

Caracterización de técnicas de construcción en tierra para la arquitectura tradicional en los sistemas de información sobre patrimonio cultural

Characterisation of earth construction techniques for traditional architecture in cultural heritage information systems

Blanca del ESPINO HIDALGO¹; Gema CARRERA DÍAZ²; Aniceto DELGADO MÉNDEZ³ Y Jorge MOYA-MUÑOZ⁴

Universidad de Sevilla [¹ y ⁴]

Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Avda. de la Reina Mercedes, 2, 41012 - Sevilla

Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (IAPH) [² y ³]

Camino de los Descubrimientos, s/n, 41092 - Sevilla

bdelespino@us.es (autora correspondiente) / gema.carrera@juntadeandalucia.es / aniceto.delgado@juntadeandalucia.es / jmmunoz@us.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1442-7385> [¹] / <https://orcid.org/0000-0003-0325-5378> [²] / <https://orcid.org/0000-0002-5607-5605> [³] / <https://orcid.org/0000-0003-2427-1334> [⁴]. Fecha de envío: 13/9/2023. Aceptado: 18/10/2023

Referencia: *Santander. Estudios de Patrimonio*, 6 (2023), pp. 151-184.

DOI: <https://doi.org/10.22429/Euc2023.sep.06.04>

ISSN 2605-4450 (ed. impresa) / ISSN 2605-5317 (digital)



Este trabajo se enmarca en el Proyecto de investigación *Estudio, intervención y recuperación de la construcción con tierra en la Baja Andalucía (crudUS)* de la convocatoria de Proyectos I+D+i FEDER Andalucía 2014-2020 en la Universidad de Sevilla, con referencia US-1381493.

Resumen: La arquitectura en tierra es una tipología patrimonial de creciente valoración y estudio en la Península Ibérica, si bien se trata aún de un conjunto vulnerable en cuanto a reconocimiento social y conservación. Este trabajo expone la necesidad de sistematizar el conocimiento sobre la caracterización constructiva de estos bienes y su traslación tanto a la sociedad como al público especializado mediante su inclusión en sistemas de información sobre patrimonio cultural. Concretamente, se centra en el ámbito andaluz, particularizando sobre la arquitectura en tierra de la Baja Andalucía, incorporando propuestas para una mejor caracterización y documentación de cara a su salvaguarda.

Palabras clave: Arquitectura en tierra; Baja Andalucía; sistemas de información; documentación del patrimonio; construcción en tierra.

Abstract: Earthen architecture is a heritage typology of growing value and study in the Iberian Peninsula, although it is still a vulnerable group in terms of social recognition and conservation. This work exposes the need to systematise the knowledge on the constructive characterisation of these assets and their translation to society and the specialised public through their inclusion in information systems on cultural heritage. Specifically, it focuses on the Andalusian area, with particular emphasis on the earthen architecture of Lower Andalusia, incorporating proposals for better characterisation and documentation regarding its safeguarding.

Keywords: Earthen architecture; Lower Andalusia; information systems; heritage documentation; earthen construction.

1. INTRODUCCIÓN

El presente artículo aborda la necesidad de incluir una sistematización de la caracterización constructiva en los sistemas de información sobre patrimonio cultural. Concretamente, se centra en el estudio sobre las arquitecturas en tierra, particularmente vulnerables por lo limitado de su valoración por parte de la ciudadanía y, no desvinculado de esto, por la escasez de referencias para su identificación, lo que no favorece su estudio y conservación ni en los escasos ejemplos de arquitecturas monumentales construidas con estas técnicas ni, menos aún, en el patrimonio vernáculo de caracterización etnológica.

El caso de estudio escogido es el de la arquitectura en tierra en la Baja Andalucía, un territorio con un corpus de investigaciones particularmente débil en esta cuestión y cuyo patrimonio de arquitectura en tierra corre serenos riesgos de desaparición. Para abordar su análisis, se ha escogido como referencia la información existente en el Sistema de Gestión e Información de los Bienes Culturales de Andalucía -más conocido como MOSAICO-, y su salida web de información abierta a la ciudadanía a través de la Guía Digital del Patrimonio Cultural de Andalucía. La investigación desarrolla la biografía y las claves de la génesis y el desarrollo tanto de la documentación de la arquitectura tradicional, y concretamente la basada en sistemas constructivos en tierra, como de las plataformas que han permitido la sistematización de esta información, concretamente, en Andalucía. Finalmente, se realizan propuestas para una mejor caracterización de estas arquitecturas que permita su identificación para, en última instancia, favorecer la salvaguarda de un conjunto patrimonial vulnerable.

A continuación, se expone el contexto metodológico y técnico-científico en el que se produce la investigación para, a continuación, exponer las bases que justifican la necesidad de profundizar en la caracterización constructiva de ciertos bienes patrimoniales a través de los sistemas de información que los identifican.

1. 1. Un contexto para el estudio, intervención y recuperación de la construcción con tierra en Andalucía

A pesar de su presencia diacrónica y global como técnica constructiva de bienes patrimoniales de gran relevancia¹, los estudios sobre arquitectura en tierra son, por lo general, recientes y escasos, en parte debido a la escasa va-

1 JAQUIN, Paul; AUGARDE, Charles y GERRARD, Christopher, "Chronological description of the spatial development of rammed earth techniques", *International Journal of Architectural Heritage*, 2/4 (2008), p. 378.

loración social de esta técnica constructiva² que, en el imaginario colectivo, particularmente del mundo occidental, se asocia a estructuras habitacionales pobres, lo que se hace extensivo, en muchos casos, a otras técnicas propias de la arquitectura tradicional o vernácula³. No obstante, desde los ámbitos técnico y académicos, el interés ha sido creciente⁴ y se ha apoyado en equipos e iniciativas en el panorama internacional que, desde las últimas décadas del pasado siglo, han venido defendiendo y haciendo hincapié tanto en su valor como en su vulnerabilidad, además de sentar las bases metodológicas para su estudio desde la ciencia de los materiales y de la construcción. En este sentido, debe destacarse, probablemente en primer lugar, la labor del instituto de investigación *CRAterre -Centre international de la construction en terre*⁵, surgido en Francia en 1979 y actualmente asociado a la Escuela Nacional Superior de Arquitectura de Grenoble, con una proyección global que se mantiene hasta la actualidad, con líneas de acción centradas en el uso de los recursos locales, la mejora de las condiciones habitacionales y la valoración y promoción de la diversidad cultural, todas ellas asociadas a la arquitectura en tierra. Poco después, también en el país francés, se crea la asociación *Réseau Terre*⁶ para la investigación transdisciplinar sobre la construcción en tierra.

Desde la esfera institucional, UNESCO ha desarrollado, en colaboración con el Getty Institute of Conservation, el *World Heritage Earthen Architecture Programme (WHEAP)*⁷, un programa aprobado en 2007 y centrado en la conservación y la gestión de los sitios de arquitectura en tierra en todo el mundo. Integra los estudios de caso, la identificación de buenas prácticas, la mejora en la comprensión de los problemas de estas construcciones, el desarrollo de políticas que favorezcan su conservación, la definición de guías prácticas y la organización de actividades de formación y sensibilización, además de la creación de una red global para el intercambio de información y experiencias.

2 MOYA-MUÑOZ, Jorge, "Interacciones culturales para la puesta en valor de la arquitectura tradicional construida en tierra", *Revista PH*, 96 (2019), p. 27.

3 CARRERA DÍAZ, Gema; DEL ESPINO HIDALGO, Blanca y DELGADO MÉNDEZ, Aniceto, "Vernacular architecture and traditional trades. Social innovation and cultural heritage in rural Andalusia", en *Vernacular Heritage: Culture, People and Sustainability* (2022), p. 795.

4 CARLOS, Gilberto; RIBEIRO, Telma; ACHENZA, Maddalena; FERREIRA DE OLIVEIRA, Cristina C. y VARUM, Humberto, "Literature review on earthen vernacular heritage: contributions to a referential framework", *Built Heritage*, 6/15 (2022), p. 10.

5 Puede seguirse la actividad de CRAterre en <http://craterre.org/>.

6 Puede seguirse la actividad de Réseau Terre en <https://reseau terre.hypotheses.org/>.

7 Más información en <https://whc.unesco.org/en/earthen-architecture>.

En España, puede mencionarse como un hito el acometimiento por parte del Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE), dentro del proyecto COREMANS para el establecimiento de criterios de intervención en diferentes soportes materiales de bienes patrimoniales, del volumen titulado *Criterios de intervención en la arquitectura de tierra*⁸, publicado en 2017 y coordinado desde el Centro de Investigación en Arquitectura, Patrimonio y Gestión para el Desarrollo Sostenible de la Universidad Politécnica de Valencia.

En el caso andaluz, las experiencias más notables en el ámbito académico han surgido de la mano del estudio de bienes patrimoniales arqueológicos, como es el caso de las fábricas históricas de tapial, desde el Departamento de Construcciones Arquitectónicas I de la Universidad de Sevilla. No obstante, desde la sociedad civil, merece ser reconocida la labor de la asociación *Taph Taph*⁹, una entidad sin ánimo de lucro dedicada, desde el año 2015, a la práctica y la teoría de las técnicas constructivas tradicionales, con una amplia experiencia en el estudio y puesta en práctica de la arquitectura en tierra.

En este sentido, la presente investigación nace en el contexto de los estudios llevados a cabo dentro del proyecto *CrudUS: Estudio, intervención y recuperación de la construcción con tierra en la Baja Andalucía*¹⁰, que ha abordado la definición arqueológica de las técnicas constructivas basadas en el empleo de la tierra cruda en época antigua en el valle del Guadalquivir y su proyección posterior en la arquitectura histórica. Su desarrollo se ha articulado mediante tres principales ámbitos de actuación: el primero es el conocimiento y sistematización de las técnicas constructivas que emplean la tierra cruda en la Baja Andalucía, principalmente durante la Protohistoria y la Antigüedad, desde la caracterización de las materias primas hasta el estudio de los aspectos sociales; el segundo ha sido el análisis de los procedimientos de intervención y conservación más adecuados de las estructuras, tanto durante su excavación como en su puesta en valor, mediante el establecimiento de protocolos de diagnóstico y buenas prácticas, que se sustentan no solo en el examen de los procesos de degradación, sino también en la reproducción experimental de estas construcciones y el examen de su materialidad; mientras

8 MILETO, Camilla y VEGAS LÓPEZ-MANZANARES, Fernando (coords.), *Proyecto COREMANS - Criterios de intervención en la arquitectura de tierra*, Madrid, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2017.

9 Puede seguirse la actividad de Taph Taph en <https://taphtaph.org/>.

10 El proyecto de la Universidad de Sevilla, cuyos Investigadores Principales son Francisco José García Fernández y Oliva Rodríguez Gutiérrez, ha transcurrido entre enero de 2022 y mayo de 2023 y ha sido financiado a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades de la Junta de Andalucía, dentro del Programa Operativo FEDER 2014-2020 (código US-1381493).

que el tercero ha tratado la evidencia de las cualidades de esta arquitectura como forma de construcción ecoeficiente y sostenible, en función de los recursos y las condiciones ambientales de la región, de acuerdo con los principios actuales de la bioconstrucción¹¹.

Concretamente, el diseño de la investigación incluía la elaboración de un estudio comparado de técnicas constructivas basadas en el uso de tierra cruda en el valle del Guadalquivir, particularizado en la arquitectura tradicional y sus usos actuales, que da pie al desarrollo de este trabajo. El planteamiento inicial era el de realizar una revisión bibliográfica acompañada de estudios de casos de arquitectura vernácula de tierra cruda en diferentes áreas de la Baja Andalucía, que permitiría distinguir grupos específicos en función de las características geográficas, geoclimáticas y funcionales para, a continuación, identificar factores comunes y tipos de construcciones. Sin embargo, una vez constatados el tamaño y la variedad de la muestra, esta línea fue reorientada hacia la revisión y mejora de los instrumentos de gestión de la información. Finalmente, se decidió optar por el análisis sobre la estructura y contenidos de la *Guía Digital del Patrimonio Cultural de Andalucía*¹² junto con el sistema de información que le da soporte, MOSAICO¹³, por ser considerada como la principal fuente de información sobre patrimonio cultural protegido y no protegido en Andalucía.

1. 2. *La importancia de la caracterización constructiva en los sistemas de información sobre bienes patrimoniales*

La documentación del patrimonio cultural es una tarea de carácter interdisciplinar que, en la actualidad, cuenta con un amplio reconocimiento y buen cuerpo metodológico¹⁴, adaptado, además, a las distintas necesidades y categorías patrimoniales¹⁵. La aparición de los sistemas de información y su extensión a muy diversos ámbitos de aplicación durante la última década

11 GARCÍA FERNÁNDEZ, Francisco José y RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, Oliva, "Proyecto CrudUS: estudio, intervención y recuperación de la construcción con tierra en la Baja Andalucía", *Actas del X Congreso Internacional de Estudios Fenicios y Púnicos*, en prensa.

12 Puede consultarse en <https://guiadigital.iaph.es/inicio>.

13 Puede consultarse en <https://ws096.juntadeandalucia.es/mosaico/faces/jsp/portadaMosaico.jsp>.

14 HASSANI, Fereshteh, "Documentation of cultural heritage; techniques, potentials, and constraints", *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 40 (2015), p. 207.

15 BOLD, John y THORNES, Robin, *Documenting the cultural heritage*, Los Angeles, Getty Research Institute for the History of Art and the Humanities, 1999.

del pasado siglo XX¹⁶ tuvo una especial relevancia en la digitalización de la toma y sistematización de datos sobre patrimonio cultural que, más tarde, se complejizaron y mejoraron su comprensión gracias a la integración de la componente espacial mediante, en un primer momento, los sistemas de información geográfica¹⁷.

Más recientemente, el uso de los sistemas de información aplicado al patrimonio cultural se ha complejizado y extendido a aspectos que sobrepasan su mera identificación, caracterización y posterior gestión, incluyendo la documentación de los procesos de conservación. Este desarrollo ha sido paralelo al de la aparición y la integración de una nueva generación de herramientas para la combinación de la información textual y espacial, destacando, por su capacidad de reflejar ontologías complejas¹⁸ y permitir el modelado tridimensional de los bienes, los llamados BIM, atendiendo a las siglas en lengua inglesa de *Building Information Systems* (sistemas de información sobre la edificación) y, particularizados en lo que respecta al patrimonio cultural, los HIM o HBIM (*Heritage Building Information Systems*)¹⁹, cuyo uso no solamente se limita a la intervención material sino, incluso, a su protección²⁰. Más allá, la aparición de las tecnologías como la Realidad Aumentada están siendo integradas no solamente en la identificación y procesado de información tanto textual como numérica y gráfica sino, más frecuentemente, en la difusión y sensibilización de los bienes patrimoniales como parte fundamental del proceso de su salvaguarda, lo que se ha extendido tanto al patrimonio material²¹ como al inmaterial²².

No obstante, este trabajo se centra en cómo las fuentes de información disponibles para la ciudadanía, mediante la informatización de las bases de

16 SENN, James; URBINA MEDAL, Edmundo Gerardo y PALMAS VELASCO, Oscar Alfredo, *Análisis y diseño de sistemas de información*, Madrid, McGraw-Hill, 1992.

17 BOSQUE SENDRA, Joaquín, *Sistemas de información geográfica*, Madrid, Rialp, 1992, p. 201.

18 ACIERNO, Marta; CURSI, Stefano; SIMEONE, Davide y FIORANI, Donatella, "Architectural heritage knowledge modelling: An ontology-based framework for conservation process", *Journal of Cultural Heritage*, 24 (2017), p. 126.

19 POCOBELLI, Danae Phaedra; BOEHM, Jan; BRYAN, Paul, STILL, James y GRAU-BOVÉ, Josep, "BIM for heritage science: a review", *Heritage Science*, 6/1 (2018), p. 2.

20 CASTELLANO ROMÁN, Manuel, "Hacia el Modelado de Información Patrimonial. Generación de modelos de información del patrimonio inmueble en el momento de su protección jurídica", *Virtual Archaeology Review*, 4/9 (2013), p. 8.

21 BOBOC, Răzvan Gabriel; BĂUTU, Elena; GÎRBACIA, Florin; POPOVICI, Norina y POPOVICI, Dorin-Mircea, "Augmented Reality in Cultural Heritage: An Overview of the Last Decade of Applications", *Applied Sciences*, 12/19 (2022), p. 9859.

22 KHAN, Muqem; DE BYL, Penny. Technology Intervention for the Preservation of Intangible Cultural Heritage (ICH). En *Hospitality, Travel, and Tourism: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. IGI Global, 2015. p. 1507.

datos y de la documentación existente sobre el patrimonio cultural, así como la priorización de los datos abiertos, pueden ser útiles para la investigación, la gestión y la toma de decisiones para la salvaguarda de conjuntos patrimoniales. De entre estos, nos centraremos en la información sobre arquitectura tradicional o vernácula y, concretamente, la arquitectura construida en tierra cruda. En cuanto a la arquitectura tradicional, para su toma de conocimiento debe ser asumida la confluencia de disciplinas que sean capaces de abordar todas sus dimensiones²³, incluyendo el análisis arquitectónico, ligado fundamentalmente a la caracterización espacial y física, el antropológico²⁴, centrado en su origen y uso desde su entendimiento como patrimonio etnológico, o el estratigráfico, más propio de la arqueología de la arquitectura²⁵.

Sobre el trabajo de registro de arquitecturas construidas en tierra, debe destacarse la dificultad de una documentación sistematizada de su caracterización material y procesos derivada, precisamente, de su cualidad de patrimonio tradicional, en virtud de la cual la mayoría de los conocimientos han sido transferidos de forma oral y vivencial de una generación a la siguiente, existiendo escaso reflejo escrito hasta épocas muy recientes²⁶. A esto debe añadirse la escasa valoración social, limitada en algunos casos a sus valores ecológicos, la escasez de profesionales técnicamente cualificados para la construcción en tierra, desde arquitectos hasta trabajadores de la construcción, lo que limita las posibilidades de recuperación y restauración que permitirían una mayor difusión y valorización por parte de la sociedad²⁷. A pesar de esto, los esfuerzos llevados a cabo para el establecimiento de un corpus de identificación, registro y documentación han dado sus frutos dentro y fuera del territorio español. En este último, la combinación del estudio del escaso acervo bibliográfico con el trabajo de campo ha mostrado una mayor preponderancia de la tapia sobre el adobe en la mitad sur de la Península²⁸,

23 AGUDO TORRICO, Juan, "Arquitectura tradicional. Reflexiones sobre un patrimonio en peligro", *PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 7/29 (1999), p. 183.

24 RIVERA, Carlos; RODRÍGUEZ, Reyes; PONCE, Mercedes; GONZÁLEZ, Ana y ROA, Jorge, "El Análisis de la Arquitectura Tradicional como base para el Diseño Aplicado: Proyecto DATEC. Arquitectura del Rojo", en *4IAU 4ª Jornadas Internacionales sobre Investigación en Arquitectura y Urbanismo*, Valencia, Universitat Politècnica de València, 2011, p. 6.

25 MILETO, Camilla y VEGAS LÓPEZ-MANZANARES, Fernando, "El análisis estratigráfico constructivo como estudio previo al proyecto de restauración arquitectónica: metodología y aplicación", *Arqueología de la Arquitectura*, 2 (2003), p. 190.

26 GUERRERO BACA, Luis Fernando, "Arquitectura en tierra: Hacia la recuperación de una cultura constructiva", *Apuntes: Revista de estudios sobre patrimonio cultural-Journal of Cultural Heritage Studies*, 20/2 (2007), p. 182.

27 JIMÉNEZ DELGADO, María del Carmen y CAÑAS GUERRERO, Ignacio, "Earth building in Spain", *Construction and building materials*, 20-9 (2006), p. 686.

28 MILETO, Camilla; VEGAS LÓPEZ-MANZANARES, Fernando; GARCÍA SORIANO,

con notable presencia de ciertas tipologías en el Bajo Guadalquivir, que serán presentadas más adelante en este artículo.

Desde este punto de vista, esta investigación pretende llevar a cabo la evaluación, desde los puntos de vista tanto operativo como del usuario²⁹, de un sistema de información fruto de un largo recorrido, convergencia, transformación y evolución de sistemas previo, para su aplicabilidad al estudio de las arquitecturas tradicionales en tierra sobre un territorio en el que, a pesar de su importancia, escasea su valoración tanto técnico-científica como social, lo que pone de manifiesto la dificultad de su salvaguarda y su gran vulnerabilidad.

2. MODELOS DE INFORMACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN TIERRA PARA LA ARQUITECTURA TRADICIONAL

La investigación en materia de arquitectura vernácula ha ido pasando por distintas fases, en algunas ocasiones, motivadas por la búsqueda de las singularidades, en otras, por entender que estas arquitecturas son ejemplo del particularismo de determinados territorios y, en las últimas décadas, como resultado de los estudios sobre el patrimonio cultural y la configuración de los bienes que lo conforman.

Este proceso ha tenido como resultado que la referencia explícita a la arquitectura tradicional y todo lo que tiene que ver con su salvaguarda, haya estado vinculado con el concepto de patrimonio etnológico, ya que se ha considerado a estas construcciones como uno de los ejemplos más interesantes de las formas de vida y las respuestas de adaptación de una determinada colectividad al territorio en el cual se encuentra. Sin embargo, uno de los aspectos para tener en cuenta sobre esta relación, tiene que ver con la no correspondencia entre las legislaciones vigentes en materia de patrimonio, tanto desde el ámbito estatal como autonómico, y la protección real y efectiva de la arquitectura tradicional. Sin duda que el desigual resultado respecto de la aplicación de la norma sobre estos bienes y su gestión³⁰ se convierten en un problema a resolver.

Lidia; VILLACAMPA CRESPO, Laura y GÓMEZ PATROCINIO, Francisco Javier, "Primera aproximación a la variedad constructiva de la arquitectura vernácula de tierra en la Península Ibérica", en *Actas del Décimo Congreso Nacional y Segundo Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción*, San Sebastián, Instituto Juan de Herrera, 2017, p. 1057.

29 ABAD GARCÍA, María Francisca, *Evaluación de la calidad de los sistemas de información*, Madrid, Síntesis, 2005.

30 DELGADO MÉNDEZ, Aniceto, "La arquitectura vernácula en los entramados patrimoniales", en OLIVA RODRÍGUEZ, Oliva y JIMÉNEZ VIERA, Arturo (coord.), *Adobes & cia. Estudios multidisciplinares sobre la construcción en tierra desde la prehistoria hasta nuestros días*, Universidad de Sevilla, 2022, pp. 245-259.

A menudo el déficit de las legislaciones tiene que ver con el excesivo interés otorgado a valores como la antigüedad o la singularidad, el encorsemtamiento de las figuras de protección elegidas y el escaso desarrollo de reglamentos que indican no solo el proceso administrativo relacionado con la declaración de los bienes sino sobre todo con la regulación de lo que debería ser su salvaguarda (documentación, investigación, difusión, etc.).

En este sentido debemos también realizar una reflexión sobre las clasificaciones en las que se agrupan los bienes culturales y la definición de valores procedentes de determinadas disciplinas que tradicionalmente, han definido qué es patrimonio y qué no, qué valores debemos tener en cuenta a la hora de proteger un bien y qué mecanismos seguir para ello.

Teniendo en cuenta las directrices emanadas de algunas de estas disciplinas y sus respectivos ajustes en las legislaciones en materia de patrimonio, es fácil entender el porqué de la escasa atención prestada sobre la arquitectura tradicional por parte de la administración, las instituciones, y la ciudadanía.

2. 1. Inventarios como primer paso para la identificación de arquitecturas tradicionales

Como ya se ha señalado en anteriores trabajos³¹, uno de los primeros pasos para reconocer los valores que la arquitectura tradicional tiene es, sin duda alguna, su identificación y la puesta en marcha de una exhaustiva recogida de información a través de inventarios. A menudo, el desarrollo de este tipo de trabajos no ha contado con una crítica favorable y ello se debe, en gran medida, a la puesta en marcha de proyectos sin una metodología concisa y consensuada, y con equipos de trabajo escasamente preparados. Cuando estos aspectos han sido incorporados, los objetivos han sido cumplidos y la identificación de los bienes ha permitido avanzar en el conocimiento y la posterior toma de decisiones sobre los mismos.

Junto a la identificación de los bienes y la formalización del registro, a menudo nos encontramos con que los inventarios, cuando están sostenidos desde una metodología científica, adquieren un papel central en la valorización de la arquitectura tradicional y la sensibilidad por parte de quienes de una u otra forma se acercan a ella. En este sentido es importante subrayar el valor simbólico y el reconocimiento otorgado por la colectividad no solamente a los referentes arquitectónicos vinculados con determinadas tipologías, sino a los distintos ejemplos que conforman la diversidad de bienes in-

31 AGUDO TORRICO, Juan; DELGADO MÉNDEZ, Aniceto y SÁNCHEZ EXPÓSITO, Ismael, "Inventarios de arquitectura tradicional. Paradigmas de inventarios etnológicos", *Patrimonio Cultural de España*, 8 (2014), pp. 133-152.

ventariados. A la diversidad, se une el valor de los aspectos tanto materiales como inmateriales, lo construido y lo vivido.

El reconocimiento por tanto que supone la realización de los inventarios para un patrimonio escasamente valorado otorga un papel destacado incluso en el desarrollo mismo del trabajo de registro. A veces no es necesario terminar el proceso de documentación para observar como la sensibilidad de la ciudadanía sobre estos bienes, hasta ahora invisibles, va provocando importantes cambios en el reconocimiento y los significados de la arquitectura tradicional. No es solamente la institución que promueve el inventario quien identifica y pone en valor, sino la propia comunidad que comienza a definir y prestar atención bajo criterios que hacen propios, la relevancia de este patrimonio vernáculo. Este proceso, además de producir la identificación de los inmuebles y, en algunos casos, la activación de la memoria de quienes conocen, transitan y viven en estos espacios, provoca mecanismos de protección patrimonial, bien a través de figuras recogidas en la propia legislación o también mediante la inclusión de los bienes inventariados en el planeamiento o en las normas desarrolladas por las instituciones locales.

Sin embargo, y teniendo en cuenta el objetivo de nuestro trabajo, no debemos olvidar que la prioridad de un inventario debe ser documentar de forma sistemática la arquitectura tradicional de un territorio concreto, un paso necesario y anterior a cualquier otra acción dirigida a su salvaguarda.

Llegados a este punto, y antes de seguir con la importancia que tienen los inventarios como primer paso para la identificación de la arquitectura vernácula, es también importante hacer una distinción entre el inventario y el catálogo. La confusión entre un término y otro viene, en numerosas ocasiones, motivada por la propia normativa seguida desde las administraciones encargadas de la tutela del patrimonio cultural y el uso de ambos términos como análogos, ya que los bienes reconocidos pasan a convertirse en registros sin más de una tipología determinada y unas bases de datos con similares funcionalidades. Sin entrar en el análisis de las fuentes de procedencia y los objetivos que provocaron el proceso de documentación, los bienes incluidos en inventarios o catálogos adquieren protagonismo a través de las herramientas de tutela y se limitan a rellenar vacíos, y en algunos casos incluso a ser ordenados y protegido mediante alguna de las tipologías de protección jurídica existentes.

Para entender la diferencia que existe entre inventarios y catálogos, podemos usar como referencia el uso que desde los museos se hace de los mismos y que determina que mientras que los primeros tienen como principal objetivo el identificar de forma descriptiva unos bienes, los segundos persiguen no solamente la identificación sino también la organización de los registros, en este caso referidos a los fondos de un museo. Su finalidad sería

por tanto la de “documentar y estudiar los fondos depositados en el mismo en relación con su marco artístico, histórico, científico o técnico”³². Por ello, cuando realizamos un inventario de arquitectura tradicional, no pretendemos que todo lo registrado se catalogue, sino que realizamos un primer acercamiento al conocimiento y la documentación de los bienes relacionados con esta tipología patrimonial.

El objetivo principal de nuestro inventario será, así, proceder a la identificación de la arquitectura tradicional a través de una documentación que contemple la descripción de los bienes, su localización, su estado de conservación, etc. Las propuestas encaminadas a la protección administrativa de estos bienes podrá ser una consecuencia del análisis de los resultados obtenidos del proceso de inventario, pero no será el objetivo inicial del mismo. Ejemplo de esto último son los inventarios realizados en Andalucía (1993-1997) y Extremadura (2008-2009)³³, proyectos que permitieron identificar la arquitectura tradicional de una parte del territorio analizado y que pusieron de manifiesto que no todo lo incluido en esos inventarios debía protegerse. Esto que pudiera parecer una incongruencia respecto de la salvaguarda de la arquitectura tradicional, tiene que ver con la finalidad de los inventarios, y con el propio carácter y significado de unos bienes que no necesariamente deben ajustarse a los criterios de tutela promovidos por la administración. El estado de abandono y la pérdida de funcionalidad de algunas tipologías arquitectónicas, así como el pésimo estado de conservación de algunas de ellas, ponen de manifiesto la necesaria puesta en marcha de procesos de documentación de estas como testimonios, pero sin embargo no deben condicionar su más que compleja preservación. Esto que puede ser aplicado a determinados referentes tipológicos específicos de algunos territorios (palomares, cortijos, bombos, molinos, barracas, etc.), en principio relacionados con arquitecturas diseminadas, también puede aplicarse a la vivienda. Si solamente decidiéramos inventariar aquello que puede ser preservado o catalogado, difícilmente tendríamos información de aquellas viviendas pertenecientes a sectores sociales más humildes, que, aun teniendo relevancia simbólica y funcional, no cumplen con los requisitos arquitectónicos que provocan el reconociendo y la preservación de otras unidades habitacionales.

La realización por tanto de un inventario que tenga como objeto la arquitectura tradicional, deberá tener en cuenta que los bienes registrados son

32 Real Decreto 620/1987, de 10 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Museos de Titularidad Estatal y del Sistema Español de Museos, publicado en BOE núm. 114, de 13/05/1987, artículo 12.

33 CALDERON TORRES, Carlos M. y SÁNCHEZ EXPÓSITO, Ismael, *Arquitectura vernácula de Extremadura I: diseño de un inventario*, Mérida, Consejería de Cultura y Turismo, Junta de Extremadura, Colección Lecturas de Antropología, 2011.

un testimonio privilegiado, tanto de las diversas maneras de habitar, como de la diversidad de actividades y grupos sociales ubicados en un determinado territorio, en definitiva, deben ser capaces de identificar modos de vida, formas de construir y vivir. En este sentido creemos que el inventario adquiere un papel principal en la documentación de los bienes, pero también en su capacidad para iniciar procesos de tutela y ser testimonios de inmuebles que hablan de espacios construidos y vividos, y también de técnicas constructivas y procesos de adaptación.

2. 2. Del inventario al modelo de información: principios metodológicos

Si tenemos en cuenta las dificultades existentes a la hora de llevar a cabo un inventario sobre la arquitectura vernácula (económicas, valoración patrimonial, falta de personal técnico, etc.), no debemos pasar por alto la importancia que tiene la existencia de una base de datos que permita la visualización de los bienes inventariados e identifique el territorio analizado. Esto nos permite disponer de una documentación válida sobre nuestro objeto de estudio y compartir conocimientos sobre un patrimonio, tradicionalmente ausente de las bases de datos. Sin embargo, y esto es algo que a veces no se plantea, hay un paso previo que tiene que ver con la definición de los objetivos del inventario y con la metodología que debemos aplicar. Definir el modelo de documentación y no olvidarnos de su difusión, se convierten en un proceso complejo y necesario para garantizar su correcta salvaguarda.

En este sentido, cobra relevancia el papel de aquellos profesionales encargados de la recogida de datos y de la necesaria participación de especialistas de diferentes disciplinas. Estos equipos deberían estar presentes no solamente en el trabajo de campo sino también en la formulación de los modelos a desarrollar. La formación y preparación de los equipos antes del trabajo de campo juegan un papel central en el resultado final del proceso de documentación. La participación de todo el equipo en el diseño de una metodología conocida, compartida y consensuada es otra cuestión relevante que casi siempre pasamos por alto. En el caso que nos ocupa, este aspecto es todavía más importantes puesto que la propia especificidad y vulnerabilidad de la arquitectura tradicional y de otros bienes del patrimonio etnológico, requiere de unos criterios contrastados que permitan dilucidar qué elementos son susceptibles de inventariar y cuáles no. A diferencia de otro tipo de bienes culturales, la arquitectura tradicional no está sujeta a unos cánones de estilos o periodos temporales acotados que permitan de manera casi automática justificar su inclusión en un inventario. Son aspectos tales como el estado de conservación, los procesos de transformación, su significación

cultural u otros criterios los que determinan qué bienes de la arquitectura tradicional deben ser registrados.

Estas y otras razones son las que nos llevan a plantear cada inventario como un proyecto único y difícilmente replicable. Aun partiendo de la base de que algunas herramientas metodológicas usadas en otros inventarios similares nos pueden ser útiles, es importante subrayar que cada inventario debe ser diseñado desde los objetivos perseguidos por el mismo y sobre todo atendiendo a la especificidad de los bienes a documentar y del territorio en el que se ubican. Es importante no perder de vista estas claves a la hora de llevar a cabo un proceso de identificación de este tipo, ya que en la mayoría de las ocasiones va a ser la única vez que este se lleve a cabo. Afinar por tanto la metodología previa al proceso de trabajo de campo, entender las particularidades de los bienes y el territorio en el que se asientan, así como la necesaria preparación de los equipos, se convierten en uno de los ejes centrales de la puesta en marcha de un inventario.

En este sentido debemos tener en cuenta que la inexistencia de documentación sobre estos bienes suele además dificultar el proceso de diseño del inventario. A menudo, cuando trabajamos sobre elementos del patrimonio etnológico, la inexistencia de bases de datos y de información relativa a la arquitectura tradicional, o la escasa precisión de los inmuebles registrados, se convierten en un problema a solventar por parte de los equipos. Aunque normalmente no nos encontramos con documentación previa sobre la arquitectura tradicional de una determinada zona, cuando esta existe, debe ser trabajada con cautela pues a menudo sucede que esta información suele estar sesgada, ser poco precisa y por tanto válida para nuestro inventario. La responsabilidad por tanto del equipo investigador, no solamente se centra en el diseño del inventario de los bienes a registrar, sino también en el análisis de la documentación ya existente.

El papel que juegan la investigación y el diseño del inventario va a determinar en última instancia qué bienes son registrados y cuáles no, es por ello por lo que como hemos ido señalando con anterioridad, la preparación de los equipos de trabajo de campo y la puesta en marcha de una evaluación constante de los resultados sean relevantes para garantizar un modelo de información efectivo. Teniendo en cuenta los valores de la arquitectura tradicional y su relevancia en los entramados patrimoniales, la puesta en marcha de inventarios que sean capaces de recoger la diversidad y especificidad de estos bienes, tanto desde una perspectiva material como inmaterial, se convierten en una prioridad a la hora de generar modelos de información de unos bienes, hasta ahora, poco representados.

3. UNA VISIÓN RETROSPECTIVA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DE ANDALUCÍA Y SUS POTENCIALIDADES ACTUALES PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ARQUITECTURA EN TIERRA

3. 1. *El desarrollo del Sistema de Información del Patrimonio Histórico de Andalucía (SIPHA) y su integración en MOSAICO*

Desde 1991 y respondiendo a las funciones otorgadas por la recién nacida administración autonómica andaluza, el Instituto Andaluz del patrimonio Histórico crearía en su estructura orgánica un Centro de Documentación al que le vendría encomendada, entre otras, la función de desarrollar el *Sistema de Información del Patrimonio Histórico de Andalucía (SIPHA)*³⁴, concebido desde sus inicios como un instrumento para mejorar el conocimiento del patrimonio cultural andaluz respondiendo a las necesidades de diferentes tipos de agentes en torno a la gestión del patrimonio cultural de Andalucía y sus implicaciones sectoriales. Su objetivo no era servir para documentar solo una tipología de patrimonio sino para el conjunto del patrimonio cultural de Andalucía en toda su diversidad y de manera integrada.

La labor primordial llevada a cabo en sus inicios por el Centro de Documentación del IAPH con relación al SIPHA³⁵ podría resumirse en acciones relacionadas con la informatización, sistematización y validación retrospectiva de la información de patrimonio cultural que estaba mayoritariamente en formato papel en las diversas áreas de la administración con competencia en materia de Patrimonio Histórico en Andalucía. Esto incluía principalmente inventarios, declaraciones de protección, documentaciones técnicas, proyectos de conservación e intervenciones arqueológicas, entre otros. Inicialmente, se desarrollaron diversas bases de datos relacionales con distintos enfoques disciplinares³⁶, y posteriormente se procedió a su integración. Simultáneamente, se llevó a cabo una selección precisa de fuentes documentales que, a su vez, se sistematizaron en una base de datos documental³⁷.

34 Puede consultarse la "Línea del tiempo del IAPH" que recoge la trayectoria y actuaciones entre los años 1989 y 2017, en <https://repositorio.iaph.es/handle/11532/324528>.

35 MUÑOZ CRUZ, Valle, "Hacia un sistema integrado del Patrimonio Histórico de Andalucía: la base de datos del Patrimonio Inmueble", *Boletín PH del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 37 (2001), pp. 223-229.

36 Podemos identificar entre ellas la primera base de datos de patrimonio mueble -Catálogo, 1993-; el Sistema de Información de Bienes Inmuebles de Andalucía -SIBIA, 1994-, que incorporaba información de patrimonio inmueble de interés histórico artístico o arquitectónico; ARQUEOS, en 1995, para patrimonio arqueológico; o ETNO, en 1997, para inmuebles de interés etnológico.

37 Ello permitió generar la base de datos bibliográfica -Biblos- en 1995.

El SIPHA supuso también la generación de un lenguaje documental normalizado -*Tesaurus Andaluz del Patrimonio Histórico*³⁸-. Esta obra compleja y versátil, de naturaleza multidisciplinar se erigió en un modelo innovador de lenguaje documental que sirvió de referencia en otros contextos³⁹.

Con el paso del tiempo, el SIPHA empezó a integrar otras herramientas fundamentales para el análisis del patrimonio cultural en términos territoriales, entre los cuales destacan los Sistemas de Información Geográfica (SIG). La incorporación de esta herramienta, proceso en el que la disciplina arqueológica desempeñó un papel crucial, se convirtió en un elemento esencial para establecer relaciones entre el patrimonio cultural y otras áreas de competencia administrativa como la planificación territorial y la gestión medioambiental⁴⁰.

Además de estos significativos avances relacionados con la creación de estándares normalizados y la informatización, que también incluyeron la información espacial de los bienes culturales andaluces, el SIPHA avanzó en la gestión de la documentación gráfica relacionada con los bienes patrimoniales registrados.

En sus inicios se trabajó de manera sectorial, pero siempre se mantuvo una constante que marcó la evolución del sistema: la tendencia a la integración de los diversos enfoques disciplinares y de las herramientas necesarias para la documentación del patrimonio cultural de forma holística. Las primeras bases de datos sectoriales se fusionaron gradualmente hasta dar lugar al actual *Sistema de Información y gestión de los Bienes Culturales de Andalucía* (MOSAICO)⁴¹. Como resultado, se logró la transferencia de esta información a la ciudadanía. Inicialmente se hizo a través de los servicios de información y, posteriormente, mediante la consulta en línea de las respectivas bases de

38 INSTITUTO ANDALUZ DEL PATRIMONIO HISTÓRICO, *TESAURO del Patrimonio Histórico Andaluz*, Sevilla, Consejería de Cultura, 1998. El Tesaurus está disponible también online. Se puede consultar a través de su estructura jerárquica o por texto libre en <https://guiadigital.iaph.es/tesauro-patrimonio-historico-andalucia>.

39 MARTÍN PRADAS, Antonio, "El Tesaurus de Patrimonio Histórico Andaluz como lenguaje integrado", en LADRÓN DE GUEVARA SÁNCHEZ, Carmen y MUÑOZ CRUZ, Valle (coords.), *El Sistema de Información del Patrimonio Histórico e Andalucía (SIPHA)*, Sevilla, Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico, Ph Cuadernos, 20, 2007, pp. 50-61.

40 FERNÁNDEZ CACHO, Silvia (coord.), *Arqueos: sistema de información del patrimonio arqueológico de Andalucía*, Sevilla, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 2002; FERNÁNDEZ CACHO, Silvia, *Patrimonio arqueológico y planificación territorial: estrategias de gestión para Andalucía*, Sevilla, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 2008.

41 ESCALONA CUARESMA, María José, "El sistema de información para la gestión del patrimonio Histórico Andaluz", en AA.VV., *Actas del XI Congreso Internacional de ingeniería de proyectos*, Universidad de Santiago de Compostela, Departamento de Ingeniería Agroforestal, 2007, pp. 1398-1408.

datos. En la actualidad, la información se encuentra integrada en la consulta web de la *Guía Digital del Patrimonio Cultural de Andalucía*⁴².

El SIPHA y su evolución ha reflejado los cambios que han tenido lugar en la concepción del patrimonio cultural en diferentes momentos. A través de la información contenida en las distintas bases de datos y sus fuentes, ha sido posible analizar las perspectivas predominantes en la gestión del patrimonio al momento de inventariar y proteger los bienes culturales, así como identificar las manifestaciones de nuestra cultura, tanto material como inmaterial, que no recibieron suficiente atención.

Sin embargo, el análisis continuo del propio desempeño y la búsqueda de un concepto de patrimonio que se ajustara mejor a la sociedad andaluza siempre han motivado la innovación y, posteriormente, la propuesta de nuevas metodologías para los bienes relacionados con conceptos emergentes de patrimonio cultural como el etnológico, industrial, inmaterial, arquitectura contemporánea o paisajes culturales.

La noción de “arquitectura vernácula” y su presencia en el Sistema de Información del Patrimonio Histórico de Andalucía se debe, precisamente, a algunas transformaciones cruciales en la construcción de este complejo concepto de patrimonio cultural en la segunda mitad del siglo XX. Esta evolución marcó un cambio significativo, pasando de una visión monumentalista, objetual y que representaba a ciertas élites sociales, a una visión más amplia del patrimonio. Esta nueva perspectiva abarca aspectos identitarios relacionados con los modos de vida y las formas de creación colectiva que son dinámicos y constantemente cambiantes debido a su capacidad adaptativa. En gran medida este cambio se atribuye a la influencia de la antropología como una disciplina activa en la tutela patrimonial⁴³. En este contexto, la unidad encargada del patrimonio etnológico en el Centro de Documentación del IAPH inició su actividad en 1997 y elaboró el subsistema de información de patrimonio etnológico (ETNO) siguiendo el modelo previamente implementado por otras áreas sectoriales. El IAPH se destaca como una de las instituciones patrimoniales del Estado que desde una etapa temprana incorporó especialistas de la antropología y patrimonio etnológico a su equipo de trabajo. Posteriormente, se llevó a cabo un primer diseño de la base de datos de actividades etnológicas⁴⁴ o patrimonio cultural inmaterial. Sin embargo, esta base de datos no se implementaría en el sistema de Información

42 Puede consultarse en <https://guiadigital.iaph.es/inicio>.

43 CARRERA DÍAZ, Gema, “La Arquitectura Vernácula de la Andalucía Rural”, *Tierra sur: revista de desarrollo rural*, 15 (2004), pp. 24-29.

44 QUINTERO MORÓN, Victoria y HERNÁNDEZ LEÓN, Elodia, “La documentación del Patrimonio Intangible: Propuestas para una base de datos”, *Boletín PH del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 40/41 (2002), pp. 214-221.

Mosaico hasta después de someterse a pruebas y ser reformulada durante el desarrollo del *Atlas del Patrimonio Inmaterial de Andalucía*⁴⁵ (En adelante, APIA-2009-2014). En la actualidad, el APIA ha generado un modelo de datos y un corpus de información sobre el patrimonio inmaterial de Andalucía que ha sido innovador tanto a nivel nacional como internacional. Este modelo ha sido fundamental para mejorar la comprensión de la arquitectura vernácula andaluza desde la perspectiva de las técnicas constructivas documentadas y su relación con los bienes inmuebles. Es importante señalar que, tanto en la legislación andaluza como en la labor de documentación llevada a cabo por el IAPH, todo el patrimonio etnológico, ya sean lugares o bienes inmuebles de carácter edificatorio o territorial, bienes muebles o actividades, se aborda considerando su doble dimensión, tanto material como inmaterial.

3. 2. *La información y el modelo de datos para el conocimiento de la arquitectura vernácula y la arquitectura en tierra en SIPHA y MOSAICO*

Teniendo en cuenta este contexto de desarrollo, nuestro objetivo es examinar el papel que la información sobre la arquitectura vernácula de Andalucía ha desempeñado en la creación de este sistema. En particular, nos centraremos en entender la utilidad del sistema para la documentación y recuperación de datos relacionados con la arquitectura en tierra. Ello no se limitará únicamente a un análisis de los aspectos constructivos, sino que también se prestará atención a los aspectos inmateriales, como los conocimientos, saberes y técnicas involucrados, así como los valores simbólicos asociados a la organización funcional del espacio y las prácticas constructivas empleadas.

La Base de Datos de Bienes Inmuebles de interés Etnológico “ETNO” fue la primera aplicación de patrimonio etnológico desarrollada por el IAPH a partir del modelo de datos y la metodología seguida en el *Inventario de Arquitectura Popular de Andalucía*⁴⁶. A su vez, el Inventario de Arquitectura Popular de Andalucía fue la primera acción de inventario de la Consejería de Cultura relacionada con el patrimonio inmueble etnológico. El enfoque antropológico de este inventario permitió incorporar al sistema no solo bienes inmuebles relacionados con tipologías funcionales y periodos históricos antes no contemplados ni valorados en el ámbito del patrimonio cultural, sino que permitió incorporar el análisis de los inmuebles el contexto territorial y socioeconómico en el que se enmarcan, lo que supone una innovación

45 CARRERA DÍAZ, Gema, “El Atlas del Patrimonio Inmaterial de Andalucía. Puntos de partida, objetivos y criterios técnicos y metodológicos”, *Boletín PH del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 71 (2009), pp. 18-42.

46 AGUDO TORRICO, Juan (coord.), *Inventario de Arquitectura Popular Andaluza*, Sevilla, Consejería de Cultura y Turismo, Junta de Andalucía, 1997.

metodológica y conceptual en la documentación del patrimonio cultural en aquellos años 90.

Se trataba de incorporar edificios fundamentalmente contemporáneos de tres ámbitos funcionales⁴⁷: a) Edificios de uso productivo que abarcaban ámbitos agropecuarios e industriales; b) Viviendas considerando especialmente la estructura de la propiedad relacionada con la agricultura en Andalucía que incluía jornaleros, pequeños, medianos y grandes propietarios agrícolas. Esta variable socioeconómica desempeñaba un papel fundamental en la comprensión de la arquitectura vernácula y su diversidad. Combinada con las variables ecológico-culturales de los territorios en los que se ubicaban, explicaban la variabilidad en términos constructivos, funcionales y ornamentales de las viviendas tradicionales andaluzas; c) Finalmente, se inventariaron edificios relacionados con actividades de sociabilidad.

El Inventario de Arquitectura Popular de Andalucía mostraba la rica diversidad ecológica que caracteriza a las diferentes comarcas andaluzas. Esto se reflejaba en la variabilidad de materiales de construcción y en las adaptaciones climáticas y orográficas presentes en los edificios inventariados. Por otro lado, el inventario proporcionaba una visión de la evolución de las técnicas constructivas a lo largo del tiempo, así como de la organización de los espacios construidos, sus usos y significados simbólicos. Por último, ponía de manifiesto la amplia gama de actividades productivas que han tenido lugar en Andalucía a lo largo de su historia más reciente, así como la capacidad de adaptación de los espacios construidos para albergar estas funciones a lo largo del tiempo⁴⁸.

El inventario de Arquitectura popular de Andalucía no seleccionó ningún tipo de técnica relacionada con la arquitectura vernácula concreta, como podría ser la arquitectura en tierra. Su logro más significativo radicó en resaltar la diversidad como valor primordial de la arquitectura tradicional andaluza. Partiendo del concepto “vernáculo”⁴⁹ relacionado con el marco terri-

47 El Inventario de Arquitectura Popular de Andalucía se estructuró en tres fases. En la fase I se inventarió la arquitectura popular cuyo uso preferente fueran los procesos de transformación y producción; en la fase II, aquella cuyo uso fundamental fuera la habitación (viviendas); y en la fase III, la dedicada preferentemente a la sociabilidad.

48 AGUDO TORRICO, Juan, “Patrimonio etnológico e inventarios: Inventarios para conocer, inventarios para intervenir”, en AGUILAR CRIADO, Encarnación (coord.), *Patrimonio etnológico: nuevas perspectivas de estudio*, Sevilla, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 1999, pp. 52-69; AGUDO TORRICO, Juan, “Arquitectura tradicional y patrimonio etnológico andaluz”, *Demófilo: Revista de cultura tradicional de Andalucía*, 31 (1999), pp. 13-32.

49 Partía del concepto de arquitectura vernácula, aquella que nos habla también del territorio en la que se encuentra y al que contribuye a definir. Este término hace referencia al modo en que se generan modelos arquitectónicos como respuestas a las necesidades físicas y sociales de un colectivo, haciendo uso de unos materiales, generalmente extraídos del entorno natu-

torial de cada comarca, su objetivo principal fue poner de manifiesto en la arquitectura las características histórico-culturales inherentes a estos territorios. La contribución más importante de este trabajo fue destacar, desafiando estereotipos, la diversidad y la riqueza que caracterizan a la arquitectura vernácula en Andalucía.

Este innovador inventario resultó fundamental en el desarrollo del Sistema de Información en lo que se refiere a la documentación de arquitectura vernácula. El modelado de ETNO partiendo de este inventario supuso la incorporación al sistema de un enfoque antropológico para el tratamiento de los inmuebles atendiendo a su doble dimensión: a la diversidad de la producción material de la arquitectura vernácula andaluza y a los valores inmateriales de la misma a través de las actividades que estos inmuebles albergaban (productivas, residenciales o de sociabilidad) así como las técnicas constructivas que se emplearon para su ejecución. Esto se refleja también en los estándares del subsistema de patrimonio etnológico -ETNO- en SIPHA, y más tarde, sólo parcialmente, en MOSAICO.

ETNO se concibió modularmente, como el resto de las bases de datos sectoriales, en bloques de datos relacionados a través del código del bien⁵⁰. Esta estructura modular permitía segmentar y estructurar la información contenida sobre cada uno de los inmuebles desde unos datos básicos de identificación del bien, pasando por una composición formal, un análisis funcional del espacio y de las actividades, hasta abordar su estado de conservación y propuestas de conservación. Las actividades productivas, residenciales o de sociabilidad que albergan o albergaron los inmuebles a lo largo de su existencia se recogían a través del campo estructurado de "actividades", relacionado con la tipología funcional del inmueble a lo largo de su evolución y, de manera más extensa, a través de los módulos "Análisis funcional del espacio y de las actividades" y "análisis formal y físico constructivo" en el que se podían consignar técnicas constructivas relacionadas con cada parte del edificio. Ello supuso un primer acercamiento a la documentación de las actividades de interés etnológico o el actualmente denominado Patrimonio Cultural Inmaterial.

El módulo de información "análisis formal y físico constructivo" de esta primera base de datos (Fig. 1) era fundamental para la documentación estructurada de la arquitectura vernácula en general y de la arquitectura en tierra en particular. Permitía realizar una descripción del inmueble por uni-

ral, y unas técnicas constructivas adquiridas bien por procesos evolutivos endógenos o por préstamos culturales.

50 CARRERA DÍAZ, Gema, "Etno, una Herramienta útil para la investigación", en VV.AA., *Antropología y Patrimonio: Investigación, Documentación e Interoención*, Sevilla, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 2003, pp. 128-133.

Análisis Formal y Físico-Constructivo 29/099/0008

Nivel	Nombre	Situación
0	Inmueble General	
1	"La casa"	Planta Baja
2	Cocina	Planta Baja
3	Distribuidor	Planta Primera
4	Dormitorio	Planta Primera
5	Cámara	Planta Segunda
*		

Cimentación	Estructura	Compartimentación
Cubiertas	Ornamento	Instalaciones
Carpintería	Detalles	Cerrajería

Elemento	Muros de carga
Situación	Todos
Material	Piedra,Barro"
Técnica	Mampostería (Técnica)
Revestimiento	
Acabado	Enlucido,Encalado
Observaciones	El grosor de los muros es de unos 80 cm.
Localismos	

Registro: 1 de 2

Identificación | Administración | Document. | **Análisis Func. Espacio** | Análisis Func. Activi



DESCRIPCIÓN

Vivienda de jornalero-pequeño propietario. La casa se compone de dos crujiás, una de mayor tamaño que la otra, y de tres plantas con cubierta a dos aguas. En la primera crujiá, por la que se accede a la vivienda, está la dependencia principal de la misma, "la casa" sala de estar y comedor, donde se pasa la mayor parte del día. Esta habitación de proporciones cuadradas

TRASFORMACIONES

Además de pequeñas reformas de mantenimiento, se ha instalado un nuevo aseo en el patio. Por lo demás se conservan soluciones y materiales originales.

Fig. 1. Módulo de Información para el Análisis Formal y Físico Constructivo en la base de datos Etno. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. 1997

dades o dependencias ordenadas jerárquicamente y recoger los distintos elementos constructivos mediante campos cerrados y normalizados.

La Base de Datos permitía describir las distintas partes del edificio (cimentación, estructura, compartimentación, cubiertas, ornamentos, instalaciones, carpintería, cerrajerías, etc.). En cada caso, se podía incorporar uno o varios registros identificando de qué elemento se trataba, su situación, materiales empleados (piedra, madera, tierra, etc.), técnica empleada⁵¹, revestimiento, acabado, así como los términos empleados localmente para denominar estas técnicas o materiales.

La información relacionada con el análisis funcional del espacio y de las actividades está actualmente recogida en el sistema MOSAICO, pero no es consultable a través de su salida web en la Guía Digital de Patrimonio Cultural de Andalucía. Sin embargo, la información de este módulo para el análisis formal y físico constructivo no se integró posteriormente en la evolución del Sistema en MOSAICO y por tanto, tampoco es visible en la Guía Digital del Patrimonio Cultural. La ausencia actual parcial o total de esta información que contenía el sistema en sus inicios para documentar y recuperar la descripción de los inmuebles y sus distintos elementos dificulta actualmente

51 Véase en el Tesoro Andaluz del Patrimonio Histórico los términos relacionados con "técnicas de construcción" en <https://guiadigital.iaph.es/tesauro-patrimonio-historico-andalucia> así como los bienes inmuebles y patrimonio inmaterial relacionado con los mismos.

la correcta documentación de la arquitectura vernácula y la recuperación de la información mediante campos estructurados.

A pesar de que el sistema contiene gran cantidad de información sobre arquitectura en tierra, no solo de los bienes del patrimonio etnológico, actualmente esta información no es recuperable para la ciudadanía a través de una consulta sencilla.

Toda esta información no se ha perdido totalmente en el Sistema de Información MOSAICO. Aparece parcialmente en el campo descriptivo para el caso de las viviendas documentadas en la Fase II del Inventario de Arquitectura Popular de Andalucía, pero no como datos estructurados y consultables por lo que sería deseable recuperar este módulo información en el sistema para la descripción y análisis de la arquitectura vernácula y dar visibilidad en la Guía Digital al resto de información que está oculta actualmente en el sistema.

No obstante, a partir de la realización del Atlas del Patrimonio Inmaterial de Andalucía, ello puede verse compensado con la incorporación del modelo de datos de “actividades etnológicas” en MOSAICO o del Patrimonio Inmaterial, en el ámbito temático de Oficios y saberes⁵². Una de las tipologías de actividades recogidas en el mismo, son las técnicas de construcción tradicionales⁵³.

A través de la documentación de este tipo de conocimientos, en la actualidad, se puede intentar suplir la ausencia de información estructurada en los inmuebles relativa a técnicas y procesos, ya que el sistema permite realizar relaciones entre objetos inmuebles y actividades etnológicas.

4. UNA PROPUESTA DE MODELO DE INFORMACIÓN SOBRE ARQUITECTURA TRADICIONAL EN TIERRA PARA LA BAJA ANDALUCÍA

Tras haber constatado la relevancia del estudio y documentación de la arquitectura tradicional en tierra, así como las oportunidades y carencias del sistema de información que actualmente incorpora esta categoría patrimonial en el caso andaluz, se proponen aquí las bases para una posible implementación de un modelo de información que pueda sistematizar la información necesaria para el trabajo en la identificación, documentación, gestión, protección o intervención sobre estas arquitecturas. Dado el marco institucional

52 Sirva de ejemplo este registro sobre la actividad constructiva relacionada con la piedra seca <https://guiadigital.iaph.es/bien/inmaterial/256934/huelva/aracena/trabajos-de-la-piedra-seca>.

53 Véanse los siguientes ejemplos en la Guía Digital del Patrimonio Cultural: Construcción en pizarra en <https://guiadigital.iaph.es/bien/inmaterial/194577/almeria/castro-de-filabres/construccion-en-pizarra>; o construcción de balates en la Axarquía <https://guiadigital.iaph.es/bien/inmaterial/216426/malaga/arenas/construccion-de-balates>.

en el que se desarrolla el estudio, y teniendo en cuenta que las variables a incluir en el modelo presentan una gran variación geográfica, esta parte propositiva se ha limitado a los sistemas constructivos presentes en la Baja Andalucía, es decir, el área comprendida por la Depresión Bética en torno al Valle del Guadalquivir.

4. 1. Bases para la organización del modelo de información

En base a lo expuesto anteriormente, para la configuración del modelo de información de sistemas constructivos en tierra relacionado con la arquitectura tradicional en Andalucía, proponemos la incorporación en su estructura organizativa de tres apartados indisociables vinculados al objeto arquitectónico: localización e identificación, definición arquitectónica y funcionalidad de los espacios edificados.

Los dos primeros se cumplimentarían en su totalidad en todos los registros correspondientes y harían referencia a: su ubicación geográfica y relación de territorialidad, la situación de la construcción, la categoría base a la que se adscribe, el estado de conservación general, la información sobre la documentación complementaria de la que se tenga constancia, así como los datos de control imprescindibles para la identificación y el proceso de elaboración. El segundo apartado atenderá a las características arquitectónicas derivadas de los diferentes procesos constructivos con tierra cruda, mientras que el tercero recoge la descripción específica de las funciones que ha tenido y tiene enmarcadas en su hábitat original y/o transformado. Este último apartado se subdivide, a su vez, en tres grandes categorías en las que se registra el uso para el que ha sido concebido el edificio y las modificaciones habidas con el transcurso del tiempo: arquitectura habitacional, arquitectura y trabajo, arquitectura y espacios de sociabilidad.

A continuación, se desarrolla el apartado correspondiente a la definición arquitectónica del modelo de información, al ser específico para los sistemas constructivos tradicionales en tierra cruda en Andalucía, siendo los otros dos aspectos, comunes a otras tipologías edificadas con distintos sistemas constructivos tradicionales.

4. 2. En detalle: definición arquitectónica del modelo de información

En primer lugar, es preciso especificar que, además de la información recabada en trabajos de inventariado y de visitas de campo por parte del equipo redactor del presente artículo, ha sido necesaria la revisión sobre las clasificaciones existentes de la arquitectura de tierra. Entre esta producción cientí-

fica, destacamos los trabajos de investigación de Canivell⁵⁴, Canivell y Graciani⁵⁵, Gil y Maldonado⁵⁶, García⁵⁷, Graciani⁵⁸, Graciani y Tabales⁵⁹, Mileto y Vegas⁶⁰ y de Sánchez⁶¹. Estas fuentes documentales han servido como guion para la propuesta del modelo de información.

Como fundamento metodológico, entendemos que la definición arquitectónica del modelo de información ha de incorporar todos los elementos que son susceptibles de aportar datos respecto a la taxonomía de la construcción con tierra (Fig. 2). Posteriormente, desde el modelo se podrá jerarquizar la información vinculada al objeto arquitectónico a partir de las necesidades investigadoras o del criterio de las personas usuarias. Para ello, se entiende que los datos incorporados al modelo han de ser concisos y discriminatorios. En este sentido, se propone una primera adscripción al modelo del objeto arquitectónico a partir de los diferentes sistemas que lo pueden componer: el sistema estructural, el sistema de compartición y el sistema de cerramiento. En lo que respecta a las técnicas constructivas, existe una rotunda predominancia en la Baja Andalucía de la técnica de la tapia frente a la creación de estructuras murarias con adobe⁶² por lo que, en adelante, se hará referencia exclusiva a la técnica de la tapia.

54 CANIVELL GARCÍA DE PAREDES, Jacinto, *Metodología de diagnóstico y caracterización de fábricas históricas de tapia* (Tesis Doctoral inédita), Sevilla, Universidad de Sevilla, 2011.

55 CANIVELL GARCÍA DE PAREDES, Jacinto y GRACIANI GARCÍA, Amparo, "Caracterización constructiva de las fábricas de tapia en las fortificaciones almohades del antiguo Reino de Sevilla", *Arqueología de la Arquitectura*, 12 (2015), p. e025.

56 GIL-CRESPO, Ignacio Javier, y MALDONADO-RAMOS, Luis, "Hacia una taxonomía constructiva de las tapias de tierra y fábricas encofradas históricas", *Informes de la Construcción*, 67/538 (2015), e086, pp. 1-11.

57 GARCÍA SORIANO, Laura, *La restauración de la arquitectura de tapia de 1980 a la actualidad a través de los fondos del Ministerio de Cultura y del Ministerio de Fomento del Gobierno de España. Criterios, técnicas y resultados* (Tesis doctoral inédita), Valencia, Universitat Politècnica de València, Valencia, 2015.

58 GRACIANI GARCÍA, Amparo, "Improntas y oquedades en fábricas históricas de tapial. Indicios constructivos", en HUERTA FERNÁNDEZ, Santiago (coord.), *Actas del Sexto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Madrid, Instituto Juan de Herrera, 2009, pp. 683-692.

59 GRACIANI GARCÍA, Amparo y TABALES RODRÍGUEZ, Miguel Ángel, "El tapial en el área sevillana. Avance cronotipológico estructural", *Arqueología de la Arquitectura*, 5 (2008), pp. 135-158.

60 MILETO, Camilla y VEGAS LÓPEZ-MANZANARES, Fernando (coords.), *La restauración de la tapia en la Península Ibérica. Criterios, técnicas, resultados y perspectivas*, Valencia/Lisboa, TC Cuadernos/Argumentum, 2014.

61 SÁNCHEZ I SIGNÉS, Miquel, "El refugio en altura andalusí de Vilella (Almiserat, Valencia), un ejemplo de arquitectura defensiva rural en el ámbito centro-meridional valenciano (ca. 1150-1250)", *Arqueología de la Arquitectura*, 10 (2013), p. e005.

62 El adobe queda restringido a las particiones interiores de las viviendas. En lo que respecta



Fig. 2. *Molino de Atalaya Alta (Écija)*. Se trata de tapia mixta de fraga con verdugadas de ladrillo con encadenado del mismo material asentada sobre un sobrecimiento también de ladrillo. Las tapiadas tienen una altura de 83 cm correspondiente a un módulo bajo (aproximadamente una vara) con talud de junta oblicuo y vertical en la nave y sin juntas en la torre de contrapeso. El número de hiladas es de cinco en la nave almazara y de tres en la torre de contrapeso, sirviendo para el arranque de las tapiadas en ambos casos los machones de ladrillo como frontera. La coronación de la torre de contrapeso se ejecuta sin zuncho mientras que en el caso de los muros de la nave se hace con zuncho de ladrillo donde se introducen las colañas. Respecto al encofrado, el tapial utilizado para ambos casos es de cajones, localizándose los agujales donde se introducían las agujas pasantes y recuperables, en las verdugadas de ladrillo conformando un cajeado rectangular. Fotografía de los autores. 2020

Atendiendo al proceso constructivo de las estructuras murarias de tapia, es pertinente hablar, en primer lugar, del sobrecimiento. Este puede estar construido con mampostería de piedra tomada con cal, barro o cemento, con ladrillo macizo, con sillares de piedra o, en algunos casos, ser inexistente. Este sobrecimiento, cuya coronación⁶³ presenta la anchura del muro de tapia,

a los sistemas de cerramiento y estructurales, sí que existe, aunque reducida, una presencia en Andalucía Oriental.

63 Existen casos en los que la base del sobrecimiento es mayor que la del muro, de tal forma que se va estrechando en altura hasta igualar a la del muro y permitir, de esta forma, apoyar el encofrado.

se levanta directamente apoyado sobre una cimentación continua en un mismo nivel, formando la base de la primera hilada del muro de tapia, o bien de manera escalonada, como sucede en las edificaciones de planta topográfica.

Una vez ejecutado el sobrecimiento, donde en ocasiones se dejaban piedras llave sobresaliendo para trabar el muro, se levanta el muro de tapia. En términos generales, para la correcta definición de un muro de tapia, bien como partición interior, medianería, muro de carga, o cerramiento, es interesante conocer su altura total y el número de hiladas que lo conforman, ya que existen edificaciones cuya construcción aparece estandarizada a partir del número de tapiadas de sus muros, como es el caso de las naves almazaras de los molinos aceiteros preindustriales de Écija⁶⁴.

Estas tapiadas, de las cuales es imprescindible conocer su métrica (longitud, módulo⁶⁵, número de hiladas y altura de las tongadas de tierra), constituyen cada uno de los módulos que permiten ser construidos con unos encofrados denominados tapial mediante el ensamble de entre cuatro y seis tableros de altura variable, de los cuales es necesario igualmente conocer sus dimensiones y saber de esta forma, si se trata de un encofrado individual o continuo para un mismo tramo de un muro.

Además, para la correcta definición de este elemento es importante identificar sus improntas, como pueden ser los barzones internos, las líneas de los tableros que quedan marcados en los muros y que permiten conocer el despiece del tapial, los clavos, cuerdas, o los agujales. Respecto a estos, es importante obtener datos sobre: su situación respecto a las hiladas, bien en el hilo inferior, en el superior, dentro de una verdugada o fuera de la tapia; su profundidad y la recuperación o no de agujas; el tipo de formación, con cajeado o no, en vertical u oblicuo; su escuadría, rectangular, triangular o cuadrada; su material, de piedra o ladrillo; la distancia de separación entre ellos; el tipo de aguja, pasante o media aguja; y el ritmo de cada tapiada, donde se considera el número de agujales y si es o no uniforme.

Como se especificó anteriormente en el arranque de la tapia, existirán tantas hiladas como niveles de tapiadas, pudiendo o no estar trabadas en las esquinas en los diferentes niveles de los muros. De igual forma, tiene gran importancia la relación entre las llagas de las tapiadas. Respecto a las que conectan tapiadas en un mismo nivel, estas dependerán del tipo de cajón y de su colocación en el muro, de tal manera que, para un cajón continuo o para la existencia de tapia entre machones o encadenados, no existirán

64 MOYA-MUÑOZ, Jorge, *Molinos aceiteros y olivar histórico de Écija (Sevilla): identificación y transformación diacrónica a través de los modelos digitales SIGH y HBIM*, (Tesis doctoral inédita), Sevilla, Universidad de Sevilla, 2022.

65 La métrica normalmente está asociada a los tipos de codos utilizados, existiendo un módulo bajo, en torno a los 80 cm, y un módulo alto, que oscila entre los 85 y los 95 cm.

llagas, mientras que, para un tapial de cajones, las llagas pueden aparecer con o sin solapamiento vertical o bien ser oblicuas en lo que se conoce como talud de juntas. Respecto a las llagas que conectan dos hiladas de tapiadas, es decir, llagas horizontales, pueden ser de contacto directo, o bien utilizar áridos de regulación.

Un aspecto para tener en cuenta en la construcción de las tapias es el inicio en la ejecución de cada hilada de tapiada que, bien podía servirse de la frontera del tapial o de la presencia de algún machón como límite para el encofrado, o bien iniciarse a partir de una rafa inclinada, en muchas ocasiones de yeso con ripio en su interior.

En ocasiones, la tapia podía ejecutarse en cada una de las tapiadas con este sistema con suplementos en sus juntas e ir enmarcada en brencas, generalmente también de yeso. De igual forma, la tapia podía tener diferentes variantes en función del uso de unos materiales localizados entre cada tapiada, siendo la tapia simple aquella que no incorpora ningún tipo de material entre hiladas. En el caso de disponer de materiales entre hiladas, se trataría de una tapia mixta cuyas verdugadas podían ser de ladrillo (en una, dos, o tres hiladas) de mampuesto, de yeso o de cal. Dentro de la tapia mixta aparecen dos nuevas variantes cuando se incluyen elementos verticales que refuerzan la tapia. Por un lado, la tapia encadenada con machones de piedra o ladrillo intermedios, en las esquinas o en el encuentro de vanos y, por otro lado, la tapia de fraga que puede tener variantes en función de si se trata de machones de ladrillo, sillar o mampuesto y si las verdugadas son igualmente de ladrillo o de mampuesto.

En lo que respecta al material interior⁶⁶ que compone el muro de tapia, se pueden encontrar tapias de tierra exclusivamente, de tierra con cal (tapia real), de tierra reforzadas interiormente con piedra, de piedra con mortero de cal o yeso en su interior, o bien directamente de mampostería encajonada. Con relación al acabado constructivo de la tapia, este puede bien no tener ningún tipo de revestimiento, aspecto poco frecuente, bien estar conformado por un calicostrado de cal, bien por un revestimiento pétreo, o bien estar revestidos de mortero de cal, de cemento o yeso. Sobre este se considera el sistema de ornamentación que estaría relacionado con el tipo de acabado final de la tapia: sin tratamiento, encalado, enlucida de yeso, pintado, revocado de barro, etc. Finalmente, como elemento de coronación del muro de tapia, este puede estar conformado por un zuncho de mampostería de piedra, de ladrillo, de hormigón, de madera o bien no disponer de ningún elemento.

66 No se incluye a priori en el modelo de información aspectos derivados del estudio de la materialidad tales como apreciaciones organolépticas donde se aprecie tamaño máximo de árido, árido predominante, existencia de cascotes cerámicos, etc., o ensayos de laboratorio donde conocer las dosificaciones, granulometría, cohesión, etc.

A continuación, se muestra, a modo de resumen y en base al proceso constructivo expuesto anteriormente los elementos que se sugieren para la generación del modelo de información de sistemas constructivos en tapia para la arquitectura tradicional en Andalucía. Para ello se propone una descripción a partir de unos datos básicos o generales que se entienden deberían acompañar a cualquier descripción de un objeto arquitectónico construido en tapia, con la posibilidad de ser ampliada desde otras descripciones asociadas a sus elementos constituyentes (Tabla 1).

Tabla 1. Elementos propuestos para el modelo de información de sistemas constructivos en tapia para la arquitectura tradicional en Andalucía

Descripción general	Sistema	Cerramiento/ Estructural/ Medianería / Partición
	Técnica constructiva	Tapia
	Tipo de tapia según composición	Simple / mixta
	Tipo de tapia mixta	Con verdugadas de ladrillo / con verdugadas de mampuestos / con encadenado de ladrillo / con encadenado de mampuesto / encadenado de sillar / de fraga con encadenado de piedra y verdugada de piedra / de fraga con encadenado de ladrillo y verdugada de piedra / de fraga con encadenado de piedra y verdugada de ladrillo / de fraga con encadenado de ladrillo y verdugadas de ladrillo / encadenado de sillar con verdugada de mampuesto / encadenado de sillar con verdugada de ladrillo / de yeso / de cal
	Tipo de tapia según material interior	Tierra/ tierra con cal/ tierra con piedras/ piedra con yeso/ piedra con cal/ mampostería encajonada
	Acabado del muro	Calicostrado / revestimiento pétreo / revestimiento de cal /revestimiento de cemento/ revestimiento de yeso/ sin revestimiento
	Valores dimensionales del muro	Altura / espesor /número de hiladas/ número de tapiadas
Descripción cimiento y sobrecimiento	Tipo de cimentación	Continua bajo muro/ escalonada
	Sobrecimiento material	Mampostería de piedra tomada con cal/mampostería de piedra tomada con yeso/ mampostería de piedra tomada con cemento/ ladrillo macizo/ sillar / inexistente
	Elementos particulares sobrecimiento	Piedras llave

Descripción ejecución del muro	Tapiada	Longitud / módulo/ número de tongadas
	Traba tapiada en esquinas	Sí/no
	Rafa en arranque de tapia	Sí/no
	Brenca en tapiada	Sí/no
	Talud de juntas	Inexistente / vertical / oblicua
	Solapamiento de juntas verticales	Sí / no
	Tipo de llagas horizontales	Árido de regulación / contacto directo / mortero
	Hiladas	Número
	Arranque de hiladas de tapia	Con frontera / a partir de machón/ con brencia
	Coronación de los muros	Zuncho de ladrillo / zuncho de mampuesto/ zuncho de madera/ zuncho de hormigón / sin coronación
	Elementos ornamentales	Encalado / sin tratamiento/ enlucida de yeso / pintado/ revocado de barro / etc.
Otros elementos	Encimeras / baldas/alacenas, etc.	
Descripción del encofrado o tapial	Tipo de encofrado tapial o cajón	Continuo / de cajones
	Impronta de encofrado	Barzón / tableros, agujales, cuerda /clavo etc.
	Tableros	Número / Altura / longitud
	Material de las agujas	Madera / metal
	Situación agujales	Hilo inferior / hilo superior / en verdugada / fuera de la tapia
	Tipo aguja	Pasante / media aguja
	Recuperación de agujas	Sí / no
	Formación de agujales	Cajeado en hilo superior / cajeado en laterales / cajeado oblicuo / sin cajeado
	Profundidad agujal	Valor
	Material de formación de cajeado	Piedra / Ladrillo / Ninguno
	Sección agujales	Cuadrado/ rectangular/ circular/ triangular
	Escuadría	Ancho / Largo / base / hipotenusa / radio
	Distancia entre agujales	Número
	Ritmo de agujales por tapiada	Número / uniforme / sin uniformidad

5. CONCLUSIONES

La adecuada definición de un modelo de información y su posterior volcado en sistemas de información efectivos resultan fundamentales como punto de partida de la preservación de bienes patrimoniales y especialmente, dado su escaso conocimiento y su alto riesgo de desaparición, en las arquitecturas tradicionales construidas en tierra.

Como se ha visto, y a pesar de los esfuerzos ya realizados en el desarrollo de estas herramientas en el caso andaluz, queda aún pendiente un importante recorrido para documentar las técnicas constructivas pasadas o actuales relacionadas con la arquitectura en tierra, que deben ser relacionadas con los inmuebles concretos ya presentes en el sistema o con aquellos que lo estarán potencialmente a partir de nuevos proyectos de documentación. Igualmente importante será ampliar el listado de términos del tesoro rela-

cionados con las técnicas de construcción e implementar este campo en los inmuebles y actividades.

Debido a su carácter integrador y globalizante, el sistema que actualmente ofrece la mayor colección de información sobre patrimonio cultural en Andalucía presenta algunos inconvenientes para la incorporación de información estructurada relacionada con las técnicas constructivas asociadas a la arquitectura en tierra, si bien también ofrece algunas ventajas y posibilidades de mejora.

El carácter abierto del modelo de información, así como su estructura interna, permiten una ágil revisión de sus bases de datos, lo que se traduce en la actualización continua de las clasificaciones o particularidades vinculadas a la arquitectura de tierra.

En lo que respecta al contenido del modelo de información sobre la arquitectura de tierra, es imprescindible que vaya asociado a otras unidades constructivas como pueden ser los forjados, cubiertas, particiones, etc. con el fin de completar una descripción íntegra y no sesgada de la arquitectura vernácula de Andalucía.

Con el fin de facilitar la interoperabilidad efectiva entre agentes en el patrimonio construido con tierra, el modelo de información debe incorporar la salida de los datos a partir de archivos compatibles con los modelos digitales HBIM o SIG, herramientas indispensables en la gestión patrimonial.

Una mejor caracterización de estas arquitecturas, sumada a la disponibilidad efectiva de la información tanto para la ciudadanía en general como para las personas que trabajan en ellas de forma especializada, ya sea desde el ámbito profesional, el académico o el científico, en formatos adecuados y haciendo uso de las posibilidades que ofrecen las tecnologías actuales, serán herramientas fundamentales para la salvaguarda futura de un conjunto patrimonial particularmente vulnerable tanto desde su propia naturaleza física como desde su escaso reconocimiento social.

BIBLIOGRAFÍA

- ABAD GARCÍA, María Francisca, *Evaluación de la calidad de los sistemas de información*, Madrid, Síntesis, 2005.
- ACIERNO, Marta; CURSI, Stefano; SIMEONE, Davide y FIORANI, Donatella, "Architectural heritage knowledge modelling: An ontology-based framework for conservation process", *Journal of Cultural Heritage*, 24 (2017), pp. 124-133; disponible: <https://doi.org/10.1016/j.culher.2016.09.010>.
- AGUDO TORRICO, Juan, "Arquitectura tradicional. Reflexiones sobre un patrimonio en peligro", *PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 7/29 (1999), pp. 183-193.

- AGUDO TORRICO, Juan (coord.), *Inventario de Arquitectura Popular Andaluza*, Sevilla, Consejería de Cultura y Turismo, Junta de Andalucía, 1997.
- AGUDO TORRICO, Juan, "Patrimonio etnológico e inventarios: Inventarios para conocer, inventarios para intervenir", en AGUILAR CRIADO, Encarnación (coord.), *Patrimonio etnológico: nuevas perspectivas de estudio*, Sevilla, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 1999, pp. 52-69.
- AGUDO TORRICO, Juan, "Arquitectura tradicional y patrimonio etnológico andaluz", *Demófilo. Revista de cultura tradicional de Andalucía*, 31 (1999), pp. 13-32.
- AGUDO TORRICO, Juan; DELGADO MÉNDEZ, Aniceto y SÁNCHEZ EXPÓSITO, Ismael, "Inventarios de arquitectura tradicional. Paradigmas de inventarios etnológicos", *Patrimonio Cultural de España*, 8 (2014), pp. 133-152.
- BOBOC, Răzvan Gabriel; BĂUTU, Elena; GÎRBACIA, Florin; POPOVICI, Norina y POPOVICI, Dorin-Mircea, "Augmented Reality in Cultural Heritage: An Overview of the Last Decade of Applications", *Applied Sciences*, 12/19 (2022), p. 9859; disponible: <https://doi.org/10.3390/app12199859>.
- BOLD, John y THORNES, Robin, *Documenting the cultural heritage*, Los Angeles, Getty Research Institute for the History of Art and the Humanities, 1999.
- BOSQUE SENDRA, Joaquín, *Sistemas de información geográfica*, Madrid, Rialp, 1992.
- CALDERON TORRES, Carlos M. y SÁNCHEZ EXPÓSITO, Ismael, *Arquitectura vernácula de Extremadura I: diseño de un inventario*, Mérida, Consejería de Cultura y Turismo, Junta de Extremadura, Colección Lecturas de Antropología, 2011.
- CANIVELL GARCÍA DE PAREDES, Jacinto, *Metodología de diagnóstico y caracterización de fábricas históricas de tapia* (Tesis doctoral inédita), Sevilla, Universidad de Sevilla, 2011; disponible: <http://hdl.handle.net/11441/23954>.
- CANIVELL GARCÍA DE PAREDES, Jacinto y GRACIANI GARCÍA, Amparo, "Caracterización constructiva de las fábricas de tapia en las fortificaciones almohades del antiguo Reino de Sevilla", *Arqueología de la Arquitectura*, 12 (2015), p. e025; disponible: <https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2015.003>.
- CARLOS, Gilberto; RIBEIRO, Telma; ACHENZA, Maddalena; FERREIRA DE OLIVEIRA, Cristina C. y VARUM, Humberto, "Literature review on earthen vernacular heritage: contributions to a referential framework", *Built Heritage*, 6/15 (2022); disponible: <https://doi.org/10.1186/s43238-022-00061-1>.
- CARRERA DÍAZ, Gema, "El Atlas del Patrimonio Inmaterial de Andalucía. Puntos de Partidas, objetivos y criterios técnicos y metodológicos", *Boletín PH del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 71 (2009), pp. 18-42.
- CARRERA DÍAZ, Gema, "La Arquitectura Vernácula de la Andalucía Rural", *Tierra sur: revista de desarrollo rural*, 15 (2004), pp. 24-29.
- CARRERA DÍAZ, Gema, "Etno, una Herramienta útil para la investigación", en VV.AA., *Antropología y Patrimonio: Investigación, Documentación e Intervención*, Sevilla, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 2003, pp. 128-133.
- CARRERA DÍAZ, Gema; DEL ESPINO HIDALGO, Blanca y DELGADO MÉNDEZ, Aniceto, "Vernacular architecture and traditional trades. Social innovation and cultural heritage in rural Andalusia", en MILETO, Camila; VEGAS LÓPEZ-MANZANARES, Fernando; CRISTINI, Valentina y GARCÍA SORIANO, Lidia (coords.), *Vernacular Heritage: Culture, People and Sustainability*,

- Universitat Politècnica de València, 2022, pp. 789-796; disponible: <https://doi.org/10.4995/HERITAGE2022.2022.15942>.
- CASTELLANO ROMÁN, Manuel, "Hacia el Modelado de Información Patrimonial. Generación de modelos de información del patrimonio inmueble en el momento de su protección jurídica", *Virtual Archaeology Review*, 4/9 (2013), pp. 7-13.
- DELGADO MÉNDEZ, Aniceto, "La arquitectura vernácula en los entramados patrimoniales", en OLIVA RODRÍGUEZ, Oliva y JIMÉNEZ VIERA, Arturo (coord.), *Adobes & cía. Estudios multidisciplinares sobre la construcción en tierra desde la prehistoria hasta nuestros días*, Universidad de Sevilla, 2022, pp. 245-259.
- ESCALONA CUARESMA, María José, "El sistema de información para la gestión del patrimonio Histórico Andaluz", en AA.VV., *Actas del XI Congreso Internacional de ingeniería de proyectos*, Universidad de Santiago de Compostela, Departamento de Ingeniería Agroforestal, 2007, pp. 1398-1408.
- FERNÁNDEZ CACHO, Silvia (coord.), *Arqueos: sistema de información del patrimonio arqueológico de Andalucía*, Sevilla, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 2002.
- FERNÁNDEZ CACHO, Silvia, *Patrimonio arqueológico y planificación territorial: estrategias de gestión para Andalucía*, Sevilla, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 2008.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, Francisco José y RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, Oliva, "Proyecto CrudUS: estudio, intervención y recuperación de la construcción con tierra en la Baja Andalucía", *Actas del X Congreso Internacional de Estudios Fenicios y Púnicos*, Ibiza, en prensa.
- GARCÍA SORIANO, Laura, *La restauración de la arquitectura de tapia de 1980 a la actualidad a través de los fondos del Ministerio de Cultura y del Ministerio de Fomento del Gobierno de España. Criterios, técnicas y resultados* (Tesis doctoral inédita), Valencia, Universitat Politècnica de València, Valencia, 2015; disponible: <http://hdl.handle.net/10251/58607>.
- GIL-CRESPO, Ignacio Javier y MALDONADO-RAMOS, Luis, "Hacia una taxonomía constructiva de las tapias de tierra y fábricas encofradas históricas", *Informes de la Construcción*, 67/538 (2015), eo86, pp. 1-11; disponible: <https://doi.org/10.3989/ic.14.009>.
- GRACIANI GARCÍA, Amparo, "Improntas y oquedades en fábricas históricas de tapial. Indicios constructivos", en HUERTA FERNÁNDEZ, Santiago (coord.), *Actas del Sexto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Madrid, Instituto Juan de Herrera, 2009, pp. 683-692.
- GRACIANI GARCÍA, Amparo y TABALES RODRÍGUEZ, Miguel Ángel, "El tapial en el área sevillana. Avance cronotipológico estructural", *Arqueología de la Arquitectura*, 5 (2008), pp. 135-158; disponible: <https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2008.93>
- GUERRERO BACA, Luis Fernando, "Arquitectura en tierra: Hacia la recuperación de una cultura constructiva", *Apuntes: Revista de estudios sobre patrimonio cultural-Journal of Cultural Heritage Studies*, 20/2 (2007), pp. 182-201.
- INSTITUTO ANDALUZ DEL PATRIMONIO HISTÓRICO, *TESAURO del Patrimonio Histórico Andaluz*, Sevilla, Consejería de Cultura, 1998.

- HASSANI, Fereshteh, "Documentation of cultural heritage; techniques, potentials, and constraints", *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 40 (2015), pp. 207-214; disponible: <https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-5-W7-207-2015>.
- J AQUIN, Paul; AUGARDE, Charles y GERRARD, Christopher, "Chronological description of the spatial development of rammed earth techniques", *International Journal of Architectural Heritage*, 2/4 (2008), pp. 377-400; disponible: <https://doi.org/10.1080/15583050801958826>.
- JIMÉNEZ DELGADO, María del Carmen y CAÑAS GUERRERO, Ignacio, "Earth building in Spain", *Construction and building materials*, 20/9 (2006), pp. 679-690; disponible: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2005.02.006>
- KHAN, Muqem y DE BYL, Penny, "Technology Intervention for the Preservation of Intangible Cultural Heritage (ICH)" En Information Resources Management Association (ed.), *Hospitality, Travel, and Tourism: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, IGI Global, 2015, pp. 1500-1507; disponible: <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-6543-9>.
- MARTÍN PRADAS, Antonio, "El Tesoro de Patrimonio Histórico Andaluz como lenguaje integrado", en LADRÓN DE GUEVARA SÁNCHEZ, Carmen y MUÑOZ CRUZ, Valle (coords.), *El Sistema de Información del Patrimonio Histórico e Andalucía (SIPHA)*, Sevilla, Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico, Ph Cuadernos, 20, 2007, pp. 50-61.
- MILETO, Camilla y VEGAS LÓPEZ-MANZANARES, Fernando, "El análisis estratigráfico constructivo como estudio previo al proyecto de restauración arquitectónica: metodología y aplicación", *Arqueología de la Arquitectura*, 2 (2003), pp. 189-196; disponible: <https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2003.46>.
- MILETO, Camilla y VEGAS LÓPEZ-MANZANARES, Fernando (coords.), *La restauración de la tapia en la Península Ibérica. Criterios, técnicas, resultados y perspectivas*, Valencia/Lisboa, TC Cuadernos/Argumentum, 2014.
- MILETO, Camilla y VEGAS LÓPEZ-MANZANARES, Fernando (coords.), *Proyecto COREMANS - Criterios de intervención en la arquitectura de tierra*, Madrid, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Instituto del Patrimonio Cultural de España, 2017.
- MILETO, Camilla; VEGAS, Fernando; GARCÍA, Lidia; VILLACAMPA, Laura y GÓMEZ, Francisco Javier, "Primera aproximación a la variedad constructiva de la arquitectura vernácula de tierra en la Península Ibérica", en HUERTA FERNÁNDEZ, Santiago; FUENTES GONZÁLEZ, Paula y GIL CRESPO, Ignacio Javier (eds.), *Actas del Décimo Congreso Nacional y Segundo Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción*, San Sebastián, Instituto Juan de Herrera, 2017, pp. 1051-1062.
- MOYA-MUÑOZ, Jorge, "Interacciones culturales para la puesta en valor de la arquitectura tradicional construida en tierra", *Revista PH*, 96 (2019), p. 27; disponible: <https://doi.org/10.33349/2019.96>.
- MOYA-MUÑOZ, Jorge, *Molinos aceiteros y olivar histórico de Écija (Sevilla): identificación y transformación diacrónica a través de los modelos digitales SIGH y HBIM*, (Te-

- sis doctoral inédita), Sevilla, Universidad de Sevilla, 2022; disponible: <https://hdl.handle.net/11441/142686>.
- MUÑOZ CRUZ, Valle, “Hacia un sistema integrado del Patrimonio Histórico de Andalucía: la base de datos del Patrimonio Inmueble”, *Boletín PH del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 37 (2001), pp. 223-229.
- POCOBELLI, Danae Phaedra; BOEHM, Jan; BRYAN, Paul, STILL, James y GRAU-BOVÉ, Josep, “BIM for heritage science: a review”, *Heritage Science*, 6/1 (2018), pp. 1-15; disponible: <https://doi.org/10.1186/s40494-018-0191-4>.
- QUINTERO MORÓN, Victoria y HERNÁNDEZ LEÓN, Elodia, “La documentación del Patrimonio Intangible: Propuestas para una base de datos”, *Boletín PH del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 40/41 (2002), pp. 214-221.
- Real Decreto 620/1987, de 10 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Museos de Titularidad Estatal y del Sistema Español de Museos, publicado en BOE núm. 114, de 13/05/1987; disponible: <https://www.boe.es/eli/es/rd/1987/04/10/620/con>.
- RIVERA, Carlos; RODRÍGUEZ, Reyes; PONCE, Mercedes; GONZÁLEZ, Ana y ROA, Jorge, “El Análisis de la Arquitectura Tradicional como base para el Diseño Aplicado: Proyecto DATEC. Arquitectura del Rojo”, en *4IAU 4ª Jornadas Internacionales sobre Investigación en Arquitectura y Urbanismo*, Valencia, Universitat Politècnica de València, 2011.
- SÁNCHEZ I SIGNES, Miquel, “El refugio en altura andalusí de Vilella (Almiserat, Valencia), un ejemplo de arquitectura defensiva rural en el ámbito centro-meridional valenciano (ca. 1150-1250)”, *Arqueología de la Arquitectura*, 10 (2013), p. e005; disponible: <https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2013.004>.
- SENN, James; URBINA MEDAL, Edmundo Gerardo y PALMAS VELASCO, Oscar Alfredo, *Análisis y diseño de sistemas de información*, Madrid, McGraw-Hill, 1992.

