximo de la profesión, evitando la expansión de nueva construcción. Se presenta el caso del antiguo Hospital de El Carmen (Ciudad Real-España) como ejemplo de intervención orientada a la reutilización del patrimonio edificado, adaptándolo a nuevas necesidades sociales y funcionales. La finalidad del cambio es para usos múltiples de carácter administrativo. Este estudio abre el debate sobre la importancia de integrar criterios técnicos, normativos y sostenibles en proyectos de rehabilitación y cambio de uso, considerando tanto la viabilidad económica como el impacto ambiental.

La metodología aplicada combina la revisión documental del proyecto y el análisis normativo sobre cambio de uso y eficiencia energética. Además, se incluyen soluciones constructivas y una reflexión sobre las competencias profesionales necesarias para este tipo de intervenciones. Los resultados evidencian que la rehabilitación exige conocimientos específicos en patologías constructivas, técnicas de intervención (gestión, seguridad y salud, plazos), gestión energética (diseño, materiales, instalaciones) y normativa aplicable, lo que plantea la necesidad de una especialización real en la formación académica del arquitecto técnico.

Se argumenta que esta especialización debe extenderse no sólo a estudios de postgrado (másteres o títulos propios), sino integrarse en el plan de estudios del grado en edificación mediante itinerarios formativos orientados a las necesidades sociales de cada momento.

La comunicación concluye destacando que la rehabilitación y el cambio de uso no son solo una tendencia, sino una exigencia derivada de los compromisos internacionales en materia de sostenibilidad adoptados por la Organización de las Naciones Unidas en 2015 para promover el desarrollo sostenible a nivel mundial. Este enfoque incluye Objetivos de Desarrollo Sostenible que abordan retos sociales, económicos y ambientales. Particularmente el Objetivo 11 enfocado en las ciudades y los asentamientos humanos para que sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles; además de la tendencia del mercado inmobiliario. Este enfoque redefine el papel del arquitecto técnico, situándolo como profesional clave en la transición hacia un modelo constructivo más responsable, adaptado a las necesidades sociales y ambientales del futuro. La profesión tiene ante sí un reto ineludible: actuar en la práctica y, al mismo tiempo, adaptar la formación universitaria para responder a las demandas del siglo XXI.



**53.****REAL SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE CARTAGENA.  
REHABILITACIÓN Y DOTACIÓN DE ACCESIBILIDAD A UN EDIFICIO DEL SIGLO XIX**

José Antonio Rodríguez Martín<sup>1</sup>, Sandra Sandoval González<sup>2</sup>, Carmen Rodríguez Culiáñez<sup>3</sup>

1. *Arquitecto y Arquitecto Técnico, Cartagena, España*
2. *Arquitecta, Cartagena, España*
3. *Estudiante Arquitectura, Cartagena, España*

**Palabras Clave:** *accesibilidad, patrimonio, intervención, rehabilitación*

**Resumen**

La Real Sociedad Económica de Amigos del País de Cartagena es una institución que nació en el Siglo XIX y que durante toda su historia ha contribuido de forma muy importante en la cultura de la ciudad. Así, en sus instalaciones se sucedieron numerosas actividades y se establecieron entidades tan importantes para la ciudad como la Escuela de Capataces de Minas, en 1883; el incipiente Museo Arqueológico, en 1894; la Escuela Superior de Industria, en 1901; las Colonias Escolares de Carrascoy y Santa Pola, en 1907; el Conservatorio de Música y Declamación, en 1925, junto con otras iniciativas sociales. En la actualidad, numerosas entidades siguen utilizando las instalaciones de la Real Sociedad Económica del País para sus actividades, sobre todo docentes.

La rehabilitación del edificio y la dotación de accesibilidad siempre ha sido una asignatura pendiente y necesaria para continuar la labor docente y cultural. Así, tras la redacción del proyecto y concesión de licencia, en el año 2025 se ha convertido en realidad, al menos en una importante primera fase. Se han realizado las obras necesarias de accesibilidad en el edificio con la instalación de un ascensor y adaptación de las distintas plantas que dispone el edificio, manteniendo su esencia y los valores patrimoniales, así como una restauración de la fachada, recuperando los tonos originales del edificio que no se habían mostrado desde antes de 1900, lo que ha supuesto un importante cambio en la imagen del edificio y de la ciudad.

La comunicación pretende exponer la complejidad de la adaptación de accesibilidad de un edificio histórico de esta categoría y, además, mostrar los trabajos realizados en la restauración de la fachada con los criterios de devolver la imagen original al edificio construido en el año 1876.

### 54.

#### DOCUMENTACIÓN PATRIMONIAL COMO RECURSO DOCENTE: APLICACIÓN EN EL CLAUSTRO 4 DEL CONVENTO DE SANTA CLARA (LA HABANA)

Jorge Abellán Ramos, Antonio Jiménez Delgado | *Universidad de Alicante, Alicante, España*

**Palabras clave:** *investigación educativa, rehabilitación, patrimonio.*

#### Resumen

El estudio y arquitectónico requieren profesionales capaces de comprender los valores históricos y constructivos de los edificios y las necesidades de su rehabilitación. En este contexto, la formación técnica universitaria y de Formación Profesional debe aproximarse a entornos patrimoniales reales para que el aprendizaje se base en situaciones auténticas y complejas. La Habana Vieja, declarada Patrimonio Mundial por la UNESCO, constituye un marco de especial interés en el que el Proyecto Habana, con más de 25 años de trayectoria, ha generado documentación inédita para la , abordando análisis de patologías, actividades académicas inmersivas y trabajo aplicado en centros históricos vivos.

El caso de estudio se centra en el Convento de Santa Clara, donde se realizó una intervención interdisciplinar desarrollada entre la Universidad de Alicante, la Universidad de La Habana y el Politécnico di Milano, reforzando la dimensión formativa y científica del proyecto. Durante una estancia académica, se desarrolló una documentación preliminar del denominado Claustro 4, uno de los ámbitos más deteriorados y menos estudiados del conjunto conventual. Esta actuación ha generado una base documental inédita que se considera de elevado potencial educativo para su futura incorporación en materiales docentes vinculados a la conservación y rehabilitación patrimonial.

El trabajo incluyó el reconocimiento arquitectónico del espacio, su representación gráfica y el análisis inicial de su estado de conservación, organizando la información técnica de manera accesible, estructurada y transferible. Gracias a ello, se habilita un recurso formativo que permitirá que estudiantes universitarios y de Formación Profesional puedan aproximarse al Claustro 4 desde distintos niveles de profundización disciplinar, fomentando la lectura constructiva del edificio, la comprensión de sus transformaciones y la identificación de patologías para el planteamiento de hipótesis de intervención.

El material generado se plantea como un laboratorio docente en evolución, abierto a futuras ampliaciones dentro del Proyecto Habana, integrando progresivamente nuevos datos técnicos, históricos y sociales. Esta línea de trabajo fortalece la conexión entre investigación, cooperación internacional y aprendizaje basado en la experiencia directa, facilitando la formación de profesionales comprometidos con la gestión responsable del patrimonio arquitectónico en contextos urbanos de alto valor cultural.

**55.****REHABILITACIÓN PATRIMONIAL Y CONTROL DE EJECUCIÓN: UNA MIRADA DESDE LA SINGULARIDAD**

María Paz Sáez Pérez<sup>1</sup>, Tomás Luzón Rodríguez<sup>2</sup>, Natalia Luzón López<sup>2</sup>, Raimundo Rodríguez Sánchez<sup>2</sup>

1. *ETSIE Granada, Granada, España*
2. *Arquitécnica Alquibla S.L.P., Málaga, España*

**Resumen**

La rehabilitación y edificado es fundamental para preservar la identidad cultural y revitalizar áreas urbanas históricas, al tiempo que fomenta un uso sostenible del entorno construido mediante la reutilización de edificios existentes. Este enfoque reduce el impacto ambiental y genera actividad económica en sectores especializados. En este marco, el arquitecto técnico como Director de Ejecución de Obra desempeña un papel decisivo, ya que la singularidad de cada inmueble histórico exige una supervisión adaptada a sus características constructivas, materiales y patrimoniales, requiriendo un control técnico preciso y flexible.

El objetivo de esta ponencia es analizar cómo la singularidad de una obra de rehabilitación patrimonial condiciona las tareas del control de ejecución, subrayando la importancia del arquitecto técnico en la toma de decisiones, la selección de técnicas adecuadas y la supervisión de procesos constructivos específicos. Se pretende evidenciar que, a diferencia de la obra nueva, la rehabilitación exige un enfoque contextualizado y basado en el conocimiento de sistemas constructivos tradicionales.

El análisis se centra en la rehabilitación de la Casa María Barrabino (Torremolinos), edificio de 1888 inscrito en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz. El proyecto propone adecuar la edificación a los requisitos actuales de habitabilidad, seguridad y funcionalidad para su nuevo uso como centro municipal de exposiciones y atención a visitantes, garantizando la preservación de sus valores culturales. La intervención se rige por las directrices establecidas por la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía, que condicionan diversas fases del proceso.

La metodología se basa en el desarrollo y supervisión de actuaciones específicas orientadas a conservar elementos originales, aplicando técnicas singulares que requieren una planificación detallada por parte del Director de Ejecución de Obra. Este trabajo implica coordinar procedimientos tradicionales y soluciones contemporáneas compatibles con la conservación patrimonial, garantizar el cumplimiento normativo y asegurar la calidad de los sistemas empleados.

Los resultados muestran las intervenciones más destacadas que exigieron medidas excepcionales y una supervisión especializada por parte del arquitecto técnico.

Entre los elementos abordados se encuentran la restauración de la escalera y muros perimetrales del vestíbulo, la recuperación del pavimento de mosaico, la restauración de cerrajerías originales y la conservación de pinturas murales con el correspondiente soporte. Las exigencias patrimoniales

obligaron a emplear técnicas poco habituales en obra convencional, como apeos por batches, reproducción artesanal de elementos metálicos y pavimentos, así como la recuperación minuciosa de frescos y ornamentos. Paralelamente, se integraron soluciones actuales que garantizan las condiciones de habitabilidad, salubridad y seguridad, equilibrando la fidelidad al estado original con las prestaciones requeridas por el nuevo uso.

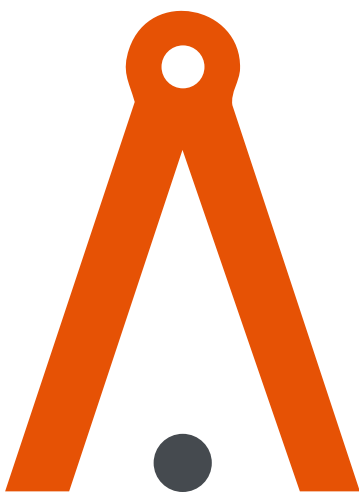
El caso pone de manifiesto que la rehabilitación patrimonial solo puede desarrollarse con éxito mediante un conocimiento profundo del edificio y sus sistemas constructivos, y una dirección de ejecución capaz de adaptar los controles a singularidades no estandarizables. La aportación del arquitecto técnico resulta, por tanto, esencial para asegurar intervenciones respetuosas, técnicamente solventes y coherentes con los valores culturales a conservar.







# EDIFICIOS SALUDABLES



**56.****RADÓN EN EL ENTORNO LABORAL. UNA OPORTUNIDAD ESTRATÉGICA PARA LA ARQUITECTURA TÉCNICA**

Laura Jornet Berdejo | *Colegio de la Arquitectura Técnica de Barcelona – Cateb, Barcelona, España*

**Palabras Clave:** *salubridad, contaminantes, radón, prl, edificios y salud*

**Resumen**

En 2023, según el Ministerio de Trabajo y Economía Social, constaban registrados en España más de 1,4 millones de centros de trabajo (excluyendo los datos del Sistema Especial Agrario, y de Sistema Especial de Empleados de Hogar) que podrían estar potencialmente afectados por la obligación de evaluar el riesgo a la exposición de radón.

La legislación sobre protección radiológica en el trabajo estableció a finales de 2022 la obligación de evaluar y controlar la exposición al radón en los centros de trabajo, fijando un nivel de referencia de 300 Bq/m<sup>3</sup> de concentración media anual en recintos cerrados, tanto para viviendas como edificios de acceso público y lugares de trabajo.

Superar este nivel requiere la adopción de determinadas acciones por parte del titular del centro de trabajo, teniendo que llegar a ser necesarias medidas correctoras de tipo constructivo o mecánico destinadas a reducir la concentración de radón en los edificios. La ejecución de estas soluciones debe realizarse por un profesional competente habilitado para hacer proyectos técnicos relativos a la edificación, tal como especifica el Real Decreto 1217/2024, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, y otras actividades relacionadas con la exposición a las radiaciones ionizantes.

Entre las competencias propias del arquitecto técnico se incluyen los proyectos técnicos relativos a la edificación tales como reforma, rehabilitación, conservación, reparación o mantenimiento, adecuación de locales para actividades, instalaciones vinculadas a la edificación, seguridad y salud, etc. La protección frente al radón se consigue principalmente mediante soluciones constructivas, competencias propias de la arquitectura técnica.

Por tanto, los profesionales de la arquitectura técnica ejercen un papel imprescindible para dar cumplimiento a las exigencias básicas de calidad de los edificios y de sus instalaciones, recogidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE) en lo relativo a las medidas establecidas en el RD 1029/2022 para la protección de los trabajadores en su lugar de trabajo.

Proteger frente al radón no es solo cumplir la ley, es construir lugares de trabajo más seguros, sostenibles y saludables y, realzar el valor esencial de la arquitectura técnica.

## 57.

## MEDICIÓN DE CONCENTRACIONES DE GAS RADÓN Y DIÓXIDO DE CARBONO EN EDIFICACIONES

Alba García Rodríguez<sup>1</sup>, Juan López-Asiain Martínez<sup>2</sup>, José Fernández Castillo<sup>1</sup>, Patricia Aguilera Benito<sup>2</sup>, Darío López Fernández<sup>3</sup>, Débora Carmona González<sup>4</sup>

1. *Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, Madrid, España*
2. *Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España*
3. *Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de Ourense, Ourense, España*
4. *Clínica Universidad de Navarra, Madrid, España*

**Palabras Clave:** radón, calidad del aire, salud, medición, prevención

## Resumen

En aras de contribuir con la prevención de posibles enfermedades contraídas por los usuarios en los edificios, se ha analizado la calidad del aire interior a través de la medición de dos factores determinantes, el gas radón y la concentración de dióxido de carbono, creando así espacios seguros para los futuros inquilinos.

España es uno de los países que más ha tardado en implantar una normativa en materia de protección frente al radón en comparación con otros países europeos como Reino Unido e Irlanda, u otros como Estados Unidos y Canadá. Por ello, este estudio desarrolla un análisis de estos parámetros con el propósito de incorporar procedimientos de medición en las obras tras la ejecución de los edificios para asegurar ambientes seguros.

La medición se ha llevado a cabo en zonas de España donde previsiblemente existe una alta presencia de gas radón, complementándolo en algunos casos con el análisis de la concentración de dióxido de carbono en el aire. Para ello, se han utilizado dos medidores los cuales registran los datos de forma continua, siguiendo las directrices de muestreo del Apéndice C del Documento Básico HS 6 de protección frente a la exposición de radón.

Estas concentraciones han sido comparadas con los valores de referencia a partir de los cuales la Organización Mundial de la Salud (100Bq/m<sup>3</sup>) y el Código Técnico de la Edificación (300Bq/m<sup>3</sup>) consideran perjudiciales para la salud, lo que permite determinar la necesidad de instalar sistemas de protección en los edificios objeto de estudio. Simultáneamente, se ha estudiado la correlación que existe entre las concentraciones de radón y de dióxido de carbono con otros parámetros como la temperatura y la humedad.

Además, se ha considerado la influencia de la estacionalidad en los resultados de la medición. Durante el periodo del invierno, la concentración de gas radón y de dióxido de carbono puede ser más pronunciada debido a la falta de ventilación en esta época, pudiendo tener un impacto significativo en los resultados.

De este estudio se concluye que en todos los edificios analizados se ha superado en algún momento el límite de concentración de radón establecido por la Organización Mundial de la Salud y, en algunos casos, el indicado por el Código Técnico de la Edificación. Además, no se ha detectado una correlación determinante entre la concentración de radón y dióxido de carbono con la temperatura y la humedad. Por ello, se considera la necesidad de establecer protocolos de medición no solo en obra nueva, sino también en los edificios existentes, así como medidas de protección frente al radón, principalmente.

## 58.

**TADELAKT: TÉCNICA TRADICIONAL DE REVESTIMIENTO CONTINUO Y SU APLICACIÓN EN OBRA CONTEMPORÁNEA EN LA AXARQUÍA**

María José Bustos Béjar, Jesús Moral Abásolo

*Alqatifa, Canillas De Aceituno, España***Palabras Clave:** *tadelakt, mortero de cal, sostenibilidad, soportes de cemento, rehabilitación.***Resumen**

El tadelakt es una técnica tradicional de revestimiento continuo a base de cal aérea bruñida que se ha utilizado históricamente en la arquitectura del norte de África por su resistencia, su comportamiento frente al agua y su acabado característico. En los últimos años, esta técnica ha resurgido en la arquitectura contemporánea como una opción natural, saludable y compatible con los principios de la bioconstrucción. Su recuperación permite ofrecer una alternativa a los sistemas industriales actuales, aportando un equilibrio entre sostenibilidad, durabilidad y expresión artesanal.

El material base del tadelakt combina cal, áridos muy finos y agua, dando lugar a un mortero de comportamiento físico singular: elevada densidad superficial, gran compacidad, permeabilidad al vapor y óptima respuesta higrótérmica. Su resistencia al agua se obtiene mediante un proceso de bruñido con canto de piedra y la aplicación final de un jabón potásico natural que reacciona con la cal, generando un jabón cálcico que sella la superficie sin impedir la transpirabilidad del muro. Esta combinación de propiedades convierten al tadelakt en un sistema idóneo para espacios húmedos y para proyectos que exigen materiales de bajo impacto ambiental.

La presente comunicación expone la aplicación de tadelakt en una intervención real llevada a cabo por Alqatifa en un proyecto de la Axarquía malagueña. La metodología empleada se estructuró en varias fases: preparación del soporte con morteros de cal compatibles; formulación del tadelakt en obra mediante cal apagada artesanalmente, decantada durante semanas; aplicación en capas frescas controlando tiempos de carbonatación y fraguado, humedad y espesores; y bruñido secuencial para lograr la densificación característica del sistema. El proceso culminó con el sellado mediante jabón potásico natural y la aplicación de cera de abeja y carnauba para su protección.

Los resultados obtenidos en la obra muestran un revestimiento continuo de alta estabilidad y belleza, regulación higrótérmica perceptible y una resistencia al agua adecuada para su uso en duchas, lavabos o paramentos expuestos a humedad frecuente. Además, el sistema se integró de forma coherente en la rehabilitación de la vivienda gracias a su materialidad natural, su compatibilidad con el soporte y su capacidad para acompañar las variaciones higroscópicas propias del clima mediterráneo.

La intervención en la Axarquía demuestra que el tadelakt, aplicado con metodología rigurosa y materiales de calidad, es una solución plenamente vigente para la construcción actual. Su uso permite revalorizar un oficio ancestral, mejorar la sostenibilidad material de los revestimientos continuos y promover alternativas constructivas alineadas con la salud del edificio y de sus ocupantes.

## 59.

### LA VIVIENDA SALUDABLE Y LA NEUROARQUITECTURA COMO NUEVO CAMPO DE ACCIÓN PARA LA ARQUITECTURA TÉCNICA

M<sup>a</sup> Dolores Valderrama Rodríguez<sup>1</sup>, Francisco Javier Lafuente Bolívar<sup>2</sup>

1. COAAT Granada, Granada, España
2. Universidad de Granada (UGR), Granada, España

**Palabras Clave:** vivienda saludable, arquitectura técnica, neuroarquitectura, confort ambiental, calidad del aire interior

#### Resumen

#### INTRODUCCIÓN

La vivienda se ha manifestado, especialmente tras la pandemia, como un determinante directo de la salud física, mental y emocional de las personas. Sin embargo, gran parte de la edificación existente y de la práctica diaria de la arquitectura técnica sigue centrada en cumplir mínimos normativos de seguridad y habitabilidad, omitiendo de forma explícita la evidencia disponible sobre cómo influyen el aire que respiramos, el ruido, la luz, los materiales o la humedad en el bienestar cotidiano.

Esta comunicación plantea una reflexión teórica aplicada sobre el concepto de vivienda saludable, con el objetivo de difundir entre el colectivo de la arquitectura técnica un cambio de enfoque: pasar de “que la vivienda funcione” a “que la vivienda cuide de quienes la habitan”.

#### METODOLOGÍA

La metodología se basa en la revisión y síntesis de investigaciones recientes sobre confort ambiental y salud en vivienda, en diálogo con el marco conceptual de la neuroarquitectura, y en su traducción a parámetros operativos comprensibles para el arquitecto técnico. Se organiza el contenido en torno a seis ejes: el confort acústico-térmico y lumínico, la calidad del aire interior, la ventilación efectiva, la elección de materiales de bajas emisiones, el control de humedades y el diseño centrado en las personas. A partir de ellos se esboza una propuesta de guía práctica en forma de matriz de comprobación de vivienda saludable, concebida para ser utilizada tanto en obra nueva como en rehabilitación.

#### RESULTADOS

Los resultados de esta revisión muestran, de manera coherente, que pequeñas decisiones de diseño y ejecución tienen efectos acumulativos significativos sobre la salud: una ventilación mal resuelta dispara la concentración de contaminantes interiores, unos cerramientos poco aislados agravan el estrés térmico y la pobreza energética, una mala acústica interior dificulta el descanso y la concentración, y determinados materiales pueden emitir sustancias que irritan las vías respiratorias o alteran el sueño.

La integración de principios de la neuroarquitectura permite, explicar cómo la luz natural, la calidad del silencio, las vistas, la presencia de naturaleza o una distribución espacial coherente, modulan la respuesta del sistema nervioso y la sensación subjetiva de seguridad en el hogar.

## CONCLUSIÓN

La conclusión principal es que la vivienda saludable constituye hoy una oportunidad estratégica para la arquitectura técnica: al asumir un rol activo en la definición, comprobación y comunicación de los parámetros de salud en la vivienda, el arquitecto técnico se sitúa como agente clave entre la evidencia científica y la obra construida.

La neuroarquitectura refuerza este papel al proponer un cambio de perspectiva: pasar de verificar solo que el edificio funcione y cumpla normativa, a entender que cada decisión técnica impacta en el cerebro, en las emociones y en la salud de las personas. Así, aspectos como la luz, el ruido, la calidad del aire o los materiales e interiores dejan de ser detalles secundarios para convertirse en herramientas directas de cuidado del bienestar físico, mental y emocional de quienes habitan la vivienda, abriendo un campo de trabajo tan necesario como estimulante para la profesión.

## 60.

### ESTUDIO DE MONITORIZACIÓN DE RADÓN EN EDIFICIOS RESIDENCIALES. ANÁLISIS ANUAL DE CONCENTRACIÓN DE GAS RADÓN EN VIVIENDAS PASSIVHAUS Y CONVENCIONALES

Rosalía García Sánchez | *Plataforma de Edificación Passivhaus, Madrid, España*

**Palabras Clave:** *passivhaus, radón, calidad del aire, salud, prevención*

#### Resumen

#### Introducción

El radón es un gas radiactivo que está muy presente en las zonas graníticas de nuestro país y tiende a acumularse en las partes bajas de espacios cerrados como los edificios. La exposición prolongada a concentraciones elevadas de radón en interiores representa un riesgo importante para la salud humana, siendo considerado por la OMS como la segunda causa principal de cáncer de pulmón después del tabaquismo.

La directiva europea de protección contra la exposición a radiaciones ionizantes estableció en 2013 que los Estados miembros de la Unión debían diseñar un plan nacional de radón. Sin embargo, no fue hasta diciembre de 2019 que se modificó el Código Técnico de Edificación español incluyendo esta cuestión.

#### Estudio de Monitorización de Radón

En este contexto, la Plataforma Edificación Passivhaus (PEP), con el apoyo del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), han llevado a cabo un Estudio de Monitorización de Radón en edificios certificados Passivhaus y no certificados ubicados en zonas geográficas con distinto grado de afectación al radón en España.

Dado que el estándar Passivhaus garantiza una envolvente hermética y el empleo de una ventilación mecánica controlada de doble flujo, su objetivo era averiguar si las viviendas Passivhaus mantenían un nivel de gas radón mucho menor en comparación con otras convencionales bajo criterios CTE o anteriores marcos normativos y, de esta forma, llegar a certificar el estándar como medida de protección contra el radón ante la Asociación Europea del Radón (ERA).

La intención del estudio era monitorizar edificios residenciales Passivhaus, a la vez que se monitoriza un edificio de control cercano de características similares y sin certificación Passivhaus, para obtener datos comparativos. Los edificios fueron seleccionados según los proyectos Passivhaus del inventario de la Plataforma PEP y priorizando las regiones más afectadas por el radón en la península (como Galicia, la cordillera central y los Pirineos). Finalmente se obtuvo la medición de 73 proyectos.

El nivel de radón se midió durante un año completo en cada proyecto, utilizando medidores de trazas que miden la concentración media de gas radón. Se llevó a cabo en dos periodos de 6 meses: del 1 de abril al 30 de septiembre de 2023 (periodo con condiciones climáticas de verano) y del 1 de octubre al 31 de marzo de 2024 (periodo con condiciones climáticas de invierno). El análisis posterior de los valores obtenidos estuvo a cargo de la Plataforma PEP y las entidades responsables del estudio.

## Resultados

Los resultados de las mediciones evidencian que el estándar Passivhaus no solo mejora la eficiencia energética y el confort interior, sino que también constituye una estrategia eficaz para la protección frente a contaminantes ambientales como el radón, pues la concentración media total de radón es más del doble en los edificios convencionales medidos que en los edificios Passivhaus. Cabe destacar que además de mantener una mayor estabilidad estacional, la concentración media en las viviendas Passivhaus monitorizadas está por debajo del valor saludable establecido por la OMS, convirtiéndose así una herramienta clave de prevención en salud pública.



**EFICIENCIA ENERGÉTICA  
Y SOSTENIBILIDAD**



## 61.

**ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE REDUCIR EL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN MEDIANTE PINTURAS FOTOCATALÍTICAS.**

Mercedes del Río merino<sup>1</sup>, Esther Ramos Fernández<sup>2</sup>, Cristina Calderón Gallo<sup>2</sup>, Javier Sagües González Estrada<sup>2</sup>, Celia Esteban Herranz<sup>2</sup>

1. *Escuela T. S. Edificación UPM, Madrid, España*
2. *Arpada S.A., Alcorcón, España*

**Palabras Clave:** *gases de efecto invernadero, descarbonización, pintura fotocatalítica, luz solar, malla de vallado de obra.*

**Resumen**

En marzo del 2024, la United Nations Environment Programme, en su informe: “Not yet built for purpose: Global building sector emissions still high and rising” informaba de que en 2022 el sector de edificación y construcción representó aproximadamente el 37 % de las emisiones de dióxido de carbono por energía y procesos a nivel mundial.

Un año después, el Green Building Council señala que el sector de la edificación en España provoca el 40 % de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Por ello, en los últimos años, la búsqueda de soluciones sostenibles dentro del sector ha impulsado el desarrollo de materiales capaces de reducir el impacto ambiental de los edificios. Entre estas innovaciones destacan las pinturas fotocatalíticas, recubrimientos avanzados que incorporan principalmente dióxido de titanio capaces de desencadenar reacciones bajo la exposición a la luz solar que originan radicales libres altamente oxidantes capaces de descomponer contaminantes atmosféricos como óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles e incluso partículas de dióxido de carbono, transformándolos en compuestos más estables y menos dañinos, como carbonatos o agua y contribuyendo a mitigar la concentración de gases y contaminantes en entornos urbanos.

En este contexto, se plantea un proyecto de investigación con el objetivo de analizar la viabilidad de aplicar pinturas fotocatalíticas en las mallas corporativas colocadas en los vallados de obra y contribuir a la reducción de contaminantes, mejorar las condiciones de salubridad del entorno y disminuir el mantenimiento derivado de la suciedad o acumulación de polvo.

Para ello, se diseñó un plan experimental en dos fases:

- En una primera fase, se realizan en el laboratorio de la Escuela de Edificación ensayos comparativos de la capacidad adherente de dos pinturas fotocatalíticas, seleccionadas previamente por su disponibilidad en el mercado, en el tejido a prueba (malla ocultación tipo de obras), así como la capacidad de limpieza, la durabilidad al someter el tejido a ciclos de hielo y deshielo y la absorción por capilaridad.

Los resultados de los ensayos evidencian que el tratamiento superficial con ambas pinturas, mejora notablemente la resistencia a la suciedad, sin embargo, se selecciona para la segunda fase la pintura que obtiene mejores resultados.

- En la segunda fase, se aplica la pintura seleccionada sobre una muestra de gran tamaño de malla, en una obra de Arpada y se van tomando fotografías, cada 7 días.

A lo largo de seis meses se van comparando las muestras con una capa y dos capas de pintura con la de referencia, observando cómo a lo largo de los meses el tejido tratado con dos manos de pintura ha ido manteniendo su estructura y limpieza, frente a las zonas no tratadas o tratadas con una sola mano de pintura.

Estos resultados preliminares sugieren que la aplicación de pinturas fotocatalíticas en las mallas de vallado de obra no solo contribuye a la reducción de contaminantes, sino que también ofrece ventajas significativas en términos de durabilidad y reducción de costos de mantenimiento a largo plazo.

**62.****SUSTAINABLE GYPSUM COMPOSITES: INCORPORATING CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE FOR INTERIOR APPLICATIONS**

Alejandra Vidales Barriguete<sup>1</sup>, Carolina Piña Ramírez<sup>1</sup>, Sonia Navarrete Ocaña<sup>1</sup>, Juan Gascón Cachero<sup>1</sup>, Marta Kosior-Kazberuk Kosior-Kazberuk<sup>2</sup>, Katarzyna Kalinowska-Wichrowska Kalinowska-Wichrowska<sup>2</sup>

1. *Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España*
2. *Bialystok University of Technology, Bialystok, Polonia*

**Palabras Clave:** *circular economy, construction and demolition waste, gypsum, glass fibers, cardboard, sustainability.*

**Resumen**

The construction industry is one of the largest generators of solid waste worldwide, primarily construction and demolition waste (CDW). Integrating these materials into new products is a key strategy to promote circular economy principles and reduce environmental impact. This study presents the development and characterization of an innovative gypsum-based composite incorporating cardboard and glass fiber waste, aiming to assess its feasibility for use in interior cladding panels and suspended ceilings.

Experimental tests were conducted to determine the physical, chemical, and mechanical properties of the material, including strength, durability, density, stiffness, and water absorption, as well as compliance with UNE-EN 13279-1:2009 standards. Results show that hardness increases with the addition of waste, while flexural and compressive strengths decrease, particularly with cardboard, although glass fibers mitigate this reduction. Density remains similar to the reference material, and water absorption decreases due to the lower porosity of the added waste. Stiffness improves with CDW incorporation, likely due to particle size and internal cohesion.

Among the tested formulations, mixtures containing 20% glass fibers and 10% cardboard by weight of gypsum achieved the best balance between mechanical performance and sustainability, meeting minimum regulatory requirements. These characteristics enable their application in cladding panels and suspended ceilings, offering a viable alternative that reduces costs and environmental impact without compromising functionality.

In conclusion, while the composite does not exhibit significant enhancements compared to conventional gypsum, it proves suitable for interior applications and supports waste reduction and resource efficiency, reinforcing the adoption of circular economy practices in the construction sector.

## 63.

### COMO ABORDAR EL NUEVO CTE DE SOSTENIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS. COMPLEMENTO SG ACV EN CE3X

Penélope González de la Peña<sup>1</sup>, Miguel Angel Pascual Buisan<sup>2</sup>

1. *Saint-Gobain España S.L., Madrid, España*
2. *Efinovatic, Pamplona, España*

**Palabras Clave:** DB HSA, sostenibilidad, acv edificio, software, dap

#### Resumen

El DB HSA va a suponer un reto en los proyectos, al incorporar de forma normativa la evaluación global de la sostenibilidad del edificio.

En una primera fase los técnicos deberán evaluar el Potencial de Calentamiento Global, añadiéndose en años posteriores otros indicadores al Análisis de Ciclo de Vida del Edificio, así como nuevos límites normativos.

Saint-Gobain, en colaboración con Efinovatic, ha desarrollado para Ce3X, el programa más utilizado en Certificación Energética de Edificios, un complemento, el Saint-Gobain ACV, que va a ayudar al técnico a modelizar el edificio desde el punto de vista de la sostenibilidad con una amplia base de datos de DAPs de materiales y con el que se podrá comprobar el cumplimiento del nuevo Documento Básico tanto en fase de anteproyecto y proyecto para saber que soluciones son las más sostenibles para el edificio, como luego en fase de ejecución y edificio terminado para cumplir con el DB HSA

En el artículo se aborda el complemento, así como su funcionamiento en las diferentes áreas que se contemplan en el nuevo CTE para ayudar a los técnicos a la comprobación de una forma sencilla.

**64.****RENOVACIÓN ENERGÉTICA Y REVITALIZACIÓN SOCIAL DEL MERCADO CENTRAL DE LIMA: HACIA UN MODELO SOSTENIBLE Y ECONÓMICAMENTE VIABLE**

Patricia Aguilera Benito

*Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España***Palabras Clave:** *rehabilitación energética, sostenibilidad urbana, eficiencia energética, simulación energética, impacto social.***Resumen**

Existe una necesidad urgente de implementar soluciones sostenibles en el sector de la construcción, especialmente en el contexto peruano, donde las regulaciones sobre eficiencia energética y rehabilitación de edificios aún se encuentran en fase de desarrollo.

Este estudio aborda la rehabilitación energética y social del Mercado Central de Lima, con el objetivo de identificar las intervenciones más eficaces desde el punto de vista energético y económico, al tiempo que se promueve la sostenibilidad urbana.

Para ello, se llevó a cabo una evaluación detallada del estado original del edificio, que abarcó la envolvente térmica y los sistemas técnicos, seguida de cincuenta simulaciones energéticas utilizando el software Ce3X© v.2.3. Sobre la base de la calificación energética obtenida, se propusieron varias mejoras de la envolvente y los sistemas de climatización, que se evaluaron en términos de ahorro energético, rentabilidad y beneficios sociales.

La opción más ventajosa, la medida M9, combina intervenciones en tejados, aberturas e instalaciones. Alcanzó una calificación energética global de 17,6 A, con una vida útil prevista de 75 años y una inversión de 1 642 457,01 euros, recuperable en solo 1,4 años.

Los resultados ponen de relieve el potencial de las estrategias de rehabilitación integrada para mejorar simultáneamente el rendimiento energético y el impacto social. La medida M9 se perfila como la solución más viable, ya que proporciona un modelo replicable para la rehabilitación urbana sostenible en Perú y otras regiones que se enfrentan a retos similares.

### 65.

#### LA MONITORIZACIÓN HIGROTÉRMICA COMO HERRAMIENTA PARA CALIBRAR LOS MODELOS DE SIMULACIONES ENERGÉTICOS DE LA ARQUITECTURA TRADICIONAL

Beatriz Montalbán Pozas, Marta Lucas Bonilla, Mailen Stephany Álvarez Rojas, José Manuel Lorenzo Gallardo

*Universidad de Extremadura, Cáceres, España*

**Palabras Clave:** *monitorización, simulación energética, arquitectura tradicional, estrategias*

#### Resumen

La evaluación de la eficiencia energética en edificios de arquitectura tradicional mediante herramientas de simulación presenta, en la práctica, importantes limitaciones y márgenes de error que dificultan la obtención de resultados fiables. Estas desviaciones se deben, en gran medida, a la complejidad inherente de este tipo de construcciones, cuya configuración actual suele ser el resultado de múltiples intervenciones, reformas y adaptaciones acumuladas a lo largo del tiempo. Dichas transformaciones alteran la composición original de la envolvente y dificultan la definición precisa de los parámetros geométricos y constructivos necesarios para alimentar un modelo energético.

A ello se suma la imposibilidad de caracterizar con exactitud las propiedades físicas de los materiales tradicionales, fabricados artesanalmente y aplicados de forma no estandarizada. Su comportamiento higrotérmico depende no solo de su composición, sino también de procesos constructivos manuales, variabilidad en la compactación, heterogeneidad interna y envejecimiento diferencial. Esta falta de homogeneidad compromete la validez de los valores tabulados habitualmente empleados en simulación, generando modelos que rara vez reflejan fielmente el comportamiento real del edificio.

Ante este escenario, la presente comunicación propone un enfoque alternativo basado en la monitorización higrotérmica continua durante un año completo, con el objetivo de caracterizar el comportamiento real de tres edificios públicos de arquitectura tradicional en la región de Extremadura (España). Los casos de estudio presentan condiciones de uso y estrategias de climatización muy diferenciadas, lo que permite analizar la respuesta de la arquitectura tradicional en distintos escenarios operativos:

1. Edificio en libre oscilación y sin uso actual, representativo de construcciones históricas no acondicionadas.
2. Edificio escolar calefactado pero no refrigerado, que combina uso intensivo con estrategias parciales de acondicionamiento.
3. Edificio de uso administrativo y turístico acondicionado durante todo el año, con sistemas activos de climatización en funcionamiento continuo.

El análisis de los datos registrados (temperatura, humedad relativa y evolución estacional tanto interior como exterior, además de ocupación) revela patrones de comportamiento claramente diferenciados respecto a los edificios contemporáneos. Los resultados muestran la elevada inercia térmica, la capacidad de amortiguación frente a las oscilaciones exteriores, la respuesta ante sistemas de climatización y la influencia determinante del uso y la ocupación en la estabilidad higrotérmica interior. Asimismo, se identifican las estrategias de gestión más adecuadas para cada tipología, destacando la importancia de la ventilación controlada, la conservación de la energía y la adaptación de los sistemas de climatización a las características específicas de estos edificios, así como intervenciones ligadas al aislamiento por la cara interior o exterior de la hoja de inercia.

Finalmente, se plantea que la integración de estos datos reales en modelos energéticos permitiría desarrollar gemelos digitales calibrados, capaces de reproducir con mayor precisión el comportamiento higrotérmico de la arquitectura tradicional. Este avance abriría la puerta al uso fiable de simulaciones para la caracterización energética, la toma de decisiones en rehabilitación y la definición de estrategias de conservación compatibles con la eficiencia energética y el confort.

66.

### MATRICES SOSTENIBLES DE ESCAYOLA Y WOLLASTONITA PARA APLICACIONES RESILIENTES Y COMPATIBLES CON LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO

Alejandro Martínez Gordon, Tomás Gómez Prieto, Alejandro Payán de Tejada Alonso, Fernando Israel Olmedo Zazo

*ETSEM-UPM, Madrid, España*

**Palabras Clave:** *yeso, wollastonita, sostenibilidad, conservación del patrimonio, durabilidad*

#### Resumen

La presente investigación explora el desarrollo y caracterización de una matriz yeso-wollastonita optimizada para aplicaciones resilientes, sostenibles y compatibles con la conservación del patrimonio. El yeso, ampliamente empleado en construcción y en intervenciones de restauración por su compatibilidad mineral, reversibilidad y bajo impacto ambiental, presenta limitaciones inherentes en resistencia mecánica y durabilidad. La wollastonita, un silicato cálcico de estructura acicular, surge como un aditivo mineral estratégico capaz de mejorar el rendimiento del yeso sin introducir polímeros sintéticos, aditivos industriales ni comprometer la compatibilidad con sustratos históricos. Este estudio analiza formulaciones con incorporación del 5% de wollastonita mediante dos enfoques: sustitución parcial del aglomerante y adición directa sin reducción de escayola.

Los ensayos preliminares muestran un comportamiento diferenciado entre ambas estrategias. La sustitución del 5% de yeso por wollastonita provoca una ligera reducción de la resistencia a flexión, atribuible a la disminución de la matriz aglomerante disponible, aunque se observa una mejora notable en la resistencia a compresión respecto al material de referencia. Por otro lado, la adición del 5% de wollastonita sin modificar el contenido de yeso incrementa tanto la resistencia a flexión como la resistencia a compresión, alcanzando los valores más altos entre todas las formulaciones evaluadas. Este aumento se interpreta como resultado de la acción combinada de varios mecanismos: densificación del sistema, incremento de la nucleación durante la hidratación y contribución de la morfología acicular de la wollastonita en la transferencia de esfuerzos o al actuar como puente entre microfisuras.

La respuesta mecánica obtenida posiciona a la matriz yeso-wollastonita como una alternativa prometedora para aplicaciones donde la durabilidad y la integridad mecánica son críticas, especialmente en entornos patrimoniales donde se requieren materiales compatibles y de bajo impacto ambiental. Asimismo, la mejora de prestaciones con cantidades reducidas de aditivo sugiere un enfoque de eficiencia material, alineado con objetivos de sostenibilidad y reducción de emisiones asociadas a la producción y mantenimiento de materiales de construcción.

Se prevé complementar estos resultados con caracterización microestructural por microscopía electrónica, análisis de porosidad y densidad, conductividad térmica, ensayos de absorción capilar y difracción de rayos X.

Estas técnicas permitirán establecer correlaciones directas entre las mejoras mecánicas observadas y los cambios microestructurales inducidos por la wollastonita, fortaleciendo la interpretación del mecanismo de refuerzo y aportando una base científica sólida para aplicaciones reales en construcción y conservación del patrimonio.

En conjunto, este trabajo constituye un avance inicial hacia el desarrollo de compuestos yeso-wollastonita de alto rendimiento, con potencial para aplicaciones contemporáneas y patrimoniales que exigen sostenibilidad, compatibilidad y resiliencia frente a condiciones ambientales y mecánicas exigentes. Si bien el estudio se encuentra en una fase preliminar, los resultados obtenidos justifican una ampliación experimental y confirman el valor estratégico de la wollastonita como aditivo de interés en matrices de escayola.



67.

## MEJORA DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO EN PARTICIONES LIGERAS DE ACERO MEDIANTE BANDAS DE ROTURA TÉRMICA ELABORADAS CON MATERIAL RECICLADO

Daniel Ferrández Vega<sup>1</sup>, Alicia Zaragoza Benzal<sup>1</sup>, Alberto Leal Matilla<sup>1</sup>, Paulo Santos<sup>-2</sup>

1. *Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España*
2. *Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal*

**Palabras Clave:** *eficiencia energética, puentes térmicos, economía circular, particiones ligeras de acero, comportamiento térmico*

### Resumen

El sector de la construcción es responsable de cerca del 36% del consumo energético global, lo que hace que esta industria genere entorno al 37% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI). En términos estadísticos, se ha constatado que entorno al 40% de la demanda energética de los edificios se invierte en tareas de calefacción y refrigeración de edificios. Por este motivo, el estudio de alternativas a los tradicionales sistemas constructivos, más eficientes térmicamente y con un uso responsable de los recursos durante su ejecución se ha establecido como una ruta crítica dentro del Pacto Verde Europeo.

En este sentido, este trabajo explora el potencial de las materias primas secundarias para conformar bandas de rotura de puente térmico que permitan mejorar la resistencia térmica de las particiones aligeradas de acero. Para ello, en primer lugar, se ha estudiado la conductividad térmica de tres bandas de rotura de puente térmico: (1) caucho aglomerado procedente de neumáticos fuera de uso (NFU), (2) mezclas aglomeradas de caucho de NFU y corcho, y (3) plástico reciclado. A continuación, se ha llevado a cabo el estudio del comportamiento térmico de diferentes particiones ligeras de acero, en las que se incorporan estos materiales como rotura de puente térmico, determinando la resistencia térmica final de los sistemas constructivos y realizando simulaciones mediante el software THERM. Finalmente, se ha llevado a cabo una discusión crítica de los resultados obtenidos y se han explorado las potenciales fuentes de ventaja competitiva de estos sistemas de construcción aligerada.

Los resultados obtenidos muestran que es posible emplear estos materiales de segunda vida para mejorar la eficiencia energética de las edificaciones y mitigar en gran medida el efecto de los puentes térmicos en las particiones ligeras de acero. La resistencia térmica de las particiones que emplearon bandas de rotura de puente térmico en ambas caras del paramento se incrementó en más del 10% en todos los casos analizados. Además, las bandas de rotura de puente térmico presentan otras ventajas, tales como bajo coste, facilidad de ejecución, alta capacidad de revalorización de residuos, elevada durabilidad y mejora del comportamiento acústico de las particiones, entre otras. Por todo ello, este estudio muestra una alternativa económica y técnicamente viable para incorporar materiales reciclados en los sistemas constructivos convencionales. Así, la investigación realizada constituye un trabajo de gran interés para los profesionales de la edificación y arquitectura técnica, generando un marco de referencia para escoger entre las diferentes alternativas sostenibles que permiten mejorar el comportamiento térmico de las construcciones de acero aligeradas.

## 68.

**TRANSFORMANDO MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS EN MATERIALES CONSTRUCTIVOS ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES**

Alicia Zaragoza Benza<sup>1</sup>, Daniel Ferrández Vega<sup>1</sup>, Rocío Pastor Lamberto<sup>2</sup>, Evangelina Atanes Sánchez<sup>1</sup>

1. *Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España*
2. *Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, España*

**Palabras Clave:** *comportamiento térmico, economía circular, revalorización de residuos.*

**Resumen**

La reducción del impacto medioambiental asociado a la industria de la construcción constituye en la actualidad uno de los retos más relevantes para el sector. A las emisiones derivadas de la producción y transformación de materiales de construcción se suma el elevado consumo energético de los edificios durante su vida útil, del cual aproximadamente un 63% corresponde exclusivamente al acondicionamiento térmico de los espacios interiores. Esta doble problemática ha impulsado la búsqueda de soluciones innovadoras que integren principios de economía circular y que, simultáneamente, contribuyan a mejorar la eficiencia energética de los sistemas constructivos.

En este contexto, la presente investigación se centra en la caracterización de un nuevo compuesto destinado a aplacados interiores, desarrollado mediante la incorporación de materiales recuperados de polietileno de alta densidad (HDPE) y poliestireno expandido (EPS). El objetivo principal ha sido mejorar propiedades clave de los compuestos con base yeso, promoviendo a la vez la sustitución parcial de materias primas vírgenes por recursos secundarios. La incorporación original de los residuos de EPS mediante su disolución previa ha permitido aumentar de manera considerable los volúmenes incorporados del residuo, mejorando a su vez la integración en la matriz y mejorar la interfase de unión entre el HDPE y la matriz de yeso. En los materiales formulados se ha priorizado el reemplazo del material original por fracciones recuperadas, alcanzándose una reducción del uso de recursos naturales no renovables de hasta un 26%, lo que evidencia el potencial ambiental de la propuesta. La campaña experimental incluyó una caracterización física, mecánica y térmica con el fin de evaluar la viabilidad técnica del compuesto. Se analizaron parámetros como densidad aparente, resistencia a flexión y compresión, dureza superficial y módulo de Young, así como la conductividad térmica, dada la capacidad de los materiales recuperados para disminuir la densidad del compuesto y, por tanto, influir en su comportamiento térmico.

Los resultados obtenidos más relevantes muestran que la densidad aparente disminuye de forma significativa conforme aumenta la proporción de HDPE y EPS reciclados, lo que se asocia a un incremento de la porosidad interna. Aunque esta mayor porosidad repercute en las propiedades mecánicas, las resistencias alcanzadas superan los valores mínimos establecidos por la normativa vigente para su aplicación en elementos constructivos interiores. Paralelamente, se observa una notable reducción de la conductividad térmica, lo que confirma el potencial del compuesto para mejorar el rendimiento energético de los edificios en los que se incorpore. En conjunto, esta investigación demuestra la viabilidad técnica y ambiental de emplear residuos plásticos como materias primas secundarias de alto valor añadido en la fabricación de nuevos materiales de construcción. Los compuestos desarrollados no solo contribuyen a la revalorización de residuos, sino que también representan una alternativa prometedora para avanzar hacia edificaciones más sostenibles y energéticamente eficientes.

### 69.

#### PROGRAMAS DE AYUDAS EN MATERIA DE REHABILITACIÓN RESIDENCIAL DEL INSTRUMENTO NEXT GENERATION EU DEL AÑO 2021. ¿UNA OPORTUNIDAD PERDIDA?

Nicolás Bullejos Martín

HM<sup>20</sup> CONSULTORES DE EDIFICACIÓN S.L.U., Granada, España

**Palabras Clave:** *rehabilitación, subvenciones, renovación profunda, comunidades de propietarios, subvención desistida*

#### Resumen

Han transcurrido más de cuatro años desde la aprobación del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, que fue la estrategia del Gobierno de España para canalizar los fondos europeos del instrumento Next Generation EU, destinados a mitigar el impacto de la crisis provocada por la pandemia de COVID-19. Este plan fue organizado inicialmente en 31 componentes.

El Componente 2 (C2. Plan de rehabilitación y regeneración urbana) estableció como objetivo principal acelerar y dinamizar el sector de la rehabilitación en España, para garantizar un ritmo de renovación sostenible del parque edificado a medio y largo plazo.

A partir de la publicación del RD 853/2021 de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y su desarrollo normativo en Andalucía a través de la Orden de 9 de junio de 2022, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de subvenciones, en régimen de concurrencia no competitiva, para la rehabilitación a nivel de edificio, la mejora de la eficiencia energética en viviendas, la elaboración del libro del edificio existente para la rehabilitación y la redacción de proyectos de rehabilitación, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

HM20 ha tramitado bajo la figura de Gestor de la Rehabilitación 15 expedientes con un total de 1.351 viviendas del Programa de ayuda a las actuaciones de rehabilitación a nivel de edificio.

Las Comunidades de Propietarios han sido los beneficiarios mayoritarios. El porcentaje de subvenciones aceptadas con una intensidad de ayuda medio del 72%, sólo ha alcanzado el 34% del total solicitado. El 66% restante ha sido desistido por las Comunidades de Propietarios.

Resulta especialmente alarmante que un edificio deje pasar la oportunidad de alcanzar reducciones superiores al 60 % en energía primaria no renovable contando con una intensidad de ayuda media del 72 %.

El borrador del Plan Nacional de Renovación de los Edificios publicado en diciembre de 2025 señala que el 90 % de los edificios que existirán en 2050 ya están en pie hoy, y el 75% de los edificios existentes no cumplen con los estándares actuales de eficiencia energética.

Si, aun con intensidades de ayuda del 72 %, únicamente se ha logrado ejecutar el 34 % de los expedientes, resulta evidente la necesidad de replantear las condiciones de los programas y las estrategias para facilitar la renovación profunda que tanto necesita el parque edificatorio español.

La comunicación analiza y reflexiona sobre factores determinantes que han conducido a que se desista el 66 % de las ayudas, identificando causas de naturaleza técnica, administrativa y social que condicionan las intervenciones en los edificios existentes.

## 70.

### DESCARBONIZACIÓN DE ENTORNOS URBANOS MEDIANTE TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS DE INTEGRACIÓN ARQUITECTÓNICA DE ENERGÍAS RENOVABLES

Roberto Díaz Rubio<sup>1</sup>, Caterina Chirico Rodriguez<sup>1</sup>, Marta Millanes Sanchez<sup>1</sup>, Celia Peces Martín<sup>1</sup>, Daniel Sánchez Sánchez<sup>2</sup>, Alicia Buceta Jiménez<sup>3</sup>

1. *NOTIO - CENTRO TECNOLÓGICO ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN, Toledo, España*
2. *ISFOC, Puertollano, España*
3. *CENER, Pamplona, España*

**Palabras Clave:** *sostenibilidad; energías renovables; descarbonización; patrimonio, valorización de residuos*

#### Resumen

La transición hacia modelos energéticos más sostenibles se ha convertido en una prioridad global ante la necesidad de reducir el impacto ambiental y la dependencia de combustibles fósiles. Así, la hoja de ruta europea hacia la neutralidad climática en 2050 impone un desafío técnico sin precedentes en la intervención sobre las ciudades, especialmente en entornos de valor patrimonial donde las soluciones de eficiencia energética convencionales resultan inviables por su impacto visual y morfológico.

Se exponen los resultados de dos líneas de investigación disruptivas, SUSTAINFLOOR y CECOM4PV, que proponen una simbiosis entre la conservación arquitectónica y la generación eléctrica renovable y descarbonizada.

SUSTAINFLOOR aborda la el desarrollo de un sistema de activación energética del plano horizontal urbano. Se presenta un sistema de pavimento modular piezoeléctrico diseñado para zonas de alto tránsito peatonal. La innovación técnica es doble; por un lado la formulación del material base: una matriz obtenida de la valoración de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), alineándose con los principios de economía circular, y adaptable a todos los entornos al ser susceptible de fabricación por técnicas de fabricación aditiva. Por otro lado, este elemento constructivo integra, a su vez, un innovador sistema piezoeléctrico capaz de transformar la energía cinética de las pisadas en electricidad, garantizando la estabilidad de la pisada, al mismo tiempo que se mimetiza estéticamente con los pavimentos históricos.

Esta alternativa innovadora se convierte en una fuente energética complementaria para iluminación de plazas históricas, recorridos turísticos o zonas urbanas sensibles.

El proyecto CECOM4PV ha desarrollado un sistema de cubierta cerámica mediante una solución BIPV (Building Integrated Photovoltaics) aplicada a cubiertas tradicionales, formando un único elemento.

Se desarrolla una teja cerámica curva (elemento de cobertura tradicional de edificios de Cascos Históricos) que integra captación fotovoltaica de manera innovadora, respetando estrictamente la geometría, textura y colorimetría exigidas por la normativa de conservación del patrimonio.

Más allá de la generación eléctrica, el diseño de la pieza optimiza, además, el comportamiento higrotérmico de la cubierta mediante una estrategia pasiva de ventilación natural.

Los resultados de los dos proyectos de investigación evidencian que es técnicamente viable superar el reto de la descarbonización y la integración de energías renovables en entornos urbanos y edificios protegidos, ofreciendo soluciones constructivas innovadoras que permiten avanzar hacia la descarbonización del sector sin comprometer la identidad cultural, fusionando vanguardia tecnológica con respeto patrimonial.

## 71.

### RELEVANCIA DE LA INTEGRACIÓN DE DATOS HIGROTÉRMICOS URBANOS MONITORIZADOS A ESCALA LOCAL PARA LA REALIZACIÓN DE SIMULACIONES ENERGÉTICAS DE EDIFICIOS

Marta Lucas Bonilla, Beatriz Montalbán Pozas, José Manuel Lorenzo Gallardo, Mailen Stephany Álvarez Rojas | *Universidad de Extremadura, Cáceres, España*

**Palabras Clave:** *datos climáticos locales, simulación energética, confort térmico interior, variabilidad térmica intraurbana, demanda energética del edificio*

#### Resumen

La representación del clima local es un aspecto fundamental en la simulación energética de edificios y en la evaluación del confort térmico interior. Sin embargo, en la práctica habitual se utilizan archivos climáticos estándar que no capturan la variabilidad térmica existente dentro de una misma ciudad. Esta homogeneidad contrasta con la realidad observada en entornos urbanos, donde la morfología, la presencia de vegetación, la densidad edificatoria y las características del espacio público generan variaciones climáticas locales que afectan directamente al comportamiento térmico de los edificios. En este contexto, el uso de datos locales, obtenidos mediante redes de monitorización urbanas, supone una oportunidad para acercar la simulación energética a condiciones más representativas del entorno construido. Así, el presente trabajo plantea una aproximación para incorporar información climática local real, procedente de la red higrotérmica del proyecto OLADAPT, en simulaciones dinámicas realizadas con DesignBuilder.

El enfoque se centra en analizar cómo las diferencias térmicas registradas en zonas urbanas contrastadas pueden influir en variables clave como el confort térmico interior y en la demanda energética asociada a refrigeración y calefacción. Para ello, las técnicas de integración climática pueden variar, desde ajustes parciales en los perfiles horarios hasta la generación y uso de archivos climáticos urbanos específicos, con el objetivo principal de explorar cómo la sustitución del clima estándar por condiciones más próximas al clima local real modifica los resultados de las simulaciones. Las diferencias entre las simulaciones realizadas con archivos climáticos locales respecto a las realizadas con archivos climáticos estándar evidencian que el clima local urbano puede modificar de forma significativa el comportamiento térmico del edificio, reforzando la necesidad de utilizar información climática local para obtener estimaciones más representativas y ajustadas al contexto real.

En conjunto, este enfoque propone avanzar hacia simulaciones energéticas más contextuales y adaptadas a la realidad urbana, modificando los procedimientos estándar o incorporando información climática local de manera que se aporten mejoras en la precisión del resultado. De este modo, esta investigación contribuye al desarrollo de herramientas y metodologías que permiten un diseño más informado de edificios y espacios urbanos, especialmente en ciudades donde la variabilidad térmica puede tener un impacto directo en el bienestar de la población y en la eficiencia energética del parque edificatorio.

**72.****BIM LIVE: INTEGRACIÓN DE DATOS DE MONITORIZACIÓN EN MODELOS BIM ARQUITECTÓNICOS**

Jose Manuel Lorenzo Gallardo, Mailen Stephany Álvarez Rozas, Marta Lucas Bonilla, Beatriz Montalbán Pozas | *Universidad de Extremadura, Cáceres, España*

**Palabras Clave:** *datos dinámicos, bim, interoperabilidad, iot, monitorización*

**Resumen**

La incorporación de datos dinámicos en modelos digitales representa una evolución significativa en la forma en que se concibe, gestiona y optimiza el entorno construido. En el contexto actual de transformación digital del sector de la arquitectura y la construcción, la capacidad de vincular información en tiempo real con modelos BIM abre nuevas posibilidades para la mejora de la eficiencia energética, el confort ambiental y la toma de decisiones basada en datos reales.

Este estudio presenta un flujo de trabajo para integrar datos procedentes de la monitorización ambiental en modelos BIM arquitectónicos, con un enfoque extrapolable a otros tipos de información. Como caso práctico, se plantea la incorporación de los datos recolectados en ocho estancias, que presentan diferentes orientaciones y elevaciones, en el modelo BIM de un centro educativo desarrollado con Autodesk Revit. Esta integración permite analizar el comportamiento ambiental en función de variables arquitectónicas y de uso.

La metodología propuesta incluye la estructuración de los datos obtenidos a través de sensores, su vinculación con los elementos del modelo BIM previamente desarrollado, y la visualización de los mismos en un entorno BIM. El proceso que se plantea, se ha diseñado con el objetivo de ser replicable y escalable, prestando especial atención a la interoperabilidad entre sistemas y la automatización de tareas.

De la aplicación de esta metodología resulta la representación gráfica de las variaciones térmicas y de humedad en función de la orientación y el uso de cada estancia, así como la posibilidad de identificar patrones que pueden informar decisiones de mantenimiento, ventilación o rediseño de espacios.

Como conclusión principal, se demuestra que la vinculación de datos dinámicos en modelos BIM es una herramienta eficaz para avanzar hacia una construcción más inteligente y adaptativa. La metodología propuesta puede aplicarse a distintos tipos de edificios y sistemas de monitorización, y constituye un paso firme hacia la integración de tecnologías IoT en la gestión digital de activos construidos.

### 73.

#### EL CONFORT AMBIENTAL EN EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS

Joaquín López Davó, Vicente Raúl Pérez Sánchez, Irene Quesada Granja, Antonio Jiménez Delgado | *Universidad de Alicante, Alicante, España*

**Palabras Clave:** *confort ambiental, dominios del confort, bienestar, co2, modelos confort*

#### Resumen

La relación entre eficiencia energética y confort ambiental en los edificios parece evidente, pero el desarrollo normativo del concepto de eficiencia no contempla la adopción de soluciones constructivas confortables.

El estudio del confort humano ha evolucionado desde enfoques centrados en dominios aislados —como el confort térmico, acústico o lumínico— hacia una comprensión más amplia y multidimensional. Los primeros trabajos se enfocaron en definir parámetros específicos para cada dominio, lo que ha dado lugar a numerosas normativas internacionales que intentan estandarizar una experiencia subjetiva. Con el tiempo, han surgido estudios que analizan las interacciones entre varios dominios, como la relación entre el confort térmico y el visual, dando paso a modelos adaptativos que consideran el confort de manera más integral.

La literatura reciente muestra que estudiar cada dominio por separado resulta insuficiente; comprender el confort como un fenómeno global y multidominio es el siguiente paso lógico. Esta visión reconoce que influyen tanto parámetros físicos medibles (temperatura, humedad, iluminancia, ruido, etc.) como factores subjetivos y psicológicos, lo que incrementa la complejidad del análisis. Además, numerosos estudios han demostrado que las normativas existentes no siempre son efectivas en condiciones reales, pues muchos modelos se han desarrollado en entornos de laboratorio controlados y no se ajustan adecuadamente a situaciones cotidianas.

Esta dificultad para estandarizar el confort y la complejidad derivada de estudiar las interacciones entre diferentes ámbitos ha impulsado un nuevo enfoque: el confort ambiental, entendido como un fenómeno multidominio que requiere partir del conocimiento obtenido en estudios unidimensionales, pero superándolo mediante una visión más integrada. Algunas normativas ya han comenzado a incorporar esta perspectiva, considerando la adaptabilidad humana y las relaciones entre distintos tipos de confort. Sin embargo, la evolución social y las nuevas demandas —como las surgidas a raíz de la pandemia de COVID-19— avanzan más rápido que los cambios normativos.

La segunda parte de este trabajo se centra en un estudio realizado en dos edificios de la Universidad de Alicante, cuyos usuarios manifestaban numerosas quejas sobre su habitabilidad. Se aplicaron encuestas y se instalaron sensores de CO<sub>2</sub>, temperatura y humedad relativa durante un año. El proceso reveló que obtener valoraciones de los usuarios es difícil si estos no perciben que su participación conlleva mejoras reales. Cuando los sensores fueron publicados y se explicó la importancia de la ventilación y los efectos del CO<sub>2</sub> elevado, la predisposición de los usuarios a colaborar mejoró notablemente y esto se reflejó en mejores condiciones ambientales.

Entre las conclusiones más relevantes destacan: la importancia de proporcionar información clara a los usuarios para fomentar su implicación; la elevada complejidad de medir el confort debido a la gran cantidad de parámetros involucrados; y la necesidad de simplificar la obtención de datos mediante tecnologías emergentes como dispositivos wearables o sistemas IoT, que permitan medir en tiempo real y ajustar las condiciones ambientales de manera rápida y eficiente.

**74.****ANÁLISIS DEL ESTADO DEL PARQUE DE EDIFICIOS EN ESPAÑA Y COMPARATIVA ENTRE COMUNIDADES AUTÓNOMAS CON DATOS DE LA HERRAMIENTA E-LEEX**

Lucio de la Cruz Pérez<sup>1</sup>, Marta Arzubialde Saenz-Badillos<sup>2</sup>, Mariano Mas Cano<sup>3</sup>, Luis Martín Ezama<sup>4</sup>, Raúl Ubide Borao<sup>5</sup>, Andrea Sánchez Pueyo<sup>5</sup>

1. *Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de Zaragoza, Zaragoza, España*
2. *Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de Huesca, Huesca, España*
3. *Oficina de Rehabilitación de los Colegios de la Arquitectura Técnica de Aragón, Huesca, España*
4. *Estudio Note, Albacete, España*
5. *Oficina de Rehabilitación de los Colegios de la Arquitectura Técnica de Aragón, Zaragoza, España*

**Palabras Clave:** *rehabilitación, leex, eficiencia, conservación, datos*

**Resumen**

El Libro del Edificio Existente es una herramienta de análisis de los edificios que fue publicada en octubre del año 2021 por el RD 853/2021, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Desde septiembre de 2022 se encuentra operativa una herramienta informática en la nube para la elaboración del Libro del Edificio Existente, concebida como precursora del futuro pasaporte digital de los edificios. Esta herramienta ha sido desarrollada por los Colegios de la Arquitectura Técnica y de la Arquitectura de Aragón y se denomina e-LEEx o "LEEx de los expertos" (<https://eleex.es/>), dado su carácter diferencial al haber sido creada por las corporaciones profesionales con atribuciones en la materia.

Dada la gran cantidad de datos con los que cuenta la plataforma, habida cuenta que se han analizado con la misma más de 4.700 edificios en toda España, se realiza en la presente comunicación un análisis de los principales datos que pueden extraerse, en cuanto al estado de conservación, de accesibilidad, de eficiencia energética y otras variables prestacionales de los edificios.

El principal objetivo de la investigación es extraer y tratar los datos en bruto que arroja la plataforma de simulaciones reales de edificios. Una vez extraídos y tratados los datos, se realiza una investigación para analizar comparativas de los datos resultantes del estado de los edificios entre diferentes comunidades autónomas, de manera que se puedan explicar diferencias en cuanto a diferente grado de envejecimiento de los edificios, clima, etc. presentes en cada territorio.

Asimismo, se realiza una comparativa detallada entre distintos barrios de la ciudad de Zaragoza, donde pueden observarse variaciones significativas en edad y tipología edificatoria.

Se pretende también con el artículo proponer datos y conclusiones para diseñar de forma quirúrgica políticas de rehabilitación en España, de forma que se puedan realizar desde las administraciones públicas estrategias más enfocadas a la realidad de cada territorio o incluso de cada barrio, conociendo con mayor certeza las carencias y posibilidades de cada edificación.

## 75.

### REHABILITACIÓN ENERGÉTICA INTEGRAL DE EDIFICIOS RESIDENCIALES EN BADALONA COMO DEMOSTRADOR NGEU

Daniel Balaguer Valls<sup>1</sup>, Begoña Rull Falcó<sup>1</sup>, Miguel Rodríguez Fernández<sup>2</sup>, Jessica Ferrer Schwenk<sup>2</sup>, Ariadna Campins Martín<sup>3</sup>

1. COMA ARCHITECTURE, Barcelona, España
2. ROCKWOOL, Barcelona, España
3. CATEB, Barcelona, España

**Palabras Clave:** rehabilitación energética, ngeu, sate, lana de roca, demanda energética

#### Resumen

El parque anterior a NBE-CT-79 concentra edificios ineficientes y vulnerables a pobreza energética. Se plantea rehabilitación integral de cuatro bloques en Badalona (1977), 78 viviendas y 5508 m<sup>2</sup> en C/ Rambla Solidaritat-Lope de Vega.

**Inicial:** Clase G, 231 kWh/m<sup>2</sup>-año energía primaria no renovable, 47,7 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>-año emisiones. Demanda: calefacción 125,9; refrigeración 6,8 kWh/m<sup>2</sup>-año (global 132,7).

**NGEU con doble objetivo:** >60% reducción energía primaria no renovable, >75% demanda térmica; demostrador escalable alineado UE (-55% emisiones) y PRECAT/PROGROC.

#### Soluciones:

SATE fachadas (1474 m<sup>2</sup>/edificio): REDArt ROCKWOOL, Rocksate Duo Plus (doble densidad), fijaciones mecánico-químicas.

**Cubierta (63 m<sup>2</sup>/edificio):** Solarrock Multifix + SBS pizarra blanca reflectante.

**Carpinterías:** PVC VEKA Softline 76 (triple junta TPEPCE).

**Complementarias:** amianto, accesibilidad, CAES antes/después.

**Resultados (CEX v2.3):** energía primaria 231→88,4 kWh/m<sup>2</sup>-año (-62%), ahorro 785 MWh/año total. Emisiones 47,7→18,4 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>-año (-62%), -1060 tCO<sub>2</sub>/año (1713→653 t). Calefacción 125,9→28,7 (-77%), ahorro 535 MWh (693→158). Refrigeración 6,8→3,8 (-44%). Global 75% (132,7→32,5).

**Económico:** 628.105 €/edificio IVA incl. (32.210 €/vivienda), total 2,512 M€. NGEU 21.000 €/vivienda (409.500 €/edificio) + privada. Modelo replicable masivo.

**Colaboran:** CATEB (asesoramiento técnico especialista), UPC (monitorización real de resultados), ROCKWOOL (aislantes, control, cubierta pionera España). Demostrador NGEU: lana roca incombustible, G→D, circular, CAES. Cumple PRECAT/PROGROC, escalable 6M viviendas catalanas >30 años, UE (-55% GEI 2030).

**76.****MINERALOGICAL–FUNCTIONAL CRITERIA FOR THE INTEGRATION OF MINING RESIDUES INTO BUILDING CERAMIC MATERIALS**

MARIA PAZ Saez Perez<sup>1</sup>, JORGE ALBERTO Duran Suarez<sup>1</sup>, EDUARDO Molina Piernas<sup>2</sup>, MARIA Lujan Martinez<sup>2</sup>, JORGE Leal Carmona<sup>1</sup>, MARIA ANGELES Villegas Broncano<sup>3</sup>

1. *UNIVERSIDAD DE GRANADA, Granada, España*
2. *UNIVERSIDAD DE CADIZ, Cádiz, España*
3. *CSIC MADRID, Madrid, España*

**Resumen**

The valorisation of mining waste within the ceramic industry represents a key strategy for advancing towards more sustainable production models, reducing the consumption of natural resources and lowering the carbon footprint associated with the construction sector. However, the marked mineralogical and chemical heterogeneity of these wastes hinders their systematic incorporation into ceramic bodies intended for the manufacture of bricks and other construction products. The absence of unified criteria that define the technical role each type of residue may play within the ceramic process generates uncertainty for manufacturers and prevents the establishment of stable synergies between the extractive and ceramic industries.

The objectives of this paper are to establish a conceptual framework linking the mineralogical composition of mining residues with the ceramic functions they may perform, and to propose a functional classification comprising five categories—non-plastic fillers, fluxes, structural loads, plasticity modifiers and colourants—to guide their potential use. Technical criteria are also defined to assess the suitability of each residue for its application in ceramic construction materials, complemented by a replicable methodological tool intended to support further research and industrial feasibility studies.

The methodology is based on a critical review of scientific and technical literature combined with a conceptual synthesis of key ceramic properties. The main types of mining residues generated in extractive and metallurgical operations are identified, and their predominant mineralogical families analysed. For each residue, essential parameters are considered, including mineralogical composition, thermal behaviour, particle size distribution, potential plasticity and the presence of critical compounds. From this information, correspondences are established between residue properties and their potential ceramic functions, together with minimal environmental considerations to ensure the viability of incorporating these materials into construction products.

The main outcome is the development of a mineralogical–functional classification that allocates mining residues to the five proposed ceramic functions. Silica- and quartz-rich residues are identified as potential fillers; feldspathic materials and those with low melting temperatures function as fluxes; clay-rich residues and phyllosilicates act as structural loads or plasticity modifiers; while iron-oxide-rich or metallic-oxide-bearing materials are suitable as colourants. This classification not only evaluates technical functionality but also considers compatibility with ceramic shaping and firing processes (extrusion, pressing and sintering), alongside effects on final properties such as porosity, mechanical strength and water absorption.

This study therefore proposes a methodological approach for classifying mining residues according to specific ceramic functions, facilitating their selection and potential application in construction materials. Moreover, it enables the identification of opportunities for substituting natural raw materials, optimising ceramic formulations and supporting circular-economy strategies, including emissions reduction across the sector. Although conceptual in nature, this work provides a solid basis for future research aimed at experimentally validating the performance of each category at laboratory scale. Overall, the systematic application of this classification has the potential to make a significant contribution to the sustainability and efficiency of the ceramic production process.

### Acknowledgments

This work was supported by the ERA-MIN3/0002/2023 project (<https://doi.org/10.54499/ERAMIN3/0002/2023>) funded by ERA-MIN3, co-funded by the Horizon 2020 programme of the European Union and the action "PCI2024-153488 Project", funded by MICIU/AEI /10.13039/501100011033 and by FEDER, EU.

## 77.

**REAL COSTS OF ENERGY RENOVATION IN MEDITERRANEAN MULTI-FAMILY BUILDINGS: ANALYSIS OF 22 PROJECTS AND VALIDATION OF AN ARCHETYPE-BASED COST MODEL**

Jordi Macià Cid<sup>1</sup>, Lluç Amengual Llofriu<sup>2</sup>, Iuliia Maskova -<sup>1</sup>, Jaume Salom Tormo<sup>1</sup>

1. *IREC, Barcelona, España*
2. *Ajuntament de Palma, Palma De Mallorca, España*

**Palabras Clave:** *energy renovation costs, mediterranean multi-family buildings, archetype-based modelling.*

**Resumen**

Facing the challenge of decarbonizing the built environment, tools that support district-scale energy renovation strategies can become essential for municipal administrations, one-stop-shop (OSS) technical offices and other agents as retrofitting management entities .

One effective approach for developing such tools is the use of archetype-based models, which classify buildings according to their construction period and number of dwellings. Once grouped, common characteristics are assumed for all buildings and retrofitting interventions within each archetype. However specific geometric information can be extracted for each building based on 3D City models previously generated for a specific district, allowing both economic and energy calculations to be scaled according to habitable floor area and envelop surface.

This paper presents a unique dataset developed within the EU-funded ARV project, comprising 22 detailed energy renovation designs from Palma de Mallorca and 12 real construction bids submitted by contractors. This dataset provides a valuable opportunity to analyze real market prices for energy renovation in a Mediterranean context and to assess the performance and accuracy of the archetype-based economic model implemented in ARV.

The study pursues three main objectives: (1) to analyze the real construction costs of the renovation projects, including passive envelope upgrades, active systems (PV and heat pumps for DHW), and corrective interventions identified through the IEE technical inspection; (2) to compare these real costs with the estimates produced by the ARV archetype model; and (3) to identify the main factors driving the discrepancies between estimated and actual renovation costs.

Results show that contractor bids exhibit very low internal variability: across the eight projects that received three offers, the average standard deviation is only 7.2%. Corrective works derived from the IEE inspections represent a significant share of the construction budget—between 9.7% and 40.4%, with an average cost of €4,101 per dwelling. These interventions—such as structural repairs, crack treatment, dampness mitigation, asbestos removal, and painting—are inseparable from the renovation package and must therefore be explicitly included in any realistic cost assessment. In addition, building geometry emerges as the dominant cost driver: projects with larger façade area per dwelling consistently result in higher renovation costs.

The study offers several evidence-based recommendations to enhance the pre-assessment of large-scale renovation initiatives as part of the supporting framework for widespread energy retrofitting. These include treating IEE-related corrective works as a mandatory cost category during renovation planning, and prioritizing the façade-per-dwelling ratio—rather than total floor area—when estimating envelope upgrade costs.

### 78.

#### ANÁLISIS DE UN COLEGIO PROFESIONAL COMO AGENTE DINAMIZADOR DEL SISTEMA DE CERTIFICADOS DE AHORRO ENERGÉTICO (CAES) EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Marta Arzubialde Saenz-Badillos<sup>1</sup>, Carlota Baldovín Quero<sup>2</sup>, Eva Burillo Lafuente<sup>2</sup>, Mariano Mas Cano<sup>3</sup>, Rodolfo Schäfer Gallego<sup>3</sup>, Raúl Ubide Borao<sup>2</sup>

1. *Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de Huesca, Huesca, España*
2. *Oficina de Rehabilitación de los Colegios de la Arquitectura Técnica de Aragón, Zaragoza, España*
3. *Oficina de Rehabilitación de los Colegios de la Arquitectura Técnica de Aragón, Huesca, España*

**Palabras Clave:** *eficiencia energética, caes, incentivo, oficina de la rehabilitación, colegio profesional*

#### Resumen

El Sistema de Certificados de Ahorro Energético (CAEs) se implementa en España en enero de 2023 mediante el Real Decreto 36/2023, como un nuevo modelo de incentivos destinado a dinamizar la rehabilitación energética en todos los sectores. Sin embargo, su despliegue en el ámbito residencial es limitado debido a barreras informativas, técnicas, administrativas y de escala. Ante esta situación, se plantea la necesidad de analizar rigurosamente las causas de esta dinámica y de definir un marco operativo para maximizar el potencial de los CAEs.

Esta comunicación persigue un objetivo principal: identificar, modelizar y proponer un proceso de gestión óptimo y sistematizado para la aplicación de los CAEs en el sector residencial, capaz de superar las barreras actuales y de dotar al sistema de mayor eficiencia, seguridad jurídica y capacidad movilizadora. El estudio se fundamenta en elementos críticos, como el desconocimiento generalizado del instrumento, la elevada complejidad del procedimiento y la inviabilidad de gestionar expedientes aislados con ahorros inferiores a 30 MWh/año.

La metodología se centra en el análisis exhaustivo de la cadena de valor del CAE en el sector residencial, desde la identificación de la oportunidad hasta la monetización del ahorro. A partir de este análisis, se construye un modelo conceptual de gestión optimizado, orientado a garantizar la efectividad del sistema y minimizar los riesgos derivados de interpretaciones.

Este proceso de gestión ideal se estructura en tres pilares:

- **Información y Asesoramiento Integral al Ciudadano:** Se plantea la necesidad de un punto único de atención capaz de evaluar la concurrencia y compatibilidad de todos los incentivos disponibles (ayudas directas, deducciones fiscales y CAEs), facilitando la toma de decisiones del propietario a través de un enfoque integral y comparado, permitiendo seleccionar la combinación óptima para cada intervención.

- **Facilitación y Profesionalización de la Gestión Técnica:** Se examina el protocolo necesario para la revisión técnica y la validación de la documentación esencial (certificados de eficiencia energética, memorias de cálculo, etc.). Este procedimiento garantiza la consistencia técnica del expediente, refuerza la seguridad jurídica y estandariza un control de calidad previo a la intermediación.
- **Agrupación y Negociación del Ahorro Energético:** Se evalúa la ventaja de la gestión de un gran volumen de ahorros energéticos. La agrupación incrementa la capacidad negociadora frente al mercado, mejora la rentabilidad del proceso y optimiza el valor económico percibido por los ciudadanos.

El análisis metodológico demuestra que la eficacia del Sistema de CAEs requiere una estructura con garantías técnicas, capacidad de negociación y capilaridad territorial. En este contexto, la comunicación analiza el papel de los Colegios Profesionales de la Arquitectura Técnica, a través de sus Oficinas de la Rehabilitación, para llevar a cabo esta iniciativa. La cual podría consolidar al Arquitecto Técnico como agente clave y central en el sector de la rehabilitación residencial, utilizando el sistema CAEs como una palanca adicional para la aceleración de la transición energética del parque edificado español.

## 79.

### MORTEROS DE CEMENTO CON HUESOS DE ACEITUNA EN LA NORMATIVA TÉCNICA

María Martín Morales, Gloria María Cuenca Moyano, Mónica López Alonso, María José Martínez-Echevarría Romero, Montserrat Zamorano Toro | *Universidad de Granada, Granada, España*

**Palabras Clave:** *morteros de cemento, huesos de aceituna, sostenibilidad, economía circular, normativa*

#### Resumen

Para que el sector de la construcción contribuya eficazmente en términos de sostenibilidad tiene que avanzar realmente en el paradigma de la economía circular. En este sentido, a través de trabajos técnico-científicos que se presenten en ámbitos más profesionales se puede mostrar que la valorización de diferentes tipos de residuos industriales en la fabricación de productos de construcción puede ser viable técnicamente. Concretamente, los morteros de cemento que se emplean en diferentes aplicaciones constructivas de bajo requerimiento pueden ser una oportunidad para la circularidad. Con estas premisas, en este estudio se pretende evaluar la viabilidad técnica de los morteros de cemento aditivados con la incorporación de hueso de aceituna en sustitución del 10% y el 20% en volumen de la arena convencional. Para ello se realizaron ensayos de tiempos de fraguado, consistencia, densidad y contenido de aire en estado fresco, así como de capilaridad, densidad y resistencias a flexión y a compresión en estado endurecido, utilizando un mortero convencional como referencia. A pesar de encontrar mermas apreciables en la resistencia mecánica de los morteros evaluados, los resultados han mostrado que los huesos de aceituna proporcionan un valor añadido a los morteros de cemento, permitiendo clasificarlos según los requisitos contemplados en las normas armonizadas para morteros de albañilería (UNE EN 998-2), morteros de revoco y enlucido (UNE EN 998-1), y morteros para recrecido y acabado de suelos (UNE EN 13813), así como para las aplicaciones descritas en el Código Técnico de la Edificación (CTE) en sus documentos básicos de seguridad estructural en fábricas (DB SE-F) y salubridad (DB HS). Futuros trabajos encaminados a la evaluación del impacto ambiental a través del análisis del ciclo de vida de los morteros estudiados permitirán evaluar su potencial y el cumplimiento del esperado documento básico relativo a la sostenibilidad ambiental (DB SA).

## 80.

## PRIORIZACIÓN DE SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA PARA LA ADAPTACIÓN CLIMÁTICA URBANA EN ESPAÑA

Markel Arbulu Dudagoitia<sup>1</sup>, Rocío Marchante <sup>2</sup>, Xabat Oregi Isasi<sup>1</sup>

1. *Universidad del País Vasco UPV/EHU, Donostia, España*
2. *Departamento de Arquitectura, Universidad del País Vasco UPV/EHU, Donostia, España*

**Palabras Clave:** *riesgo climático, resiliencia urbana, simulación, envi-met, sistema de valoración*

### Resumen

Las ciudades españolas afrontan riesgos climáticos crecientes, como olas de calor, sequías y fenómenos extremos, intensificados por el efecto de isla de calor urbano. Aunque las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) se han incorporado de manera generalizada en los planes urbanísticos, su eficacia resulta difícil de anticipar antes de la implementación, lo que limita la capacidad de las administraciones públicas para tomar decisiones fundamentadas. Actualmente, los métodos de evaluación se apoyan principalmente en el monitoreo posterior, dejando a los responsables de la planificación sin herramientas predictivas sólidas.

El proyecto NBS4UCAadapt (Priorización de Soluciones Basadas en la Naturaleza para la Adaptación Climática Urbana en España) responde a este desafío mediante una propuesta innovadora que combina la evaluación cuantitativa con el desarrollo de herramientas predictivas para la implementación de estrategias de adaptación en el contexto español.

El proyecto persigue dos objetivos principales. (1) El primer objetivo, con un carácter académico y global, busca crear y validar un marco de evaluación para la implementación de soluciones de adaptación climática en espacios urbanos a través de SBN. Para ello se definirá un procedimiento de evaluación basado en simulaciones con la herramienta ENVI-met. El segundo objetivo, con un carácter práctico y aplicado al contexto español, es desarrollar un sistema de valoración y una guía de priorización para la aplicación de SBN en ciudades españolas. Este sistema se fundamentará en diagnósticos urbanos específicos, considerando las diversas zonas climáticas del país, con datos actuales y proyecciones de escenarios futuros.

Los resultados esperados abarcan desde la generación de conocimiento en materia de evaluación ex-ante de SBN hasta la transferencia de herramientas prácticas. El enfoque se apoya en el modelo de la Cuádruple Hélice, fomentando la colaboración entre academia, administraciones, sector privado y sociedad civil. De este modo, se busca generar conocimiento con base empírica y, al mismo tiempo, alcanzar un carácter aplicado mediante herramientas que puedan integrarse en el planeamiento urbanístico y en la práctica constructiva. Estas herramientas estarán disponibles tanto para la administración pública como para agentes del sector privado. Asimismo, el proyecto contempla acciones de difusión dirigidas a colectivos profesionales y actores públicos vinculados con la construcción y la sostenibilidad, con el fin de garantizar la transferencia efectiva de resultados.

En conclusión, los impactos proyectados por NBS4UCAadapt se extienden desde la generación de conocimiento científico técnico hasta el desarrollo de recursos útiles para la adaptación climática de espacios urbanos. A través de su aplicabilidad directa, se pretende potenciar el diseño de estrategias de adaptación eficaces, capaces de estimular el sector y aumentar la confianza en las inversiones, tanto públicas como privadas. Como consecuencia, se espera contribuir a la mejora de las condiciones de salud en entornos urbanos y a la protección de personas vulnerables frente a fenómenos climáticos extremos. En última instancia, los resultados previstos favorecerán la construcción de ciudades más saludables y equitativas, reduciendo el riesgo climático y asegurando que las inversiones públicas en adaptación urbana se traduzcan en beneficios tangibles para la población.



## 81.

## APLICACIÓN DE REGRESIÓN Y OPTIMIZACIÓN COMPUTACIONAL A LAS SIMULACIONES DINÁMICAS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS

Raúl Briones - Llorente<sup>1</sup>, Juan María Hidalgo - Betanzos<sup>2</sup>, Jesús Ángel Martín - González<sup>3</sup>, Mohamed Lifi .<sup>3</sup>, Natalia Muñoz - Rujas<sup>4</sup>, Fernando Aguilar Romero<sup>4</sup>

1. *Universidad de Burgos. Departamento de Matemáticas y Computación. Grupo de Investigación en Ingeniería Energética (iENERGÍA), Burgos, España*
2. *Universidad del País Vasco EHU. Departamento de Ingeniería Energética. Grupo de Investigación ENEDI (Energética en la Edificación), Vitoria-Gasteiz, España*
3. *Universidad de Burgos. Departamento de Matemáticas y Computación. Grupo de Investigación en Modelización Estadística y Matemática en Ingeniería y Ciencias (MEMIC), Burgos, España*
4. *Universidad de Burgos. Departamento de Ingeniería Electromecánica. Grupo de Investigación en Ingeniería Energética (iENERGÍA), Burgos, España*

**Palabras Clave:** *eficiencia energética, optimización computacional, regresión, simulación energética*

### Resumen

La humanidad enfrenta grandes retos a nivel planetario que pueden condicionar la salud y el bienestar de las personas, poniendo incluso en riesgo su supervivencia. Entre ellos está la lucha contra el cambio climático, con dos enfoques: la reducción del aumento de la temperatura media global, y la adaptación a los efectos adversos que provoca, como fenómenos climáticos extremos, desertificación, o aumento de enfermedades respiratorias. Siendo las emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente dióxido de carbono, las principales causantes del aumento de la temperatura, y debiéndose a la actividad descontrolada de muchos sectores productivos de la economía a nivel mundial, es fundamental su transformación hacia modelos de desarrollo sostenible que no comprometan la salud y el desarrollo de las generaciones actuales y futuras.

El sector de la edificación en la Unión Europea es responsable del 36 % de estas emisiones así como del 40 % del consumo de energía primaria. Con la Directiva de Eficiencia Energética en los Edificios se pretende que todos los edificios, nuevos y ya existentes, sean edificios de cero emisiones en 2030 y 2050, respectivamente. Las principales estrategias para los proyectos de nueva edificación o de rehabilitación energética pasan por realizar un estudio exhaustivo del comportamiento energético del edificio a nivel de proyecto o en su estado actual y del ensayo de paquetes de medidas de mejora para la envolvente térmica y las instalaciones. La Agencia Internacional de la Energía, entre otras instituciones, ha desarrollado estudios en este sentido en varios países a nivel de edificio y de distrito, basándose en la simulación energética dinámica de los mismos antes y después de las mejoras para seleccionar las mejores propuestas técnica, funcional y económicamente viables. Sin embargo, el coste de aprendizaje y computacional para analizar un buen número de combinaciones es bastante elevado.

Con este trabajo se pretende facilitar la realización de estos estudios, tanto para expertos como para usuarios finales no cualificados. Se ha modelizado con OpenStudio (EnergyPlus) un edificio sencillo con dos espacios habitables sin aislamiento térmico en su estado inicial. Se han ensayado las 100 combinaciones posibles de aumentar el espesor de los aislamientos en incrementos de 3 centímetros hasta llegar a los 30, tanto en las fachadas como en la cubierta. Se ha empleado un método de cálculo paramétrico para automatizar el trabajo, evitando así hacer manualmente todas esas simulaciones. Finalmente, y como principal aportación, se ha optimizado la eficiencia energética en función de las dos variables en estudio (los dos aislamientos) usando regresión multivariante en primer término y optimización numérica (búsqueda de máximos y mínimos) posteriormente. Dichos procedimientos se han implementado en Matlab. Esta metodología identifica combinaciones óptimas de aislamientos, teniendo en cuenta diferentes indicadores, como las demandas y consumos energéticos, las emisiones de dióxido de carbono, o los costes de inversión. Además, se han podido generar funciones sencillas para que un usuario no experto calcule directamente cómo influyen los distintos espesores de aislamiento elegidos en los resultados finales de los distintos indicadores.

**82.****EJECUCIÓN DE EDIFICIO RESIDENCIAL MEDIANTE TABIQUERÍA SECA, VENTAJAS PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN.**

SERGIO Aznar Pardo, ANA Bosque Giménez | *KRIPIO S.L., Huesca, España*

**Palabras Clave:** *eficiencia energética, aislamiento, construcción, industrialización, tabiquería seca*

**Resumen**

En estos momentos en los que se ha ido evolucionando en la exigencia en la eficiencia energética de los edificios residenciales, con los diferentes avances en el Código Técnico de la Edificación, se hace cada vez más relevante poder disponer de sistemas que se puedan utilizar en la construcción de edificios que permitan alcanzar los mejores valores de eficiencia sin condicionar los espacios o los espesores de los distintos espacios en los que deben instalarse.

En este sentido, y para la realización de un edificio residencial que se está terminando en estos momentos, se estuvo trabajando ya desde la fase de diseño en la utilización de sistemas que permitieran aunar las necesidades y objetivos en materia de eficiencia energética, mejorando los valores de sistemas tradicionales, y que a su vez significara también un avance en el tipo de sistemas de ejecución de cerramientos y divisiones que hasta ese momento se estaban utilizando en las promociones residenciales, vinculadas preferentemente a la necesidad de mano de obra de albañilería, que a su vez es cada vez más escasa y con menor cualificación.

Por ello, se trabajó en la definición de las distintas secciones y configuraciones de las divisiones y cerramientos a partir del usos de tabiquería seca. Tanto para exterior como para interior, lo que permitió alcanzar valores de aislamiento mayores que con sistemas más habituales y basados en cerramientos de fábrica de ladrillo o similares, mejorando a su vez el funcionamiento del aislamiento general, por permitir disponer de mayores espesores de aislamiento en menor espesor de cerramiento, y a su vez permitir trabajar sobre la resolución de los puentes térmicos en los distintos puntos de la estructura.

Igualmente, se vio que esta opción permitía a su vez trabajar con materiales recuperables, y reducir al máximo el uso de materiales tradicionales y la dependencia del uso de morteros en la ejecución de fábricas y cerramientos.

Esta experiencia evidentemente no es una primicia, y se habrá utilizado en otros edificios, y desde luego está su uso extendido en otras latitudes, pero consideramos interesante poder exponer en un breve presentación que necesidades llevaron a plantear la utilización de este sistema, las mejoras comparadas que aporta respecto a otros sistemas que se usan en la edificación residencial, y poder aportar nuestra experiencia y datos comparados que consideramos pueden ser de interés.

La conclusión principal que para nosotros ha tenido todo este proceso ha sido que hemos dado un paso que permite evolucionar respecto a los sistemas más tradicionales, que mejora procesos constructivos acercándonos a lo que podría considerarse un proceso más industrializado, que aporta una mejora clara y evidente en materia de eficiencia sin condicionar otras funciones que pueden considerarse relevantes como el espacio disponible o los elementos de diseño del edificio.

### 83.

## HACIA UNA EDIFICACIÓN MÁS EFICIENTE. APRENDIZAJES OBTENIDOS DESDE LA INCLUSIÓN DE REQUISITOS DE PERMEABILIDAD AL AIRE EN EL CTE.

Juan Manuel Macías Roselló | *Elabora, S.L., Sevilla, España*

**Palabras Clave:** *eficiencia energética, permeabilidad al aire, cte, presurización con ventilador, control de calidad.*

### Resumen

La permeabilidad al aire de los edificios se trata de una característica funcional de las envolventes de edificios que comienza a ser estudiada en la década de los 70 en Suecia. Años más tarde, EEUU y Alemania comienzan a desarrollar pautas de referencia y metodologías para cuantificar las fugas y relacionarlas con las pérdidas de energía. Es ya en la década de los 90 cuando se funda el Passive House Institute en Alemania, organización de referencia que consolida el método de presurización con ventilador.

En España, el Código Técnico de la Edificación (CTE) incorpora por primera vez en junio de 2019 el requisito de no superación del valor límite de relación al cambio de aire. En dicha actualización, se establece la posibilidad de determinar la permeabilidad al aire bien mediante ensayo con el método de presurización con ventilador o bien mediante valores de referencia. Tras cinco años de implantación de este requisito, la inminente actualización del CTE establece valores aún más exigentes en edificios con sistema de ventilación con recuperación de calor.

El presente trabajo analiza datos de campo mediante el método de presurización con ventilador obtenidos desde la entrada en vigor del RD 732/2019 del 20 de diciembre hasta finales de 2025, abarcando un conjunto de edificios estudiados a lo largo de cinco años. El estudio examina la influencia de factores como el uso y tipología edificatoria, los sistemas constructivos empleados en fachadas y particiones, y la presencia y eficacia de barreras de aire. Las tasas de fuga normalizadas a 50 Pa, tanto en presurización como en despresurización, se comparan con valores de referencia recogidos en la literatura técnica.

Los resultados muestran tendencias consistentes en el periodo analizado, permitiendo identificar comportamientos característicos de los sistemas constructivos actuales, puntos críticos en la continuidad de la envolvente y el grado de adecuación al nuevo marco normativo. Estas conclusiones aportan información útil para la mejora del diseño y ejecución de edificios con mayores prestaciones de estanqueidad al aire.

**84.****MEDICIÓN DE TRANSMITANCIAS PARA INTERVENCIONES SOSTENIBLES EN EDIFICIOS PATRIMONIALES: PROTOCOLO Y APLICACIÓN EN LA CASA-PALACIO DE LOS TORRERO DE ZARAGOZA**

Alicia Borja Pellicena, Almudena Espinosa Fernández, Marta Monzón Chavarrías, Marta Gómez Gil, Fernando - Kurtz, Belinda López Mesa | *Built4Life Lab, University of Zaragoza, Zaragoza, España*

**Palabras Clave:** *transmitancia térmica, rehabilitación, patrimonio, medición in situ, sostenibilidad*

**Resumen**

La intervención en edificios con valor patrimonial mediante principios de sostenibilidad requiere un conocimiento preciso de su comportamiento térmico para garantizar la adecuación de los cálculos y la pertinencia de las propuestas de mejora. En este contexto, la determinación de la transmitancia térmica de sus cerramientos constituye un parámetro crítico, especialmente en construcciones históricas cuyas soluciones constructivas no se encuentran recogidas en catálogos normativos ni bases de datos habituales. La falta de información fiable conduce a estimaciones excesivamente genéricas que comprometen tanto la exactitud de los modelos como la toma de decisiones en los procesos de rehabilitación.

La presente investigación aborda esta necesidad mediante el desarrollo de un procedimiento sistemático para identificar la solución constructiva existente en los cerramientos y caracterizar su comportamiento energético, incorporando la medición in situ de transmitancias en edificios patrimoniales dentro de un protocolo replicable orientado a intervenciones sostenibles. La metodología propuesta combina recopilación documental, análisis detallado de las soluciones constructivas, mediciones con equipos específicos para transmitancia in situ, termografías y catas, con el objetivo de obtener parámetros térmicos representativos del comportamiento efectivo de los elementos constructivos. Este enfoque se aplica al caso de estudio de la Casa Palacio de los Torrero de Zaragoza, edificio renacentista declarado Bien de Interés Cultural y sede del Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón, donde se desarrolla un estudio integral fruto de la colaboración entre dicho Colegio y la Universidad de Zaragoza.

Los resultados preliminares del caso de estudio ponen de manifiesto la elevada heterogeneidad de las soluciones constructivas originales, intermedias y añadidas, así como la frecuente insuficiencia documental en este tipo de edificios. Asimismo, se observan discrepancias significativas respecto a las estimaciones teóricas basadas en catálogos, lo que confirma la necesidad de procedimientos específicos en edificios donde concurren materiales tradicionales, fases constructivas superpuestas y condiciones de envejecimiento no documentadas. Estas diferencias repercuten de forma directa en la estimación de la demanda energética y en la priorización de intervenciones, pudiendo modificar la evaluación de la eficacia y viabilidad de las medidas propuestas.

### 85.

## MANUAL TÉCNICO DE SATE: CLAVES Y DETALLES PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE CALIDAD.

Marta Epelde Merino | *Clúster de construcción de Euskadi-BUILD:INN, Bilbao, España*

**Palabras Clave:** *manual, sistema de aislamiento térmico exterior, sate, proyecto, correcta ejecución*

### Resumen

La rehabilitación energética del parque edificado es uno de los grandes retos actuales en materia de sostenibilidad, impulsado por un marco normativo y por directivas cada vez más exigentes que buscan reducir el consumo energético y las emisiones asociadas a los edificios existentes.

En este escenario, el Sistema de Aislamiento Térmico Exterior (SATE) se consolida como una de las soluciones más eficaces para mejorar el comportamiento térmico de los edificios. Sin embargo, su eficacia y durabilidad dependen directamente del rigor técnico con el que se proyecta y ejecuta. Ante la constatación de que no siempre se aplica correctamente, surge la necesidad de crear un manual técnico de SATE dirigido a profesionales, que garantice su adecuada definición, ejecución y control. Además, este manual también quiere aportar a los aparejadores un documento que les permita defender su implicación y protagonismo en la redacción de los proyectos de rehabilitación energética.

La elaboración del manual se ha basado en el análisis de la normativa vigente, las directivas relacionadas con la eficiencia energética y la documentación técnica de sistemas SATE certificados por los fabricantes. A partir de esta base, se han identificado los criterios previos fundamentales para la definición de un proyecto técnico de SATE, como el estudio de la envolvente térmica, la resolución de puentes térmicos, el tratamiento de puntos singulares y la correcta preparación del soporte. Posteriormente, se ha estructurado el contenido del manual de forma progresiva, integrando aspectos de proyecto, ejecución, control e inspección, así como el estudio de patologías habituales.

### El resultado

principal es un manual técnico completo y sistemático que aborda el SATE desde una perspectiva integral. El documento expone detalladamente las características del sistema, los distintos elementos que lo componen, los materiales auxiliares necesarios y la importancia de utilizar kits certificados por el fabricante. Asimismo, se recogen los certificados más relevantes y se establecen directrices claras para la redacción de los distintos documentos que conforman un proyecto de SATE. El manual incluye también un repaso exhaustivo de los puntos de inspección clave, tanto en fase de proyecto como durante la dirección de obra. Finalmente, se dedica un capítulo específico al análisis de las patologías y errores más comunes, con el fin de comprender su origen y evitar su repetición. Todo ello se complementa con la puesta en valor del SATE no solo como solución energética, sino también como sistema compatible con la conservación y mejora de la estética original de los edificios.

Este manual pretende convertirse en una herramienta de referencia para los aparejadores, recopilando de manera clara y rigurosa todos los aspectos necesarios para proyectar y ejecutar correctamente un SATE. A través del conocimiento profundo del sistema, de sus componentes y de las patologías más frecuentes, se busca mejorar la calidad de las intervenciones, garantizar la durabilidad del sistema y contribuir de forma efectiva a la rehabilitación energética y sostenible del parque edificado.





**INTELIGENCIA ARTIFICIAL, IOT,  
REALIDAD AUMENTADA Y VIRTUAL,  
Y OTRAS NUEVAS TECNOLOGÍAS**



## 86.

### MONITORIZACIÓN DE CORROSIÓN PARA MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Julio Torres Martín, Javier Sánchez Montero, Nuria Rebolledo Ramos, Antonio Silva Toledo | *Instituto Eduardo Torroja - CSIC, Madrid, España*

**Palabras Clave:** *monitorización, corrosión, durabilidad, vida útil, mantenimiento predictivo*

#### Resumen

La durabilidad de las estructuras de hormigón armado es una preocupación importante según en el ambiente en el que se encuentre, no solo para las estructuras de nueva construcción, sino para aquellas que tienen cierta edad, siendo la corrosión del refuerzo una de las principales causas de su reducción y que conllevan un alto gasto de mantenimiento durante toda su vida útil.

Para garantizar la precisión de los modelos de deterioro, es necesario calibrarlos o validarlos con mediciones directas en las estructuras, supervisando específicamente los parámetros relacionados con la durabilidad. La heterogeneidad de las estructuras y la dispersión de los parámetros considerados en los modelos hacen que esta calibración o validación sea esencial.

Para permitir el mantenimiento predictivo de las estructuras, es esencial supervisar los parámetros relacionados con su durabilidad. Este artículo presenta los resultados iniciales de la supervisión de variables medibles relacionadas con la corrosión, entre ellas, la velocidad de corrosión que cuantifica la pérdida de sección del refuerzo, en una estructura construida en el puerto de Alicante, en un terreno ganado al mar. Entre los elementos monitorizados está la losa del parking que está soterrada y a la que afecta de manera directa el agua de mar, los muros perimetrales y pilares. La evolución de las medidas registradas puede ayudar a predecir cuándo la estructura necesitará mantenimiento, mucho antes de que se observen signos inequívocos de deterioro. Éste paso es necesario hacia la digitalización de las estructuras o el desarrollo de gemelos digitales que incorporen el efecto de la corrosión en la evolución de las estructuras.

## 87.

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE TEXTURAS SUPERFICIALES PARA SEGUIMIENTO DE MOVIMIENTOS ESTRUCTURALES A TRAVÉS DE LA IMAGEN

Juan Ignacio García Santos, María Belén Ferrer Crespo | *Instituto Universitario de Física Aplicada a las Ciencias y las Tecnologías (IUFAcYT), Universidad de Alicante, Alicante, España*

**Palabras Clave:** *monitorización estructural, técnicas basadas en imagen, dic, textura superficial, seguimiento sin marcadores*

#### Resumen

La monitorización del movimiento en estructuras existentes es una tarea fundamental en los ámbitos de la conservación, el mantenimiento y la seguridad. La creciente digitalización de los procesos de inspección ha impulsado el uso de técnicas basadas en imagen debido a su carácter no invasivo, su bajo coste y su capacidad para obtener medidas a distancia sin interferir en la estructura. Un ejemplo representativo es el experimento realizado en la pasarela peatonal de Elche, donde se midió el desplazamiento vertical mediante una diana circular observada en perspectiva. La proyección elíptica permitió localizar el centro con precisión subpíxel y reconstruir la historia temporal del movimiento. El registro se efectuó en condiciones reales de servicio y a una distancia considerable, validando la metodología mediante comparación con un radar interferométrico de alta precisión. La coincidencia en la frecuencia principal de vibración y un error relativo inferior al 10 % confirman la aplicabilidad de estas técnicas en monitorización estructural.

No obstante, el uso de dianas requiere acceso físico a la estructura, lo que limita su aplicación en elementos elevados, zonas de difícil acceso o infraestructuras en servicio continuo. Para avanzar hacia soluciones completamente no invasivas, se plantea el uso de la textura natural de la superficie como referencia para el seguimiento del movimiento. En este contexto, la correlación digital de imágenes (DIC) es una técnica ampliamente utilizada, aunque su precisión depende de la textura del material de la estructura y de las condiciones de iluminación y enfoque. Estudios recientes han mostrado que variaciones en la intensidad y orientación de la luz, o niveles moderados de desenfoque, pueden incrementar el error de localización, especialmente cuando la textura es débil o poco contrastada. Comprender estos efectos es esencial para garantizar la fiabilidad del método en escenarios reales.

En esta línea, se presenta un análisis estadístico de texturas naturales con el fin de evaluar su idoneidad como objetivo de seguimiento sin marcadores. Se han analizado superficies de hormigón con distintas configuraciones de acabado, calculando más de treinta descriptores texturales, incluyendo matrices de co-ocurrencia (GLCM), patrones locales binarios (LBP) y medidas globales de contraste, energía y diversidad tonal. La relación entre estos descriptores y el error DIC se estudió mediante correlaciones de Spearman, pruebas no paramétricas, análisis de componentes principales (PCA) y modelos de regresión. Los resultados muestran que ciertos parámetros (— como la diversidad de niveles de gris, representada mediante un descriptor denominado Niveles Únicos, o la entropía local—) están asociados de forma consistente a la precisión del seguimiento. Este análisis permite anticipar el comportamiento de una textura antes de medir y seleccionar

zonas adecuadas para el seguimiento en estructuras reales.

Estos resultados abren la puerta al desarrollo de sistemas markerless aplicables a estructuras existentes, donde la propia superficie actúe como referencia de seguimiento. La metodología constituye un paso hacia técnicas basadas en imagen autónomas, de bajo coste y sin intervención física, facilitando nuevas posibilidades de inspección a distancia y monitorización continua.



88.

## ARMONÍA AMBIENTAL 2.0: PLATAFORMA IOT PREDICTIVA POR IA PARA CUMPLIMIENTO DE LA UE2024/1275 (EPBD)Y AUDITORÍA DE LA CALIDAD AMBIENTAL (IEQ)

Jose Manuel Caamaño González | COATAC (Colegio Oficial de la Arquitectura Técnica de A Coruña), A Coruña, España

**Palabras Clave:** análisis climático, confort interior, inteligencia artificial, monitoreo, iot

### Resumen

La presente comunicación expone la evolución disruptiva del proyecto de investigación doctoral "Armonía Ambiental", presentado inicialmente en CONTART 2024. Tras una primera fase de exploración basada en prototipos Do-It-Yourself (DIY), la investigación ha experimentado una transformación radical impulsada por dos vectores principales: la integración de la Inteligencia Artificial Generativa (GenAI) como motor de desarrollo de ingeniería y software; y la alineación estratégica con el nuevo marco normativo europeo, específicamente la Directiva (UE) 2024/1275 (EPBD Recast) o con el índice PMV/PPD (ISO 7730).

El núcleo de esta evolución reside en el cambio de paradigma del investigador, quien ha superado las barreras tradicionales de la programación de sistemas embebidos mediante el uso de Grandes Modelos de Lenguaje (LLMs). Esto ha permitido reescribir desde cero la arquitectura del firmware para microcontroladores y servidores, dando lugar a una plataforma nueva, libre y hecha a medida sin necesidad de medios o equipos técnicos profesionales. A diferencia de sus predecesores, estos nuevos dispositivos Open-Source (cuyo esquema, funcionamiento y código se publicará libremente para su divulgación y mejora colaborativa) no se limita al registro pasivo de datos, sino que ejecuta algoritmos de análisis en tiempo real en el edge (borde), optimizados por IA para gestionar múltiples sensores de última generación para medición de PM, VOC, NOx, CO2, temperatura, humedad e iluminancia. Realizando comparaciones en tiempo real con estaciones meteorológicas de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) para desarrollar nuevos conceptos útiles y sencillas de comprender para el usuario final. Tales como brain score, free cooling; proliferación de moho; eficacia de ventilación o incluso porcentaje de la probabilidad de padecer migrañas.

La investigación demuestra cómo la IA ha democratizado la creación de herramientas de verificación de alta precisión, permitiendo al arquitecto técnico diseñar tanto el hardware y software según sus necesidades, proyectos técnicos o certificaciones oficiales, pudiendo auditar parámetros críticos de la Calidad Ambiental Interior (IEQ) de estándares de la sostenibilidad como la certificación WELL v2, Passivhaus, o sencillamente nuestras actuales residencias.

A nivel normativo, el proyecto se anticipa a la transposición española del RITE actualizado y el Código Técnico de la Edificación (CTE DB-HS 3), ofreciendo una respuesta tecnológica de bajo coste y accesible a las nuevas exigencias de digitalización del mantenimiento y monitorización obligatoria en edificios terciarios. Acercando a toda clase de usuarios la facilidad de la programación orientada a requerimientos profesionales de la construcción, diseño de dispositivos, almacenamiento, la gestión junto al análisis de los datos y su exposición para conclusiones técnicas.

"Armonía Ambiental 2.0" no solo valida una herramienta tecnológica, sino que propone un nuevo modelo de ejercicio profesional mediante la implementación real de IA, actuando como catalizador para garantizar edificios saludables y descarbonizados al alcance de profesionales de la construcción y usuarios finales de los proyectos.



## 89.

### EVALUACIÓN DEL USO DE CÁMARAS 360 PARA CAPTURA DE DATOS EN EDIFICACIÓN: ANÁLISIS COMPARATIVO FOTOGRAMÉTRICO FRENTE A TÉCNICAS TRADICIONALES

David Valverde Cantero<sup>1</sup>, Antonio Trujillo Talavera<sup>2</sup>, Jesús González Arteaga<sup>1</sup>

1. *Universidad de Castilla-La Mancha, Departamento de Ingeniería Civil y de la Edificación, Cuenca, España*
2. *Profesional Liberal, Cuenca, España*

**Palabras Clave:** cámara 360, lidar, fotogrametría, nube de puntos, malla texturizada

#### Resumen

La transformación digital del sector AECO ha impulsado la adopción de tecnologías avanzadas de captura de la realidad orientadas a generar representaciones tridimensionales precisas que optimizan los procesos de inspección, documentación y rehabilitación del patrimonio construido.

En este marco, los escáneres láser LiDAR y la fotogrametría basada en cámaras calibradas se han consolidado como metodologías de referencia en la práctica profesional. No obstante, la incorporación de cámaras 360 introduce nuevas posibilidades, derivadas de su bajo coste, facilidad operativa y capacidad para registrar grandes volúmenes de información visual en tiempos reducidos. Su aplicación en la generación de nubes de puntos y mallas fotogramétricas con fines arquitectónicos exige aún una evaluación comparativa exhaustiva frente a las tecnologías convencionales.

Se han seleccionado diversos casos de estudio representativos de distintas tipologías edificatorias -espacios interiores, fachadas y elementos de valor patrimonial en los que se llevaron a cabo campañas de captura mediante cuatro sistemas:

1. Escáner láser terrestre LiDAR.
5. Sensor LiDAR integrado en iPad Pro.
6. Fotogrametría con cámara réflex digital (capturas convencionales con solape controlado).
7. Fotogrametría con cámara 360 (imágenes esféricas equirectangulares).

En cada caso se siguieron procesos equivalentes orientados a la obtención de nubes de puntos y mallas texturizadas, valorando los resultados en función de:

- Precisión geométrica respecto al modelo de referencia (escáner LiDAR).
- Densidad de puntos obtenida.
- Calidad de las texturas y nivel de detalle visual.
- Tiempos de captura y procesamiento.
- Costes de adquisición, operatividad y formación del técnico responsable.

El escáner láser LiDAR ofrece los resultados más precisos y densos, constituyendo la referencia métrica del análisis. La fotogrametría con cámara réflex alcanza un equilibrio óptimo entre precisión, realismo fotográfico y coste operativo, especialmente en entornos exteriores y geometrías complejas. El LiDAR integrado en el iPad Pro demuestra eficiencia y rapidez en levantamientos interiores y trabajos preliminares, aunque presenta limitaciones en la definición de aristas y elementos finos.

La fotogrametría basada en cámaras 360 destaca por su extraordinaria velocidad de adquisición y cobertura global, reduciendo de forma significativa los requerimientos de planificación de la captura. Sin embargo, su precisión métrica es inferior a la fotogrametría convencional, sobre todo en superficies con baja textura, objetos próximos o geometrías con gran complejidad formal. Además, la proyección equirectangular introduce deformaciones que demandan un procesado más exigente.

Las cámaras 360 constituyen por tanto una herramienta complementaria y eficiente para la documentación arquitectónica, idónea cuando se priorizan la rapidez, la cobertura visual y la economía de medios. Aunque no igualan la resolución del escaneado láser ni el nivel de detalle fotogramétrico de una cámara réflex, resultan adecuadas para levantamientos auxiliares, control de obra, digitalización de interiores y documentación patrimonial de forma ágil.

La integración de diversas tecnologías emerge como la estrategia más eficaz: emplear escáner láser o fotogrametría réflex para la precisión geométrica, y complementar con cámaras 360 para áreas ocultas y refuerzo del contenido visual. La evolución de los sensores panorámicos y las mejoras en los algoritmos de reconstrucción ampliarán previsiblemente su aplicabilidad en la captura tridimensional arquitectónica.

## 90.

### INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y MODELOS GPT PERSONALIZADOS PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y LAS TAREAS PROFESIONALES DEL ARQUITECTO TÉCNICO

Julián Pérez Navarro<sup>1</sup>, Sergio Navarro Fernández<sup>2</sup>

1. COATIEMU, Murcia, España
2. Consultor Inteligencia Artificial, Murcia, España

**Palabras Clave:** *inteligencia artificial, gpt, automatización, gestión del conocimiento, productividad*

#### Resumen

La aparición de modelos avanzados de lenguaje ha abierto nuevas posibilidades para transformar los flujos de trabajo del Arquitecto Técnico mediante sistemas personalizados capaces de aprender, organizar y aplicar conocimiento profesional. La creación optimizada de modelos GPT adaptados a la práctica de la construcción permite integrar información normativa, técnica y procedimental, automatizar tareas repetitivas y generar documentación con elevada eficiencia y coherencia. Este trabajo describe el proceso de configuración de estos modelos y su utilidad en la gestión del conocimiento y la optimización operativa.

La construcción de un GPT especializado comienza con la selección y estructuración de fuentes relevantes: normativa técnica, procedimientos internos, pliegos, bases de precios, programa de control de calidad, criterios de medición, seguridad y salud, o documentación específica de ejecución. La depuración de estos contenidos permite obtener un modelo capaz de responder de forma consistente, reducir errores interpretativos y actuar como repositorio dinámico de conocimiento experto. Los modelos optimizados incorporan instrucciones contextuales que reflejan el rol profesional, ajustando el estilo de respuesta, el nivel técnico y la jerarquización de la información.

Una de las aplicaciones más relevantes es la automatización de la generación documental. Un GPT personalizado puede elaborar informes de seguimiento, actas, memorias técnicas, planificaciones preliminares, fichas de control o protocolos de obra a partir de datos suministrados por el técnico. Por ejemplo, introduciendo observaciones de una visita a obra, el modelo puede producir un informe estructurado que incluya incidencias detectadas, recomendaciones y referencias normativas. Del mismo modo, puede generar listados de chequeo adaptados al tipo de obra o al sistema constructivo empleado.

En el ámbito de la medición y el control económico, estos modelos facilitan la creación automatizada de hojas de cálculo a partir de descripciones textuales. El técnico puede solicitar la generación de una tabla con partidas, unidades, rendimientos y costes estimados, o la elaboración de comparativos entre distintas soluciones constructivas. Los modelos pueden sugerir valores preliminares basados en bases de datos técnicas y permitir al profesional ajustarlos según criterios propios.

Asimismo, los modelos permiten la creación de flujos automatizados: generación de informes a partir de fotografías, redacción de avisos a contratistas, preparación de documentación para licitaciones o integración con herramientas de planificación digital. Estos procesos combinan el análisis de información con la producción automatizada de documentos, aumentando la eficiencia del trabajo diario.

La incorporación de modelos GPT personalizados representa un avance estratégico para la arquitectura técnica al mejorar la calidad del trabajo, reducir tiempos y facilitar la toma de decisiones fundamentadas. Su implantación progresiva permitirá impulsar la modernización del sector mediante una gestión inteligente del conocimiento y la automatización de tareas de alto valor práctico.



## 91.

### ESTIMACIÓN DE PRECIOS DE ALQUILER DE VIVIENDAS MEDIANTE ALGORITMOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

Raúl Tomás Mora García, María Francisca Céspedes López, Vicente Raúl Pérez Sánchez, Juan Carlos Pérez Sánchez | *Universidad de Alicante, San Vicente Del Raspeig, España*

**Palabras Clave:** *precio de la vivienda, valoración masiva, aprendizaje automático, hiperparámetros, comunidad valenciana*

#### Resumen

Este trabajo se enmarca en un contexto de creciente interés por la aplicación de técnicas de inteligencia artificial (IA) en el mercado inmobiliario, especialmente en un momento en el que España se encuentra con importantes incrementos del precio de alquiler y compra de vivienda.

La investigación aborda la aplicación de algoritmos de aprendizaje automático para estimar precios de alquiler y desarrollar una plataforma web abierta que acerque estas tecnologías tanto a usuarios individuales como a profesionales del sector. El objetivo principal consiste en diseñar una metodología de entrenamiento, optimización e interpretación de modelos predictivos orientados al cálculo automatizado del precio de alquiler de viviendas multifamiliares en la Comunidad Valenciana.

Este objetivo se materializa en la creación de una aplicación web que permita realizar estimaciones actualizadas y fácilmente interpretables tanto para usuarios especializados como no especializados.

La base de datos utilizada ha sido obtenida de portales inmobiliarios, de los cuales se han descargado mensualmente datos durante dos años (2024–2025), incluyendo precios de oferta, atributos de la vivienda y del edificio, su ubicación espacial (coordenadas geográficas) y un identificador temporal.

Tras un exhaustivo proceso de limpieza, depuración y eliminación de duplicados, se conformó un conjunto de datos de corte transversal agrupado (pooled cross-section).

La metodología empleada se ajustó a las fases establecidas del proceso de aprendizaje automático: preparación y análisis exploratorio de datos, ingeniería de características, entrenamiento de modelos, optimización de hiperparámetros, evaluación, interpretación y despliegue.

Se compararon varios algoritmos de aprendizaje supervisado basados en conjuntos (ensemble learning) como el boosting (GBR, XGBM, LGBM) y el bagging (RF, ET), tomando como línea base la regresión lineal por mínimos cuadrados ordinarios. La optimización se realizó mediante estrategias de búsqueda aleatoria y bayesiana con validación cruzada, utilizando particiones agrupadas por el identificador del inmueble.

En la evaluación de los modelos se emplearon métricas de error (MAE, RMSE, MAPE, etc) y bondad de ajuste (R2) aplicadas a conjuntos de entrenamiento y prueba. Los resultados demuestran que los modelos basados en técnicas de boosting ofrecen un mejor desempeño predictivo y una mayor estabilidad frente a alternativas tradicionales y de bagging. Además, muestran una capacidad de generalización adecuada y un buen equilibrio entre precisión y eficiencia computacional.

La interpretación del modelo mediante valores de Shapley (SHAP) y análisis de importancia por permutación revela que las variables más influyentes son la ubicación geográfica, el factor tiempo (trimestre) y características intrínsecas del inmueble como superficie, número de baños y dormitorios. La presencia de ascensor se confirma como un factor de impacto marginal. El estudio culmina con la implementación de una aplicación web de acceso abierto, desarrollada en Python y Streamlit, que permite introducir las características de un inmueble, indicar su localización y obtener una estimación del precio de oferta acompañada de explicaciones gráficas y textuales.

La herramienta democratiza el acceso a la valoración automatizada, aportando transparencia y utilidad práctica a ciudadanos y profesionales.

## 92.

### TECNOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN OFF-SITE Y ON-SITE: DE LA PREFABRICACIÓN A LA ROBÓTICA Y LA IA

Marta Epelde Merino | *Clúster de construcción de Euskadi-BUILD:INN, Bilbao, España*

**Palabras Clave:** *nuevas tecnologías, off-site, on-site, construcción industrializada*

#### Resumen

La incorporación de nuevas tecnologías al sector de la construcción se ha convertido en un factor clave para mejorar la eficiencia, la precisión y la calidad de los procesos edificatorios. En la actualidad existe una amplia variedad de innovaciones tecnológicas que permiten desarrollar los trabajos de obra nueva y rehabilitación de una forma más ágil y certera. Como aparejadores, resulta fundamental conocer estas herramientas, analizar su potencial y evaluar su posible integración en el día a día profesional, ya que nuestro papel como técnicos nos sitúa en una posición estratégica para impulsar su adopción.

Este trabajo aborda principalmente tecnologías aplicadas a las fases constructivas —prefabricación, optimización de procesos y robótica—, sin dejar de lado aquellas que inciden de forma significativa en las fases de diseño, como los gemelos digitales y la inteligencia artificial. El análisis se centra en tecnologías que aportan valor tanto en entornos off-site como on-site, reconociendo que, pese al avance de la industrialización, siempre existirán tareas que deban ejecutarse necesariamente in situ. El foco se sitúa en aquellas soluciones que mejoran la precisión y la agilidad constructiva durante la ejecución de la obra.

En este contexto, se presentan experiencias que ya constituyen referentes a nivel europeo, especialmente las desarrolladas en el National Centre of Competence in Research (NCCR) Digital Fabrication (DFAB) de la ETH de Zúrich. Durante más de doce años, este centro ha investigado la combinación de tecnologías digitales y procesos constructivos físicos, dando lugar a empresas spin-off que han trasladado al mercado componentes, robots y tecnologías innovadoras. Estas soluciones han dejado de ser investigaciones teóricas para convertirse en productos y sistemas constructivos reales.

En el ámbito de la prefabricación y la impresión 3D, los desarrollos del DFAB han transformado el enfoque tradicional, apostando por una prefabricación completamente digital orientada a optimizar el diseño y el cálculo estructural. El objetivo es reducir drásticamente el uso de materias primas mediante elementos resistentes, livianos y altamente optimizados, evitando la generación de residuos desde el origen. Ejemplos destacados son Vaulted, con forjados prefabricados ligeros, o la DFAB House, basada en entramados de madera optimizados y ensamblados robóticamente off-site.

Por otro lado, la robótica aplicada on-site afronta la complejidad inherente a la obra, marcada por condiciones cambiantes y emplazamientos únicos. En este campo sobresalen iniciativas como Gravis Robotics, dedicada a maquinaria autónoma para movimiento de tierras; AUAR, centrada en la fabricación in situ de paneles de entramado ligero de madera; o LAYERED, un robot para

trabajos de enlucido interior. Finalmente, en el ámbito de la digitalización, el departamento Design++ ha desarrollado herramientas avanzadas basadas en nubes de puntos, gemelos digitales e inteligencia artificial, aplicadas al análisis y optimización de configuraciones arquitectónicas, relaciones superficie-volumen y uso eficiente de materiales.

En conclusión, resulta imprescindible normalizar y promover el uso de la tecnología entre los responsables de los procesos constructivos como garante de la mejora edificatoria, entendiendo que su correcta aplicación puede contribuir de forma decisiva a la productividad y actualización del sector de la construcción.



## 93.

### DISEÑO DE ENTORNOS SALUDABLES E INTELIGENTES PARA PERSONAS CON DETERIORO COGNITIVO: VIVIENDA PROTOTIPO EN REALIDAD VIRTUAL

María Lozano Gómez, Pablo José Valero Flores, Santiago Quesada García | *Healthy Architecture & City. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla (ETSA). Universidad de Sevilla, Sevilla, España*

**Palabras Clave:** *arquitectura saludable, accesibilidad cognitiva, inteligencia artificial, enfermedad de alzheimer, realidad virtual*

#### Resumen

La sociedad contemporánea está experimentando un notable envejecimiento de la población, y dentro del colectivo amplio y diverso de adultos mayores, se observa cómo además hay un incremento significativo de personas con deterioro cognitivo, como son las afectadas por la enfermedad de alzhéimer (EA). Este fenómeno demográfico plantea importantes retos sociales, sanitarios y arquitectónicos, ya que se trata de un grupo en constante crecimiento que afronta no solo problemas de salud asociados a la edad y a la propia enfermedad, sino también situaciones de inseguridad, desorientación, pérdida de control y cambios en la intimidad del hogar. Estas circunstancias afectan tanto a las personas con deterioro cognitivo como a sus cuidadores y familiares, generando modificaciones en la forma de habitar las viviendas, lo que hace necesario proyectar un diseño que sea accesible, inclusivo y promueva el bienestar.

En este contexto, la actual revolución digital ha impulsado el desarrollo de entornos conectados e interactivos basados en sensores, internet de las cosas (IoT) e Inteligencia Artificial (IA). Estas nuevas tecnologías se presentan como una herramienta innovadora y útil para la edificación contemporánea, ya que al incorporarse en el entorno edificado posibilitan que éste actúe como un asistente para sus habitantes, y especialmente para aquellos con alguna diversidad cognitiva. Mediante soluciones basadas en chatbots y voicebots que están embebidas en los espacios, muebles o paramentos, estas tecnologías interactúan con los usuarios y les ayudan a mantener su autonomía, facilitar las actividades cotidianas y mejorar su calidad de vida. Integrada en la arquitectura, la IA comienza a mostrar su potencial para convertir el entorno habitacional en una prótesis externa, un apoyo cognitivo que hace las funciones de "exo-cerebro", capaz de suplir determinadas carencias en función de cada diversidad.

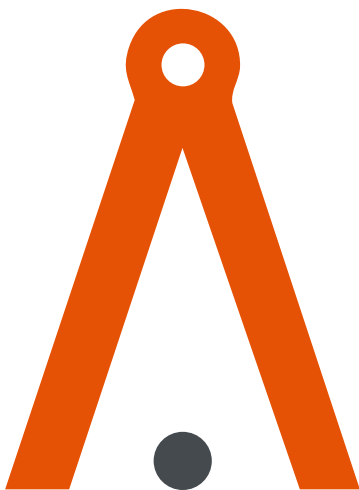
Esta comunicación presenta un prototipo de vivienda en realidad virtual que indaga cómo las nuevas tecnologías y la IA pueden integrarse en los entornos y configurarse como un recurso accesible para personas con diversidad cognitiva. Para ello se ha seguido una metodología mixta, realizando una revisión exhaustiva de la bibliografía reciente sobre aplicaciones de IA destinadas al diseño del espacio construido. Además, se han empleado herramientas y técnicas digitales para desarrollar un caso de estudio en realidad virtual que consiste en un prototipo de vivienda adaptada a las necesidades de esta población. Con este modelo es posible visualizar, de una manera fácil y versátil, cómo aplicar estos avances tecnológicos a una vivienda.

Los resultados obtenidos en la investigación permiten definir nuevos criterios de diseño para construir entornos asistidos, de forma que estos sean concebidos como eficaces estimuladores sensoriales y ambientales que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las personas con alzhéimer. Las soluciones y hallazgos alcanzados para este colectivo de personas, debido al bienestar y confort que generan, son extrapolables al conjunto de la sociedad. Los frutos de este trabajo ofrecen nuevos recursos a técnicos y profesionales de la construcción y de la salud, así como a empresas y administraciones públicas, ya que abren un camino innovador a tener en cuenta en la planificación de ciudades y edificios





**SEGURIDAD**



## 94.

**BUENAS PRÁCTICAS PARA MEJORAR EL BIENESTAR EMOCIONAL EN LOS EQUIPOS DE OBRA EN ESPAÑA.**

Miriam Zamora Calleja<sup>1</sup>, Mercedes Del Río merino<sup>2</sup>, Cristina Calderón Gallo<sup>1</sup>, Celia Esteban Herranz<sup>1</sup>

1. *Arpada S.A, Alcorcón, España*
2. *Escuela T.S. Edificación UPM, Madrid, España*

**Resumen**

El bienestar emocional permite manejar el estrés, mantener una actitud positiva y establecer relaciones laborales saludables. Surge cuando los trabajadores se sienten valorados, escuchados y apoyados, aumentando su motivación, compromiso y rendimiento.

El bienestar emocional y los riesgos psicosociales están estrechamente relacionados, ya que los factores del entorno laboral o social pueden influir en la salud mental, incrementando el riesgo de estrés, ansiedad o agotamiento.

En Europa, la Directiva marco 89/391/CEE obliga a garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, pero no existe una directiva específica para riesgos psicosociales.

En España, la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales incluye la obligación de evaluar los riesgos, y la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027 prioriza la gestión de los riesgos psicosociales.

Controlar estos riesgos es fundamental para garantizar la salud integral, el bienestar, la calidad del trabajo y la seguridad en la obra.

En los equipos de obra, representan un desafío creciente por las altas exigencias físicas y temporales.

En este contexto, la constructora Arpada desarrolló un proyecto para evaluar los riesgos psicosociales de los técnicos de obra, proponer buenas prácticas y realizar un seguimiento de sus beneficios.

Los resultados muestran que el estrés derivado de la carga y ritmo de trabajo, la presión por cumplir plazos, la comunicación deficiente, los conflictos y la falta de reconocimiento, generan desmotivación, ansiedad e incluso burnout.

A partir de un estudio bibliográfico y documental en el que se recopilaban buenas prácticas profesionales (BPP) relevantes, se decidió implementar varias medidas:

- Mejorar los procedimientos en la ejecución de las unidades de obra mediante grupos de trabajo o “círculos de excelencia” formados por jefes de obra y encargados, junto con el departamento de postventa, para fomentar la gestión del conocimiento.
- Definir de manera clara las funciones, competencias y tareas de los técnicos.
- Poner en marcha el “Proyecto de Obra Flexible” para favorecer la conciliación laboral y personal.
- Diseñar un canal interno de gestión de conflictos.
- Desarrollar un proyecto anual de Bienestar Emocional, con conferencias y jornadas dedicadas a la gestión de emociones y la mejora de soft skills.

Tras dos años de implementación, se realizó una segunda evaluación y entrevistas personales para analizar la viabilidad y el impacto de las medidas aplicadas. Las conclusiones fueron positivas: Los técnicos consideran que la carga de trabajo y el ritmo acelerado son inherentes a su labor, pero que la experiencia les ayuda a gestionarlos mejor. Asimismo, la mejora de los procedimientos y la definición de tareas ha facilitado la toma de decisiones y reducido el estrés. El Proyecto de Obra Flexible ha beneficiado especialmente a los trabajadores más jóvenes, mientras que el canal de gestión de conflictos y las iniciativas de bienestar emocional recibieron excelentes valoraciones.

Como conclusión, los trabajadores expresan sentirse bien en la empresa y valoran las acciones implementadas por Arpada para mejorar su salud mental, demostrando que la gestión activa del bienestar emocional es clave para un entorno laboral más saludable, productivo y humano.

**95.****ANÁLISIS DE LA FUNCIONALIDAD EN NUDOS DE ANCLAJE PARA LOS SISTEMAS DE ACCESO Y POSICIONAMIENTO MEDIANTE CUERDAS**

Pedro Ignacio Sáez Menchacatorre<sup>1</sup>, Elena Ángela Carrión Jackson<sup>1</sup>, Encarnación García González<sup>1</sup>, Lucia Blanco Bartolomé<sup>1</sup>, Juan Francisco Monge Ivars<sup>2</sup>

1. *Universidad de Alicante, San Vicente Del Raspeig, España*
2. *Universidad Miguel Hernández, Elche, España*

**Palabras Clave:** nudos para trabajos verticales, sistemas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas, seguridad en el trabajo

**Resumen**

El nudo es el único elemento no certificado por los fabricantes en los sistemas de acceso mediante cuerda, desde el principio de los trabajos verticales también ha constituido un elemento principal en las instalaciones de los sistemas de protección anticaídas. Actualmente existen múltiples estudios sobre nudos, ensayos estáticos y dinámicos, tipologías, análisis de las características técnicas de la cuerda y eficiencia del nudo sobre la resistencia de la cuerda. Algunos autores hacen referencia a la importancia de las cargas aplicadas sobre el nudo y a la complejidad de deshacerlos una vez sometidos a esfuerzos, es decir a lo que en esta investigación llamaremos funcionalidad del nudo. Sin embargo, a día de hoy no constan datos fiables que permitan cuantificar hasta qué punto son relevantes esas cargas aplicadas sobre el nudo, y por ende se desconocen cuestiones de seguridad relacionadas con la funcionalidad del mismo. En esta investigación se plantea obtener un mayor número de datos empíricos fiables. Se estudian cinco tipos de nudos de anclaje sobre cuerda semiestática tipo A. La investigación analiza cómo afectan las distintas cargas y tiene por objeto determinar la idoneidad de los nudos a emplear, entendiendo que resultan tanto más seguros, cuanto más fácil resultan de desatar una vez sometidos a esfuerzos. Se realizaron setenta ensayos para cada uno de los cinco tipos de nudos seleccionados y un total de 350 test, se evalúan estadísticamente los parámetros obtenidos cuantificando la eficiencia. Los resultados, en cuanto a la funcionalidad, señalan la idoneidad del nudo tipo ocho. La prevención de accidentes, así como la mejora de la seguridad de los trabajadores se verá beneficiada con el conocimiento más profundo sobre los nudos a utilizar en los trabajos verticales, así como en los sistemas de protección contra caídas.

## 96.

**ANÁLISIS DE LOS MATERIALES QUE FAVORECIERON LA PROPAGACIÓN DEL INCENDIO DE LA FACHADA DEL EDIFICIO CAMPANER (VALENCIA)**

Manuel Ferrer Picazo<sup>1</sup>, Silvia Spairani Berrio<sup>2</sup>, Beatriz del Moral<sup>2</sup>, Alejandro Navarro Navarro<sup>2</sup>

1. *Arquitectura Candela, Elche, España*
2. *Universidad de Alicante, San Vicente Del Raspeig, España*

**Palabras Clave:** *campaner valencia, factores propagación incendio, materiales de construcción, mejora propiedades fachadas ventiladas, rehabilitación sostenible*

**Resumen**

Lamentablemente el 22 de febrero de 2024, a las 17:37 horas, el edificio residencial situado en Carrer Rafael Alberti Poeta, número 2, construido en 2009, denominado "Campaner Valencia" y compuesto por dos bloques (uno con 14 plantas y otro con 12 plantas unidos por un núcleo de comunicación vertical central acristalado cilíndrico que aloja dos ascensores) a partir de la séptima planta fue devastado por las llamas. El fuego se propagó por una supuesta fuga de gas en la parte trasera de un frigorífico ubicado en la cocina de una de las 138 viviendas, lo que favoreció la llegada de las llamas a la envolvente de la fachada que estaba revestida por un material compuesto de un panel de dos chapas recubiertas de aluminio, de 0,5 mm cada una, y un núcleo mineral de 5 mm de espesor. Debido a la adhesión de este panel a un poliuretano que, como es sabido, es un material más combustible, se favoreció la propagación de las llamas por la fachada del edificio de 14 plantas, avivándose a su vez por las fuertes rachas de viento y la falta de sistemas de detección y extinción contra incendios por estar construido el edificio bajo la antigua Norma Básica de la Edificación: Condiciones de Protección Contra Incendios en los Edificios, de 1996. Además, la geometría y el diseño de fachada ventilada del edificio donde la distancia del cerramiento cerámico al panel citado era de aproximadamente 10 cm, dificultó asimismo el control de las llamas y dificultó la intervención de los bomberos. Todo ello, dio lugar a que quedase aquel fatídico día únicamente el esqueleto estructural del inmueble residencial. Para que puedan volver sus propietarios a vivir en sus viviendas, intentando mantener la composición arquitectónica y estética en su inserción en el entorno urbano, desde principios de julio de 2025, existe una rehabilitación integral que está siendo realizada por la empresa Dragados S.A. El propósito de este trabajo es el estudio y análisis de los materiales empleados que favorecieron en la fachada del edificio "Campaner Valencia" la propagación del incendio en minutos. Y ver, a su vez, en su rehabilitación integral actual qué materiales se están utilizando para el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación y el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio. Todo ello, tanto desde el punto de vista de la envolvente y desde el punto de vista de barreras cortafuegos, sistemas de detección y extinción en caso de incendio, mejora del acondicionamiento térmico y acústico. Los resultados iniciales ofrecen dos opciones de intervención para prevenir esta problemática en futuras edificaciones residenciales. Todo esto con el propósito de elaborar lineamientos de acción futura que nos brinden información valiosa sobre los desafíos asociados a la ubicación de materiales de construcción más sostenibles para las fachadas orientados a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero y del ahorro de consumo energético residencial que favorezcan la orientación hacia nuevas políticas públicas y normativas territoriales en España y en otros países Europeos.

97.

## FACTORES INDIVIDUALES Y ORGANIZATIVOS ASOCIADOS AL RIESGO LABORAL Y A LOS ACCIDENTES EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN MALLORCA.

Barbara Estudillo Gil, Francisco José Forteza Oliver | *Universidad Illes Balears, Palma De Mallorca, España*

**Palabras Clave:** nivel de riesgo, accidentes, formación, factores organizativos

### Resumen

El sector de la construcción en las Islas Baleares presenta de forma persistente niveles de siniestralidad laboral superiores a la media estatal, lo que subraya la necesidad de comprender cómo interactúan las características individuales de los trabajadores y las condiciones organizativas de las obras. Este estudio tiene como objetivo examinar la relación entre el perfil sociodemográfico, la formación en prevención de riesgos laborales y la exposición objetiva al riesgo, integrando además los accidentes auto-reportados, en obras de construcción activas en Mallorca.

Se ha desarrollado un estudio cuantitativo, transversal y descriptivo basado en 65 cuestionarios válidos procedentes de trabajadores de 14 obras en ejecución. El instrumento empleado recogió información sociodemográfica, profesional, formativa y relativa a accidentes previos declarados por los participantes. La exposición objetiva al riesgo se evaluó mediante la herramienta RISGES, fundamentada en el modelo CONSRAT, que permitió obtener el Índice de Riesgo (SRI), la Variable de Complejidad Organizativa y la Variable de Recursos Organizacionales. El análisis estadístico incluyó estadísticos descriptivos y modelos de regresión lineal múltiple con resultados robustos.

La muestra de trabajadores tuvo una edad media de 42 años y una experiencia laboral promedio de 15 años, con una notable heterogeneidad de origen. La presencia significativa de trabajadores extranjeros y las barreras idiomáticas observadas emergieron como elementos que condicionan la participación en los procesos preventivos, principalmente la formación, y pueden intensificar la vulnerabilidad ante los riesgos laborales.

Los resultados evidencian, en primer lugar, la influencia determinante de los factores organizativos en la explicación del SRI. La Complejidad Organizativa se asoció de forma positiva y altamente significativa con el nivel de riesgo en todos los modelos, mientras que una mayor dotación de recursos preventivos se relacionó con una reducción del SRI, especialmente en los modelos más completos. En segundo lugar, la formación en prevención mostró un patrón diferenciado: el volumen total de horas recibidas no presentó efectos significativos, pero la percepción de que la formación se ajusta a los riesgos reales del puesto sí se asoció con una menor exposición al riesgo. En tercer lugar, ni la edad ni la experiencia laboral resultaron predictoras relevantes. Asimismo, el hecho de no ser hispanohablante se vinculó a un incremento del riesgo, lo que sugiere que la falta de dominio del idioma puede generar sesgos en la autopercepción del riesgo y en la comprensión de las dinámicas preventivas.

Los hallazgos destacan que el contexto organizativo constituye el principal determinante de la exposición al riesgo en la construcción. La formación en prevención no es eficaz por acumulación de horas, sino por su pertinencia y por la capacidad del contenido para responder a las condiciones reales del trabajo. El estudio subraya la necesidad de reforzar los recursos organizativos y de promover acciones formativas específicas, contextualizadas y sensibles a la diversidad lingüística del sector, con el fin de mejorar la comprensión del riesgo y fortalecer la cultura preventiva en un entorno laboral caracterizado por su complejidad operativa y su elevada heterogeneidad.

## 98.

**SEGURIDAD DE ELEMENTOS DE AMARRE CON ABSORBEDOR DE ENERGÍA EN SISTEMAS ANTICAÍDAS**

LUCÍA Blanco Bartolomé, ENCARNACIÓN García González, ELENA ÁNGELA Carrión Jackson, MARÍA BELÉN Ferrer Crespo, PEDRO IGNACIO Sáez Menchacatorre |  
*Universidad de Alicante, San Vicente Del Raspeig, España*

**Palabras Clave:** *sistemas anticaídas con absorbedor de energía, epi, seguridad construcción, distancia de seguridad, ensayo dinámico*

**Resumen**

Las caídas de altura continúan siendo una de las principales causas de siniestros graves y mortales en el ámbito laboral. Los sistemas anticaídas han incorporado absorbedores de energía para limitar las fuerzas de impacto que se generan en el proceso de detención, regulados por normas que definen requisitos, métodos de ensayo y criterios de rendimiento para un peso del usuario de 100 kg. El objetivo de esta investigación es evaluar la eficacia y seguridad de los equipos de amarre con absorbedor de energía mediante ensayos dinámicos que consideren diferentes pesos del usuario.

La metodología ha combinado una revisión bibliográfica con ensayos experimentales en laboratorio, mediante caídas controladas con diversos equipos de amarre con absorbedores de energía y masas rígidas de ensayo con diferentes pesos que simulaban personas accidentadas, célula de carga para registrar la fuerza de parada, acelerómetro y cámaras de alta velocidad para medir el desplazamiento máximo del lastre.

Los ensayos se han efectuado simulando la condición más desfavorable para el usuario, con un factor de caída 2. Se ha comparado la longitud final de los equipos tras el ensayo con su longitud inicial, con los valores declarados por los fabricantes y con los límites establecidos por la norma. La diferencia entre la medida inicial de los equipos y la final tras el ensayo va aumentando según es mayor la masa y es de más de 1 m en alguno de los equipos ensayados con la masa de 150 kg. Los resultados obtenidos en relación a la distancia de parada máxima evidencia que la norma es altamente conservadora, obteniéndose distancias más cortas en los ensayos, con rangos que oscilan entre 63 a 165 cm al calcular la diferencia entre la distancia de parada según la norma y la medida en los ensayos. Existe una diferencia significativa entre la distancia de parada medida y la distancia que los propios fabricantes declaran en sus especificaciones. En promedio, la distancia de parada real medida (masa de 100kg) es 165 cm menor que la distancia de parada especificada por el fabricante y en ningún caso se sobrepasa. El alargamiento plástico promedio es de 47 cm, con un máximo de 112 cm para un solo producto en el ensayo de 150 kg. En promedio, los equipos se alargan un 46% de su longitud inicial, si bien con la de 150 kg llega en una de las muestras al 97%.

Se concluye que existe una baja fiabilidad en las longitudes reales de los equipos que puede generar incrementos no previstos en la distancia de parada durante una caída. Se recomienda replantear la distancia máxima de parada establecida en la norma para que sea más acorde a la realidad de los ensayos y considere los diferentes rangos de peso de los usuarios. Hay una práctica de seguridad consistente entre los fabricantes con distancias de parada muy conservadoras. Los porcentajes de alargamiento indican que algunos productos casi duplican su longitud inicial para absorber la energía de la caída.

## 99.

### EL PROFESIONAL DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA EN EL SISTEMA DE PROTECCIÓN CIVIL. EL PLAN TERRITORIAL DE EMERGENCIAS DE ÁMBITO LOCAL

Gracia Aguirre pascual<sup>1</sup>, Manuel José Garrido Moreno<sup>2</sup>

1. *Profesional, Sevilla, España*
2. *Consejería de Sanidad, Presidencia y Emergencias, Sevilla, España*

**Palabras Clave:** *protección civil, emergencia, arquitectura técnica, planificación, planes territoriales de emergencias.*

#### Resumen

##### 1. Introducción a la temática

La creciente frecuencia e intensidad de las grandes emergencias, ya sean de origen natural, tecnológico o antrópico, representan un desafío significativo para las sociedades modernas. Estas emergencias ponen a prueba a las administraciones, los servicios de emergencia y la ciudadanía, evidenciando la resiliencia de nuestras comunidades e infraestructuras y resaltando la necesidad de una gestión eficaz en todas sus fases. El profesional de la Arquitectura Técnica emerge como un perfil con una formación académica relevante para abordar estos desafíos. Su conocimiento especializado en construcción, estructuras, instalaciones y normativa de edificación lo posiciona de manera única para contribuir en las distintas fases de una emergencia.

En este trabajo se analiza la presencia del profesional de la Arquitectura Técnica en las estructuras de protección civil de las distintas administraciones y la empresa privada, destacando su potencial y desempeño real en las tareas de prevención, planificación, intervención y recuperación ante una emergencia. Asimismo se recogen las competencias y conocimientos específicos que adquiere durante su formación y su papel en cada fase de una emergencia.

##### 2. Descripción breve de la metodología usada

La metodología utilizada se basa en la exposición, análisis y detalle de las funciones que puede realizar un profesional de la Arquitectura Técnica dentro del Sistema de Protección Civil, tanto si trabaja dentro de una de las administraciones, centrándonos en su papel en la autonómica y municipal, como si lo hace dentro de una empresa privada o como profesional independiente.

El trabajo incluye un "estudio de caso" que incluye la elaboración de una figura de planificación en materia de Protección Civil en el ámbito local. En esta figura de planificación se evidencia el papel principal que tiene el profesional de la Arquitectura Técnica en el ámbito municipal. Se sigue un diagrama de investigación consistente en el análisis, toma de datos y recopilación de información, elaboración del documento, aprobación en Pleno por parte de la corporación municipal, homologación por parte de la Comisión de Protección Civil autonómica e implantación y difusión del mismo.

### 3. Resultados más relevantes

En el estudio de caso presentado, queda de manifiesto que es la arquitecta técnica municipal la profesional que ha promovido la redacción del plan de emergencia municipal, ha recogido los datos necesarios para su elaboración, ha establecido contacto con los organismos necesarios para su homologación y ha realizado todos los trámites encaminados para lograr la misma.

### 4. Conclusión principal.

En esta presentación se quiere poner en valor la figura del profesional de la Arquitectura Técnica en el mundo de la protección civil. Aunque su ámbito de acción principal es la edificación, su conocimiento del patrimonio construido lo convierte en pieza clave en la elaboración de planes de emergencia territoriales y de emergencia interior o autoprotección. Su aportación es crucial para analizar la vulnerabilidad del entorno edificado, identificar puntos críticos, planificar vías de evacuación y diseñar estrategias de actuación que optimicen los recursos de la protección civil y vayan encaminadas a salvaguardar la vida de la población y los bienes en general.

**100.****PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y COORDINACIÓN DE SEGURIDAD EN EL MONTAJE DE ESPECTÁCULOS.**

Sofía García Martín, Fabiola Moreno Medinilla, Daniel Ruiz Gálvez, Eva Pelegrina Romera

*Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Granada, Granada, España*

**Palabras Clave:** *gestión preventiva, eventos, espectáculos, instalación temporal.*

**Resumen**

El montaje de escenarios para espectáculos es una actividad temporal, compleja y de alto riesgo, que requiere una planificación en materia de prevención de riesgos laborales (PRL). Este tipo de trabajos implica la participación de diferentes empresas de montaje, trabajadores autónomos, electricidad, iluminación, sonido, decoración y productoras, lo que exige una coordinación efectiva en materia de seguridad y salud.

En el marco legal que regula esta materia se basa principalmente en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el R.D. 171/2004, que desarrolla el deber de coordinar las actividades entre los distintos trabajadores que intervienen en el montaje. Además, cuando el montaje se asimila a una obra temporal o de construcción, se aplica el R.D. 1627/1997, que regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, incluyendo la designación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución del montaje.

El **COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD** tiene un papel clave cuando intervienen varias empresas y/o trabajadores autónomos en el montaje. Su función principal es garantizar la integración y la coherencia de las medidas preventivas, supervisar el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud y de las normas de seguridad por parte de todos los intervinientes. Entre sus funciones destacan la revisión de los procedimientos de trabajo, la verificación de la instalación de protección colectiva y el uso adecuado de equipos de protección individual (EPIs), el control de accesos a la zona de trabajo y la coordinación de emergencias.

Por otra parte, la **COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES (CAE)** es un elemento esencial en estos proyectos. La CAE tiene como objetivo asegurar que todas las empresas que concurren en el mismo espacio compartan información sobre los riesgos propios y las medidas preventivas adoptadas. En este sentido, resulta necesaria la reunión CAE previa al inicio del montaje, donde se establecen los procedimientos comunes, las normas de seguridad, las responsabilidades de cada empresa y los canales de comunicación durante los trabajos.

Esta reunión previa resultará eficaz para la puesta en común de documentos fundamentales como la evaluación de riesgos, los certificados de formación en **PRL** de los trabajadores, la planificación preventiva, las autorizaciones de maquinaria, y el plan de emergencia y evacuación.

También se coordinan aspectos específicos como el orden de las tareas, la presencia del recurso preventivo, la estimación del tiempo de cada fase de montaje y la delimitación de zonas de riesgo (trabajos en altura, cargas suspendidas, electricidad), la gestión de residuos y la señalización del recinto.

Igualmente, la presencia del **RECURSO PREVENTIVO** durante el montaje es imprescindible para supervisar la correcta ejecución de los trabajos y resolver incidencias en tiempo real. Su intervención contribuye a reducir accidentes derivados de caídas en altura, golpes por objetos, contactos eléctricos o atrapamientos, que son los riesgos más frecuentes en este tipo de actividad.

En conclusión, la prevención de riesgos laborales en el montaje de escenarios requiere una gestión conjunta entre empresas, coordinadores y trabajadores, basada en la comunicación, la planificación y el cumplimiento de la normativa.

**101.****IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

Sofía García Martín<sup>1</sup>, María Martínez Rojas<sup>2</sup>, Daniel Ruiz Gálvez<sup>1</sup>, Eva Pelegrina Romera<sup>1</sup>, Antonio Espínola Jiménez<sup>2</sup>

1. *Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Granada, Granada, España*
2. *Universidad de Granada, Granada, España*

**Palabras clave:** *inteligencia artificial, prevención de riesgos laborales, seguridad y salud en el trabajo.*

**Resumen**

Las intervenciones aplicadas en inteligencia artificial (IA) en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo (SST) abarcan múltiples tecnologías y enfoques innovadores, como redes neuronales, algoritmos de aprendizaje profundo y aplicaciones móviles personalizadas, con el objetivo de mejorar la prevención de riesgos laborales (PRL), la detección temprana de enfermedades profesionales, y la promoción del bienestar físico y mental de los trabajadores.

La PRL se enfoca en anticipar, identificar, evaluar y controlar los riesgos que pueden surgir en el lugar de trabajo y que podrían derivar en daños para los trabajadores. La IA aplicada a la PRL representa una evolución significativa en la gestión proactiva de la SST, incorporando sistemas avanzados para optimizar la seguridad laboral.

La IA tiene la capacidad de aprender a partir de grandes volúmenes de datos. En el ámbito de la PRL, puede analizar información sobre incidentes y accidentes laborales pasados, enfermedades profesionales, procedimientos de trabajo, y condiciones ambientales, lo que permite identificar patrones y anticipar situaciones de riesgo antes de que se produzcan.

La implementación efectiva de la IA en PRL se sostiene sobre varios pilares tecnológicos, tradicionales o generativos, cada uno de los cuales desempeña un papel esencial en la creación de entornos de trabajo más seguros. Estos pilares incluyen desde sistemas de análisis predictivo basados en datos históricos, hasta modelos de visión por computador, asistentes inteligentes y tecnologías generativas capaces de simular escenarios de riesgo o proponer medidas preventivas. La combinación de estas herramientas permite una detección más temprana de riesgos, una mejor toma de decisiones y una gestión proactiva de la seguridad laboral.

Con la presente comunicación se pretende analizar las aplicaciones prácticas de la IA y su implicación en la SST, desde el punto de vista de los beneficios y desafíos en materia de PRL, en el sector de la construcción. A pesar de los beneficios notorios, la integración de la IA en las obras de construcción presenta desafíos evidentes, como la resistencia al cambio y la necesidad de capacitación especializada. Sin embargo, el potencial de la IA para transformar la industria de la construcción es indiscutible.

**102.****GESTIÓN PREVENTIVA EN LAS OBRAS DE EMERGENCIA.**

Sofía García Martín, Daniel Ruiz Gálvez, Jonathan Moreno Collado, Eva Pelegrina Romera | *Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Granada, Granada, España*

**Palabras clave:** *obras de emergencia, gestión preventiva, gestión documental, obras sin proyecto.*

**Resumen**

Las obras de emergencia son aquellas que requieren de una actuación inmediata ante una situación cuya atención es inaplazable y que son absolutamente necesarias para evitar o remediar en lo posible las consecuencias del suceso. Su urgencia impide la redacción de un proyecto de obra en casos en los que normalmente sería exigible y, por tanto, imposibilita la gestión preventiva de la misma a través de los instrumentos preventivos básicos previstos por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción [R.D. 1627/97].

Concretamente, estos instrumentos preventivos son, el Estudio (ESS) o Estudio Básico de seguridad y salud en la obra (EBSS) y, en su aplicación, el correspondiente Plan de seguridad y salud en el trabajo (PSST), ambos ligados a la existencia de proyecto de obra. En una obra de emergencia, al no existir proyecto, no habrá ESS o EBSS, según procediera, conforme a lo señalado en el artículo 4 del R.D. 1627/1997.

A este respecto, en la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción (INSST, 2019) se indica que “las obras de emergencia son aquellas que están condicionadas por la necesidad de una intervención rápida y urgente, lo que imposibilita la redacción de un proyecto, en el sentido estricto del término, antes del inicio de la obra. Si con posterioridad se redactara un proyecto, este tipo de obras pasaría a tener la consideración de “obras de construcción con proyecto” y se debería gestionar con la forma habitual de este tipo de obras”.

Como no puede ser de otra manera, las obras de emergencia, deben realizarse de acuerdo con las directrices de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el R.D. 1627/1997. En este sentido, cada contratista elaborará un documento con la preceptiva evaluación de riesgos de sus trabajos en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Este documento también llamado Documento de Gestión Preventiva, ha de ser un documento veraz (debe reflejar la realidad de la obra y del entorno donde se realiza), específico (centrándose únicamente en los riesgos y medidas asociados a las actividades que efectivamente se van a ejecutar) y práctico (es el documento de referencia y de consulta para poner en práctica las medidas preventivas previstas).

Con la presente comunicación se pretende determinar la gestión preventiva de las obras de emergencia dentro de las especificaciones propias de las obras sin proyecto, facilitando y simplificando su gestión documental para asegurar el cumplimiento de la normativa legal de aplicación en construcción, garantizando la seguridad y salud de las personas trabajadoras del sector.

**103.****LA CONSTRUCCIÓN PREFABRICADA EN EDIFICACIÓN FACTORES POSITIVOS Y NEGATIVOS PARA UNA ADECUADA COORDINACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**

Valentín Maté Arpa

COAATZ, Zaragoza, España

**Palabras Clave:** *construcción prefabricada, coordinación de seguridad y salud, coordinación de actividades empresariales, prevención de riesgos laborales, formación especializada.*

**Resumen**

La comunicación que pretendemos presentar intenta analizar el impacto de la creciente implantación de sistemas prefabricados en edificación sobre la coordinación de la seguridad y salud en obra, poniendo el foco en los factores positivos y negativos que estos procesos introducen en la gestión preventiva.

En un número cada vez mayor de obras, una parte relevante, varias fases o incluso la práctica totalidad del edificio se ejecutan mediante elementos prefabricados:

- muros de contención y estructuras completas,
- fachadas,
- escaleras,
- módulos de baño
- y otros componentes principales.

Esta evolución implica el traslado de trabajos que tradicionalmente se realizaban in situ a centros de producción externos, quedando en obra principalmente las operaciones de izado, montaje, ajuste y conexión de dichos elementos.

Desde el punto de vista preventivo, este cambio presenta factores claramente positivos:

- reducción de determinados riesgos ligados a trabajos en altura prolongados, a actividades húmedas o a condiciones ambientales adversas en obra;
- mayor estandarización de procesos; posibilidad de definir y documentar procedimientos de montaje repetitivos desde la fase de proyecto;
- y mejora potencial en el control de calidad y trazabilidad de los procesos productivos en fábrica.

Sin embargo, también se generan factores negativos o, al menos, nuevos retos:

- incremento de los riesgos asociados a la manipulación y elevación de grandes elementos, a la compatibilidad dimensional y a las tolerancias de montaje;
- mayor dependencia de la planificación fina de las secuencias de montaje; aparición de puntos críticos

en las operaciones de anclaje y conexión;

- mano de obra especializada y adaptada a estos nuevos procesos.
- y necesidad de coordinar a un mayor número de empresas intervinientes (fabricantes, transportistas, montadores especializados, contratistas principales y subcontratistas tradicionales).

La comunicación propone criterios para adaptar la coordinación de actividades empresariales y la figura de la coordinación de seguridad y salud a esta nueva realidad, abordando la integración temprana de la información de los fabricantes en el proyecto, la planificación preventiva específica de los procesos de montaje y la formación y adaptación de la mano de obra tradicional a los nuevos sistemas constructivos.

La construcción prefabricada, correctamente gestionada, puede suponer una oportunidad para mejorar la seguridad y salud en obra, siempre que sus riesgos específicos se identifiquen, planifiquen y coordinen de forma adecuada desde las fases iniciales del proceso edificatorio, debiendo poner especial énfasis en formar a las nuevas generaciones en los nuevos procesos constructivos

**104.****LAS ESCALERAS DE MANO, MEDIOS DE ACCESO O PUNTOS DE TRABAJO, REALIDAD VS LEGALIDAD, LA LUCHA DEL CSS**

Valentín Maté Arpa

*COAATZ, Zaragoza, España*

**Palabras Clave:** *trabajos en altura, escaleras de mano, medios auxiliares, medios de acceso, áreas de trabajo, coordinador de seguridad y salud, estudio de seguridad y salud, plan de seguridad y salud, planificación de tareas.*

**Resumen**

Una de las tareas más complejas del coordinador de seguridad y salud en las obras de construcción es conseguir que los distintos agentes intervinientes diferencien claramente cuándo una escalera de mano es un medio de acceso puntual y cuándo se está utilizando, de hecho, como puesto o plataforma de trabajo. Esta confusión habitual entre la práctica arraigada en obra y las exigencias legales dificulta la implantación de medidas preventivas eficaces.

Aunque el marco normativo es claro —Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y Real Decreto 1215/1997 sobre equipos de trabajo—, el uso cotidiano de las escaleras de mano como “herramienta para todo” mantiene prácticas inseguras, especialmente cuando se emplean como lugar de trabajo prolongado, con trabajos manuales exigentes o con manipulación de cargas.

Estas prácticas son tan habituales que el mero comentario de cambio muchas veces se trata como una broma. Hoy en día existe una amplia variedad de escaleras: simples, dobles, extensibles, transformables, con plataformas, con sistemas de estabilización, con barandillas, etc., reguladas por normativa técnica específica (por ejemplo, la serie UNE-EN 131), pero muchas veces nos limitamos a la típica escalera de tijera de 5 peldaños como solución para todo

Esta diversidad, bien conocida y correctamente gestionada, permite seleccionar el medio de acceso o el equipo de trabajo más adecuado a cada tarea, reduciendo riesgos de caída en altura, sobreesfuerzos y posturas forzadas, y mejorando la ergonomía frente a usos tradicionales claramente obsoletos.

La comunicación plantea, desde la óptica del coordinador de seguridad y salud, tres ejes principales:

1. Clarificación de conceptos: cuándo la escalera es únicamente un medio de acceso y cuándo pasa a ser un puesto de trabajo, con los condicionantes legales y preventivos asociados a cada situación.
2. Criterios de selección y uso: altura, tipo de tarea, tiempo de exposición, necesidad de uso de ambas manos, manipulación de materiales, estabilidad y posibilidad de alternativas más seguras (andamios, plataformas de trabajo, PEMP, etc.).
3. Estrategias de coordinación y sensibilización: integración de criterios sobre escaleras en el Estudio/Estudio Básico de Seguridad y Salud, en el Plan de Seguridad y Salud, en la coordinación de actividades empresariales y en la formación e información a mandos intermedios y operarios.

A través de esta comunicación se quiere plantear una línea de actuación práctica para que en obra se pueda reducir la brecha entre la “realidad de obra” y la legalidad vigente, utilizando la escalera de mano solo donde realmente procede y sustituyéndola, cuando sea necesario, por otros medios de trabajo más seguros y conformes a la normativa.

## 105.

**EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN RURAL: ÉTICA, TECNOLOGÍA Y NEUROCOMUNICACIÓN PARA LA CULTURA PREVENTIVA.**

Antonio José Carpio De Los Pinos<sup>1</sup>, José Francisco Mijancos León<sup>2</sup>

1. *Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España*
2. *Autónomo - C.O.A.A.T.I.E. de Toledo, Toledo, España*

**Palabras Clave:** *coordinador de seguridad, construcción rural, IA, neurociencia, comunicación.*

**Resumen**

La construcción en el medio rural constituye un ámbito singular dentro del sector de la construcción, caracterizado por condiciones operativas, sociales y técnicas que difieren de las que predominan en entornos urbanos con mayor desarrollo. La dispersión geográfica de las obras, la limitada disponibilidad de recursos técnicos y humanos, la informalidad en la ejecución y la escasa presencia de supervisión especializada implican una alta vulnerabilidad en términos de riesgos laborales. En este contexto, la figura del coordinador de seguridad y salud adquiere un papel determinante, no solo como garante del cumplimiento normativo, sino como agente activo en la promoción de una cultura preventiva.

Esta comunicación analiza los retos específicos que plantea la gestión preventiva en obras de construcción rural en España, visibilizando las dificultades reales para aplicar la normativa vigente y proponiendo estrategias prácticas, tecnológicas y éticas que permitan mejorar la eficacia de la coordinación de seguridad y salud. La metodología empleada combina análisis de casos reales, observación directa en obras rurales, revisión crítica del marco legal y experiencia profesional acumulada en coordinación de seguridad y salud en entornos rurales.

Los resultados obtenidos comienzan por la implicación activa del coordinador y una planificación adaptada a las condiciones del entorno rural, implantando buenas prácticas como señalización adecuada, uso correcto de equipos de protección individual y colectivos, y formación básica en obra. Se destaca el reto que supone para el coordinador la baja percepción del riesgo y la falta de responsabilidad de los trabajadores y agentes, lo que implica criterios de comunicación pedagógica, continuidad y ejemplo para conseguir el éxito de la gestión preventiva.

Ya existen soluciones tecnológicas accesibles mediante dispositivos que facilitan la labor del coordinador de seguridad como son algunas aplicaciones móviles para la gestión documental, drones para la supervisión remota, sensores ambientales, realidad virtual, realidad aumentada e integración con la tecnología BIM, que han demostrado su eficacia en intervenciones reales, mejorando la trazabilidad, reduciendo desplazamientos y anticipando riesgos. Pero es fundamental dar un paso más allá. La inteligencia artificial puede gestionar de manera efectiva la gran cantidad de datos que se obtienen en una obra de construcción. Esto facilita la forma como se ofrecen los resultados de la evaluación de riesgos a los trabajadores y agentes de la edificación. Para ello, es necesario aplicar conocimientos de neurociencia en los criterios y procedimientos de comunicación.

La base fundamental en la gestión preventiva para evaluar positivamente el clima de seguridad y basado en los avances tecnológicos, es la neurocomunicación con la aplicación de principios neurolingüísticos orientados a modificar cognitivamente las percepciones y las conductas en los trabajadores. La interacción comunicativa con los trabajadores y agentes de la edificación potencia y asienta la cultura preventiva.

La actuación del coordinador de seguridad debe contemplar no sólo la aplicación de la normativa sino también un compromiso ético y social, que garantice la dignidad del trabajo. Es fundamental establecer redes de colaboración entre técnicos, administraciones, colegios profesionales y comunidades locales, como base para una gestión preventiva eficaz, sostenible y adaptada al contexto rural.

**106.****SEGURIDAD 360° EN EDIFICACIÓN: INTEGRACIÓN DE LEGISLACIÓN PRL ESPAÑOLA Y EL ESTÁNDAR ISO 45001.**

Manuel Madroñal Ortiz | *Martin Casillas SLU, Alcalá De Guadaira (sevilla), España*

**Palabras Clave:** legislación, PRL, ISO, edificación, evidencias

**Resumen**

Este trabajo analiza la brecha existente en obras de edificación en España entre el cumplimiento formal de la normativa de Prevención de Riesgos Laborales (PRL) y el desempeño preventivo real en obra. Aunque el marco legal establece obligaciones y evidencias mínimas, en contextos con alta presión de plazos, rotación de personal y elevada subcontratación es habitual que la gestión de la seguridad y salud derive hacia una lógica principalmente documental. Esta tensión se vincula con el riesgo de desacoplamiento (decoupling) o “hipocresía organizativa”: estructuras que aparentan conformidad (e incluso certificación) mientras persisten diferencias entre el sistema “en papel” y las prácticas cotidianas.

El objetivo es proponer una integración operativa entre la normativa española de PRL aplicable a la edificación y los requisitos de ISO 45001, con dos finalidades:

- a) evolucionar del cumplimiento mínimo hacia una gestión por procesos basada en el ciclo PHVA (planificar–hacer–verificar–actuar), y
- b) reducir duplicidades y carga documental innecesaria sin perder trazabilidad ni capacidad de control.

La metodología, de enfoque descriptivo-analítico y orientada a producto, parte de la revisión y sistematización del marco legal y técnico aplicable a obra, identificando temas/procesos preventivos y sus evidencias mínimas. Paralelamente, se analiza ISO 45001 desde su estructura de alto nivel, atendiendo a requisitos auditables y a su lógica de mejora continua. Con ambos bloques se construye un mapeo de correspondencia PRL–ISO para identificar convergencias, vacíos y redundancias.

Los resultados se concretan en tres entregables transferibles a la práctica profesional de la Arquitectura Técnica:

- 1) una matriz PRL–ISO 45001 que relaciona procesos preventivos, obligaciones, evidencias mínimas legales y su correspondencia con cláusulas ISO, facilitando trazabilidad, responsabilidades y diseño del SG-SST por procesos;
- 2) un mapa de calor derivado de la matriz que visualiza la cobertura normativa sobre ISO 45001, fuerte en planificación, soporte y operación, y con brechas en contexto, liderazgo, evaluación del desempeño y mejora, ámbitos especialmente sensibles al formalismo;
- 3) un catálogo de evidencias “plus ISO” que complementa la PRL y define un umbral mínimo de sistema orientado a excelencia operativa (liderazgo y roles, participación, evaluación de cumplimiento, objetivos e indicadores, coordinación de contratos, auditoría interna, revisión por la dirección e investigación y cierre de no conformidades).

La aportación central es transformar la integración PRL–ISO en un esquema operativo con evidencias pocas, clave y verificables, reforzando la coherencia entre norma, sistema y práctica. En relación con el decoupling, se enfatiza la auditoría interna y el seguimiento como mecanismos de aprendizaje basados en observación del trabajo real, retroalimentación y acciones de mejora que cierran el PHVA, reduciendo la distancia entre “lo declarado” y “lo hecho”.









# CONTART

Alicante 2026

## ORGANIZA



Paseo de la Castellana, 155,  
28046 Madrid  
Tel. (+34) 91 570 55 88

## COLEGIO ANFITRIÓN



C. Catedrático Ferre Vidiella, 7,  
03005 Alicante  
Tel. (+34) 965 92 48 40

## SECRETARÍA TÉCNICA



### Viajes El Corte Inglés • M.I.C.E. Madrid Congresos

C/ San Severo, 10 planta baja • 28042 Madrid  
Tel. (+34) 91 330 07 26  
[contart@viajeseci.es](mailto:contart@viajeseci.es)  
[contart\\_comunicaciones@viajeseci.es](mailto:contart_comunicaciones@viajeseci.es)  
[contart\\_inscripciones@viajeseci.es](mailto:contart_inscripciones@viajeseci.es)

## COLABORADORES PRINCIPALES

