23 Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra
Huesca y Palencia (España)
8 al 12 de mayo, 2026
www.redprotierra.org

DINÁMICAS DE INTERVENCIÓN EN ELEMENTOS DE LA ARQUITECTURA DE TIERRA ESPAÑOLA: UNA LECTURA CUALITATIVA

Camilla Mileto[1], Fernando Vegas[2], Sergio Manzano-Fernández[3], Alicia Hueto-Escobar[4]

[1]Centro de investigación en Arquitectura, Patrimonio y Gestión para el Desarrollo Sostenible (PEGASO), Universitat Politècnica de València, España, [1]cami2@cpa.upv.es, [2]fvegas@cpa.upv.es, [3]sermanfe@upv.es, [4]alhuees@upv.es

Palabras clave: rehabilitación, patrimonio vernáculo, compatibilidad, análisis, técnicas constructivas

Resumen

En las décadas recientes, se ha experimentado una intensificación de las intervenciones sobre edificaciones de tierra en el contexto español, con resultados diversos en cuanto a técnicas y criterios empleados. El creciente interés por parte de instituciones, técnicos y comunidades en el papel sostenible de este tipo de arquitectura para diseñar las soluciones del futuro suscita la necesidad de observación de las dinámicas contemporáneas de intervención en distintos elementos para su análisis. El objetivo de la presente comunicación es identificar y categorizar los tipos de intervención aplicados en edificios de tierra, analizando cómo se abordan sus distintas secciones constructivas de la envolvente (cubiertas, muros, revestimientos y huecos). Se pretende así comprender las lógicas de intervención predominantes en el contexto español de los últimos diez años, abordando su grado de compatibilidad material y técnica para generar una base de datos sólida de apoyo para futuros estudios. Para ello, se ha realizado la revisión de 77 casos de estudio correspondientes a edificios tradicionales construidos con técnicas de tierra que hayan sido objeto de intervención en las últimas décadas, emplazados en el contexto territorial español. La recogida sistematizada de información ha clasificado y categorizado el tipo de elemento constructivo afectado, según el material y la técnica empleada. A continuación, se identifican patrones recurrentes en las estrategias aplicadas, discretizando en términos de compatibilidad, transformación o un estado híbrido intermedio. Los resultados revelan una amplia variedad de actuaciones, con matices y variables para cada categoría, desde restauraciones tradicionales hasta sustituciones industriales. En muros, predomina la adición de elementos impropios y el relleno cementoso de oquedades; en cubiertas, la sustitución de técnicas por sistemas industriales, incluyendo sus evacuaciones de agua; en vanos, la sustitución de carpinterías por PVC; y en revestimientos, el empleo de enfoscados de cemento y cal.

1 INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la pérdida de reconocimiento social, oficios y profesionales asociados a las técnicas constructivas de tierra, ha supuesto bien una disminución significativa del parque edificado con las mismas en el territorio español, o la transformación incompatible de la misma, incrementando las degradaciones físicas de las estructuras preexistentes, así como la huella de carbono derivada de las estrategias y soluciones modernas.

Sin embargo, este carácter sostenible ha suscitado un renovado interés en la construcción tradicional de tierra (Rotondaro, 2007), con objeto de extraer algunas de sus lecciones para definir la arquitectura del futuro en el marco de la sostenibilidad y la neutralidad climática definida como prioridad estratégica por la Unión Europea (Von der Leyen, 2019) en el ámbito de la construcción, incluida en objetivos de la Agenda 2030 (ONU, 2020; UNEP, 2023).

Esta aproximación se realiza mayoritariamente desde ciertos sectores profesionales y la academia, hallándose todavía la tendencia actual dominada por la estandarización de estrategias y soluciones modernas que ya se advertían a principios de siglo, las cuales reciben el apoyo de la industria y los prejuicios de pobreza o insuficiencia funcional todavía patentes en las diferentes comunidades.

Con todo, son diferentes las investigaciones que analizan este impacto en el marco de la materialidad (Rodrigues et al., 2018) y la arquitectura preindustrial como modelo de intervención (Arrigoni et al., 2017; Mileto et al., 2021), evidenciando incluso la prefabricación un mejor comportamiento que el hormigón, el cemento y el ladrillo cerámico convencional (Zhou et al., 2023). Estos avances se enmarcan en un contexto general marcado por la todavía insuficiente promoción y respaldo de la restauración, a pesar de las sucesivas constataciones sobre la generación de problemáticas derivadas de intervenciones incompatibles (Guerrero Baca, 2019; Mileto y Vegas, 2017).

En el ámbito español, estas intervenciones han sido advertidas de forma generalizada, con una concentración significativa en territorios donde la arquitectura vernácula de tierra posee una mayor presencia documentada, como Aragón (Villacampa et al., 2017), Castilla y León (Caruso et al., 2024; Jové Sandoval, 2010), Andalucía o la Comunidad Valenciana, con resultados de diverso alcance y magnitud. La ausencia de protocolos y formación profesional ha puesto de manifiesto la todavía vigente necesidad de promoción a través de estudios que orienten futuras estrategias con encaje social y coherencia con los principios de sostenibilidad y conservación.

En este contexto, el proyecto *Earth 4 Future: Sustainable reuse of earthen architecture and its lessons for contemporary architecture* (PID2022-139154OB-I00) pretende definir directrices sostenibles para la intervención en arquitectura de tierra, tanto en rehabilitación como obra nueva, que fomente su uso y encaje válido en la sociedad contemporánea. En fases previas al análisis de ciclos de vida y monitorización de parámetros de calidad del aire interior, entre otros registros, se requiere la elaboración de una base sólida que caracterice las dinámicas habituales.

El objetivo del presente estudio es ofrecer una revisión del panorama de intervención durante la última década en arquitecturas existentes de tierra del territorio español, atendiendo a todas las regiones del lugar, así como las modalidades de transformación, materiales y soluciones empleadas en el proceso, para identificar tendencias y las concurrencias más frecuentes.

2 METODOLOGÍA

La identificación de dinámicas actuales requiere una búsqueda de casos de estudio basada en la revisión bibliográfica, la documentación técnica existente y la accesibilidad a la misma, al tratarse gran parte de los inmuebles de titularidad privada, así como la toma de datos in situ, siempre y cuando esta sea posible. En términos generales, la metodología queda dividida en la propia selección y revisión sistematizada de inmuebles con arquitectura de tierra, y el posterior tratamiento de la información relativa a las dinámicas de intervención.

2.1 Casos de estudio

La revisión de características de intervención en edificaciones de tierra del contexto español se realiza a través de la selección de casos de estudio con características determinadas. Así, se identifican y registran 77 edificios tradicionales construidos con técnicas de tierra que hayan sido objeto de intervención en las últimas décadas. Si bien el proyecto *Earth 4 Future* incluye en esta base inmuebles de entramado, adobe, tapia y obra nueva, esta última queda orientada a futuros estudios específicos de implantación, relación con la tradición, industrialización y coherencia constructiva (figura 1).

En este proceso, se busca la representación de todas las tipologías y provincias del ámbito de estudio, con objeto de maximizar el alcance de los resultados. Asimismo, esta discriminación de casos considera factores externos al presente análisis, relacionados con la climatología, la geografía o la huella de carbono en distintas fases de vida de la edificación, adecuándose, por ello, a la capacidad de obtención de la documentación relativa a estos ámbitos y su interés.

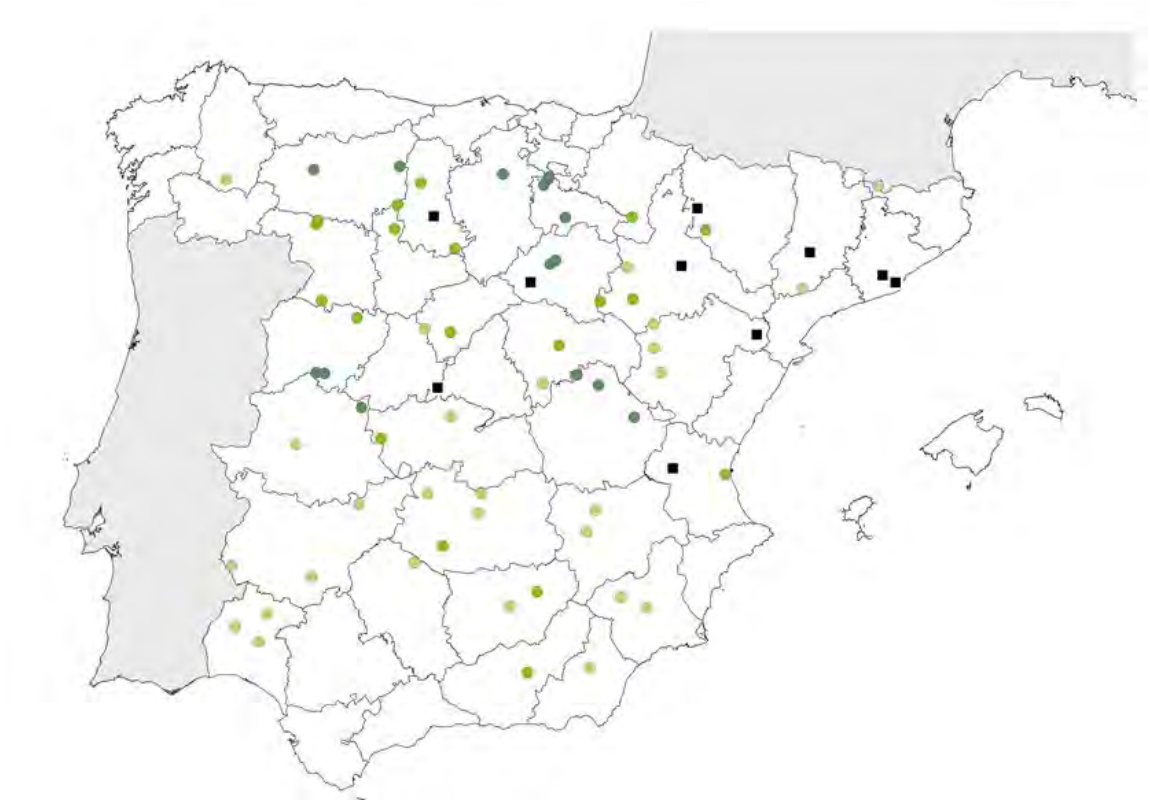


Figura 1. Casos de estudio seleccionados y técnica constructiva en el territorio objeto de estudio

Para cada caso seleccionado, se elabora una ficha técnica individualizada, en la que se sistematiza información relativa a las características arquitectónicas y constructivas previas a la intervención, el contexto geográfico y climático, los sistemas constructivos tradicionales y actuales empleados, los materiales utilizados o la compatibilidad de las soluciones adoptadas con los sistemas originales, entre otros. Con estos datos se establece una matriz de análisis, diseñada para facilitar la comparación entre casos y para permitir la identificación de patrones, tipologías de intervención, y relaciones entre factores técnicos y culturales.

2.2 Determinación de intervenciones

La recogida de información sistematizada se estructura a través de diferentes familias de interés, que permitan la posterior discriminación individualizada para identificar concurrencias específicas. Este proceso reveló en análisis preliminares de intervención el grado de compatibilidad y adecuación a las dinámicas sostenibles de forma genérica, evidenciando para cada tipo de elemento arquitectónico (muros, forjados, cubiertas, pavimentos, revestimientos, tabiques, vanos y zócalos) la técnica empleada, el criterio seguido para la intervención, el objetivo de la misma, su grado de planificación y la compatibilidad técnica y material (Mileto et al., 2025).

A partir de esta base, se procede a la identificación de particularidades de intervención que concreticen los sistemas, materiales y técnicas en cada una de las casuísticas. La clasificación de soluciones se materializa bajo el paraguas de conceptos como ampliación, reconstrucción, sustitución integral y parcial o refuerzo. La ampliación hace referencia al aumento volumétrico del edificio en altura o anchura, por ejecución de piezas anexas. La reconstrucción responde a la recuperación de uno o varios elementos anteriormente existentes, mientras que la sustitución implica el reemplazo deliberado de los mismos, por fallo funcional de diverso grado o voluntad estética. El carácter integral comprende actuaciones de mayor envergadura, afectando a gran parte o la totalidad del edificio; mientras que el parcial ejecuta intervenciones con objeto de devolver la integridad a una

zona del inmueble. En última instancia, la reparación incluye el conjunto de trabajos dedicados a eliminar los efectos de lesiones y detener su avance en origen; mientras que los refuerzos y mejoras conforman una optimización del comportamiento estructural o de las características constructivas, funcionales o higrotérmicas previas.

3 RESULTADOS

La agrupación sistematizada de los patrones de actuación tras la revisión de los casos de estudio ofrece una serie de subcategorías de intervención que, a través de la concreción de estrategias, arroja una visión más clara de las lógicas y dinámicas de actuación presentes en la actualidad para el contexto español. Su revisión pormenorizada se ha organizado según los principales elementos de la envolvente, como son los muros, los vanos de fachada, la cubierta y el revestimiento.

3.1 Ampliaciones y adiciones

La adición de elementos novedosos durante el proceso de rehabilitación o reforma de los casos de estudio resulta habitual. En este sentido, son diversas las prácticas que se pueden aislar atendiendo a su materialidad. Para cerramientos verticales, se advierten ampliaciones significativas en altura, mediante el uso de ladrillo cerámico industrial, extendiéndose residualmente al incremento del volumen general de la edificación. La implementación de elementos impropios se consolida como una de las más observadas (con un 28,3% del total de intervenciones), triplicando las anteriores. Consecuentemente, la ampliación de vanos con modificaciones de estructura resulta usual, en aras de buscar una adecuación a las necesidades contemporáneas frente a los sistemas constructivos tradicionales.

En tanto a los revestimientos, el uso de nuevos acabados mediante mortero de cemento se identifica como la opción mayoritaria (27,7%), seguida por las finalizaciones mediante lajas de piedra o piezas cerámicas, en menor proporción. En esta familia constructiva, la presencia de elementos impropios resulta igualmente notoria, aunque en menor proporción.

Se trata, por tanto, de una práctica cuyo impacto en la preexistencia es altamente variable, pudiendo no interferir de forma agresiva con la misma a excepción de las modificaciones de vanos, pero que tiende a introducir los nuevos materiales y los elementos impropios compitiendo a nivel arquitectónico y comprometiendo el funcionamiento solidario y compatible entre los diferentes recintos.

3.2 Sustituciones y reconstrucciones

Otras soluciones con grado de intrusión relevante se relacionan con la sustitución parcial o completa de elementos, por la implicación de los materiales contemporáneos en detrimento de los tradicionales y su degradación. De este modo, el espectro de intervenciones resulta sustancialmente más amplio, tanto en lo respectivo a la materialidad como al número de elementos afectados.

Así, el ladrillo cerámico industrial se consolida nuevamente como protagonista de actuación en muros, mayoritariamente como sustitución estructural (9,4%) y de relleno de lagunas derivadas de pérdidas volumétricas con diferente grado de alcance. Asimismo, se han documentado algunos casos residuales modernos, como sustituciones estructurales con bloques de hormigón o de amarzones con materiales metálicos. En contraposición, algunas casuísticas mostraron el uso de materiales tradicionales como el adobe o la madera para sustitución estructural de zonas afectadas por los agentes de degradación. En contextos de colapso parcial, se han observado igualmente reconstrucciones con técnicas similares.



Figura 2. Casos de estudio con reconstrucciones de ladrillo y morteros de cemento en el municipio de Grajal de Campos (León, España)

Los vanos incluidos en la envolvente, por su parte, sufren un reemplazo de carpinterías de madera por aquellas de carácter industrial (29,1%), incluyendo ocasionalmente la instalación de un nuevo dintel, o el cegado de huecos, cuestión estrechamente asociada a la modificación dimensional de las aperturas y su ritmo. Aquellos casos de carpinterías completamente perdidas han implicado una reconstrucción del elemento, habitualmente mediante soluciones modernas.

En lo respectivo a las cubiertas, es posible simplificar el amplio espectro de subvariantes en cuatro sistemas mayoritarios: la completa mediante técnicas industriales, hormigón y teja industrial; el reemplazo por estructuras metálicas y chapa de remate; o, en mayor medida, la cubierta industrial de teja árabe y mortero de cemento (19,7%). En ocasiones, esta última se aplica únicamente con un alcance parcial, con objeto de solventar daños locales de alcance limitado, si bien los detonantes integrales incluyen intervenciones de incremento de altura. Elementos como los aleros, concretamente aquellos de ladrillo cerámico, han experimentado reconstrucciones parciales empleando en su proceso morteros tanto de cal como de cemento junto con ladrillo de tejar o hueco.

Por otra parte, se observa también el empleo de técnicas similares a la tradición, como estructuras de madera y teja tradicional, a pesar de los morteros de agarre de cemento; cubiertas de madera, cañizo, borro y yeso con morteros de cal, o aleros de madera y cañizo. En determinadas ocasiones no ha sido posible verificar la conservación o el reemplazo de la estructura original por dificultades en el acceso a la interior o a los proyectos de intervención, al tratarse de una casuística mayoritariamente de promoción y titularidad privada.

En última instancia, se documenta sustitución de revestimientos, caracterizados por el empleo de morteros de cemento, tanto con alcances integrales como parciales, para cubrir lagunas, plantas o alzados completos. En este marco, la afección es capaz de alcanzar fachadas principales y secundarias, y presentarse como cemento coloreado (amarillo, blanco, gris o rojo) con el objetivo de imitar los diferentes ambientes tradicionales. Asimismo, el alcance varía desde cuarteles y lagunas, hasta parte inferior o superior de fachada, incluyendo gunitado entre la casuística.

Los zócalos se configuran como uno de los elementos más intervenidos en términos de finalización con cemento, al ser uno de los más afectados por la humedad capilar, complementándose con piezas cerámicas o lajas de piedra, ocasionalmente. La decoración se halla igualmente presente, mediante fingido de despieces, como pueden ser sillares, en el proceso de ejecución de los revestimientos.

Estos acabados, sin embargo, no siempre se manifiestan atendiendo a materiales modernos. Se documenta, aunque más residual, las reconstrucciones de morteros de cal en fachada en sustitución de morteros de cemento existentes, así como para proteger entramados de madera o capas externas de las tapias. Estos morteros de cal se presentan ocasionalmente pintados, en tonos como el blanco o granate.

3.3 Reparaciones, refuerzos y mejoras

Entre las intervenciones advertidas, cabe destacar aquellas orientadas a solventar daños u optimizar la construcción. Es habitual en este contexto la colmatación de lagunas u oquedades en muros, observándose nuevamente una predominancia del mortero de cemento (Figura 3) para ello (22,0%) frente al mortero de cal o los ladrillos cerámicos. Tanto es así en el caso de grietas y fisuras, con inyecciones de cemento y de cal, en aquellos casos de mayor compatibilidad. Esta proporción se invierte significativamente para rejuntados, donde la cal se muestra como protagonista, además de aparecer puntualmente intervenciones realizadas con morteros de tierra.



Figura 3. Morteros de cemento en los trabajos de reparación de tapias en el municipio de Alájar (Huelva, España)

En tanto a los refuerzos estructurales, se ha advertido el empleo de tirantes para frenar desplomes y garantizar los arriostramientos, así como trasdosados mediante bloques de hormigón y doblados de hojas. Asimismo, estos últimos contribuyen indirectamente y por incremento de espesores a la reducción de transmisiones de energía entre el exterior e interior. En vanos de muro, la operación más observada es la reintegración volumétrica de jambas (20,8%), afectadas por reducciones de sección.

Las cubiertas, por su parte, son mayoritariamente reparadas mediante retejado, siendo el empleo de chapa metálica para la reintegración y los refuerzos estructurales de madera más residuales. Las labores de desmontaje de cubierta implican numerosas veces la inclusión de nuevos materiales aislantes e impermeabilizantes, así como la adición de canalones renovados para la evacuación de aguas, con y sin recogida de pluviales por fachada. El uso de materiales sostenibles como el corcho para alcanzar dichos resultados resulta minoritario.

El empleo de morteros de cemento conforma el total de reparaciones de revestimiento localizados, desde parcheados hasta roturas en superficie exterior de tapias.

4 CONCLUSIONES

De la casuística observada correspondiente con los últimos años, es posible extraer algunas reflexiones relacionadas con la dinámica de intervención. En términos generales, se advierte que la tendencia de empleo de materiales modernos para las labores de actuación en arquitecturas de tierra sigue notablemente vigente frente a materialidades y técnicas compatibles de carácter tradicional. En este sentido, el uso del ladrillo cerámico y el mortero de cemento en la mayoría de intervenciones, especialmente dominantes en ampliaciones y sustituciones, refuerzo la adopción de sistemas industrializados rápidos y disponibles, pero con potenciales incompatibilidades de funcionamiento con la arquitectura de tierra (Guerrero Baca, 2019; Mileto y Vegas, 2017).

Por otra parte, la alteración de morfologías originales resulta frecuente en este proceso, con numerosas ampliaciones en altura, incrementos volumétricos o modificaciones de vanos en fachada. Estas actuaciones responden a la adaptación funcional de los inmuebles, pero implican transformaciones significativas respecto a la tradición constructiva en general y el equilibrio compositivo de la arquitectura de tierra en particular.

La sustitución generalizada de carpinterías y cubiertas tradicionales, habitualmente desde materiales como la madera hacia los industriales, acelerando la pérdida de oficios y técnicas tradicionales, e incrementando asimismo la huella de carbono en su ciclo de vida. Cuestión similar ocurre con las reparaciones, dominadas por el mortero de cemento, incluso en labores de menor entidad frente a la cal. Con todo, y a pesar de la presencia residual de las técnicas tradicionales, se evidencia una determinada sensibilidad en la recuperación de soluciones compatibles para reconstrucciones.

En la actualidad, la naturaleza de intervención prioritaria para adecuaciones funcionales y de confort frente al valor patrimonial de la arquitectura de tierra se halla consolidada en el área de estudio. Este enfoque implica el mantenimiento de la pérdida de autenticidad gradual que el territorio lleva experimentando en la última década, especialmente en elementos de la envolvente, y manifiesta la inexistencia de protocolos que garanticen la compatibilidad arquitectónica de las intervenciones. Atender a aquellos casos que introducen este prisma de conservación con resultados satisfactorios resulta esencial para promover dinámicas coherentes a la par que efectivas previa destrucción del parque tradicional conservado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arrigoni, A., Beckett, C., Ciancio, D., y Dotelli, G. (2017). Life cycle analysis of environmental impact vs. durability of stabilised rammed earth. Construction and Building Materials, 142, 128-136. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.03.066

Caruso, M., Vegas López-Manzanares, F., y Mileto, C. (2024). Arquitectura de tierra en Castilla y León: análisis de estrategias de gestión y puesta en valor. En A. Ferreiro, Z. Salcedo Gutiérrez, y C. Neves (Eds.), Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra, 21. Memorias (pp. 347-358). PROTERRA / Universidad Nacional de Colombia / Escuela Taller de Boyacá.

Guerrero Baca, L. F. (2019). Comportamiento sísmico de viviendas tradicionales de adobe, situadas en las faldas del volcán Popocatépetl, México. Gremium, 6(11), 105-118.

Jové Sandoval, F. (2010). Arquitectura construida en tierra. En J. L. Sainz Guerra y F. Jové Sandoval (Eds.), Arquitectura construida en tierra: tradición e Innovación. Congresos de Arquitectura de Tierra en Cuenca de Campos 2004/2009 (pp. 11-18). Universidad de Valladolid, Cátedra Juan de Villanueva.

Mileto, C., y Vegas, F. (2017). Proyecto COREMANS. Criterios de intervención en la arquitectura de tierra. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Mileto, C., Vegas, F., Hueto-Escobar, A., García-Soriano, L., y Manzano-Fernández, S. (2025).

Compatibility between sustainability and conservation in earthen architecture: initial analysis of restoration interventions and contemporary applications in Spain. p. 665-672. https://doi.org/10.4995/heritage2025.2025.19396

Mileto, C., Vegas, F., Llatas, C., y Soust-Verdaguer, B. (2021). A sustainable approach for the refurbishment process of vernacular heritage: the Sesga House case study (Valencia, Spain). Sustainability, 13(17), 9800. https://doi.org/10.3390/su13179800

Rodrigues, V., Martins, A. A., Nunes, M. I., Quintas, A., Mata, T. M., y Caetano, N. S. (2018). LCA of constructing an industrial building: focus on embodied carbon and energy. Energy Procedia, 153, 420-425. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.10.018

Rotondaro, R. (2007). Arquitectura de tierra contemporánea: tendencias y desafíos. Revista Apuntes, 20(2), 342-353.

Unidas, O. de N. (2020). Agenda 2030 sobre el desarrollo sostenible.

United Nations Environment Programme. (2023). Building materials and the climate: constructing a new future.

Villacampa, L., Mileto, C., Vegas, F., y García, L. (2017). La arquitectura tradicional de tierra en las comarcas de comunidad de Teruel, sierra de Albarracín y cuencas mineras de Teruel (Aragón, España). En F. Jové Sandoval y J. L. Sáinz Guerra (Eds.), XI CIATTI 2016. Congreso Internacional de Arquitectura de Tierra Cuenca de Campos (pp. 151-160). Universidad de Valladolid, Cátedra Juan de Villanueva.

Von der Leyen, U. (2019). A Union that strives formore: My agenda for Europe. Political guidelines for the next European Commission 2019-2024. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024_es#documents

Zhou, F., Ning, Y., Guo, X., y Guo, S. (2023). Analyze differences in carbon emissions from traditional and prefabricated buildings combining the life cycle. buildings, 13(4). https://doi.org/10.3390/buildings13040874

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto “Earth4Future: Reutilización sostenible de la arquitectura de tierra y sus enseñanzas para la arquitectura contemporánea” (PID2022-139154OB-I00; investigadores principales: C. Mileto y F. Vegas López-Manzanares), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España.

AUTORES

Camilla Mileto, doctora en arquitectura y máster en conservación del patrimonio arquitectónico, catedrática de Composición Arquitectónica; directora del Departamento Composición Arquitectónica de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Politècnica de València (UPV); investigadora en Centro de Investigación en Arquitectura, Patrimonio y Gestión para el Desarrollo Sostenible; directora de la revista LOGGIA - Arquitectura y Restauración.

Fernando Vegas López-Manzanares, doctor en arquitectura, catedrático de Composición Arquitectónica de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Politècnica de València (UPV); investigador en Centro de Investigación en Arquitectura, Patrimonio y Gestión para el Desarrollo Sostenible; director de la revista LOGGIA - Arquitectura y Restauración.

Sergio Manzano Fernández, doctor en arquitectura y máster en conservación del patrimonio arquitectónico; profesor sustituto en el Departamento de Composición Arquitectónica de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Politècnica de València (UPV); personal investigador del Centro de Investigación en Arquitectura, Patrimonio y Gestión para el Desarrollo Sostenible.

Alicia Hueto Escobar, doctora en arquitectura y máster en conservación del patrimonio arquitectónico; profesora sustituta en el Departamento de Composición Arquitectónica de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Politècnica de València (UPV); personal investigador del Centro de Investigación en Arquitectura, Patrimonio y Gestión para el Desarrollo Sostenible.