

Arqueo-acústica y virtualización 3D en una cueva sagrada de la Hispania altomedieval: el eremitorio rupestre de Valdecanales (Rus, Jaén)

Archaeo-acoustics and 3D virtualisation in a sacred cave in early medieval Hispania: the cave hermitage of Valdecanales (Rus, Jaén)

José Benjamín González Gomis¹, Samuel Quintana Gómez²

Recibido: 14/06/2024

Aprobado: 27/10/2024

Publicado: 23/12/2024

RESUMEN

La aproximación multidisciplinar realizada en el singular eremitorio rupestre de Valdecanales pretendía su puesta en valor patrimonial. Se ha abordado el espacio como fuente susceptible de ser interrogada con métodos de la acústica de recintos y la arqueo-acústica, así como escaneado 3D. Su caracterización acústica ha arrojado una cuantificación paramétrica que permite compararlo con otros espacios cristianos altomedievales y contextualizarlo según los usos espaciales y sonoros de la época. El escaneado 3D (sistema LiDAR) ha generado una nueva representación espacial del eremitorio y su entorno, que complementa y amplía la única representación visual existente (1971). Se ha constatado la idoneidad del sistema LiDAR para representar espacios rupestres y su posible virtualización. También se ha verificado su adecuación acústica y sensorial a los usos como espacio sagrado cristiano. Por último, su condición de arquitectura sustractiva y ubicación lo hacen compatible con las imposiciones de la autoridad islámica sobre los cristianos andalusíes.

Palabras clave: patrimonio cultural, virtualización, arqueología de los sentidos, acústica arquitectónica, LiDAR.

ABSTRACT

The multidisciplinary approach carried out at the unique cave hermitage of Valdecanales aimed to enhance its heritage value. The space has been approached as a source that can be interrogated with methods of enclosure acoustics and archaeo-acoustics, as well as 3D scanning. Its acoustic characterisation has yielded a parametric quantification that allows us to compare it with other early medieval Christian spaces and to contextualise it according to the spatial and sonorous uses of the period. The 3D scanning (LiDAR system) has generated a new spatial representation of the hermitage and its surroundings, which complements and extends the only existing visual representation (1971). The suitability of the LiDAR system for representing cave spaces and their possible virtualisation has been verified. Its acoustic and sensory suitability for use as a Christian sacred space has also been verified. Finally, its condition of subtractive architecture and location make it compatible with the impositions of Islamic authority on the Andalusian Christians.

Keywords: cultural heritage, virtualisation, archaeology of the senses, building acoustics, LiDAR.

1. INTRODUCCIÓN: LA CUEVA COMO ESPACIO SAGRADO

El eremitorio rupestre de Valdecanales (a partir de ahora ERV) es un caso singular y de elevado interés de arquitectura sustractiva, con un considerable valor patrimonial que se pretende poner en valor. Es un espacio

sagrado que se ha constituido en patrimonio cultural y que refleja entre sus piedras toda una compleja red simbólica asociada tanto a su carácter rupestre como a su uso principal, destinado para el culto cristiano. A lo largo de los próximos epígrafes se analizará su simbolismo integrado en la tradición judeo-cristiana y sus características arqueológicas

¹ Universidad de Valladolid.

² Escuela Politécnica de Cuenca, Universidad de Castilla – La Mancha.

Cómo citar: González Gomis J. B., Quintana Gómez S., (2024): Arqueo-acústica y virtualización 3D en una cueva sagrada de la Hispania altomedieval: el eremitorio rupestre de Valdecanales (Rus, Jaén). *Arqueología Y Territorio Medieval*, 31. e9018. <https://doi.org/10.17561/aytm.v31.9018>



a partir de la virtualización 3D y la arqueo-acústica³.

La sacralidad de la piedra y de los ámbitos rupestres ha sido constatada por muchos estudiosos, tanto en la tradición judeocristiana como en otras culturas: Grecia Arcaica y el *omphalos* de Delfos, Pesinunte y su piedra negra que representa a Cibeles, el nacimiento de Mitra a partir de una piedra, o la propia piedra negra en la Kaaba de La Meca (HANI, 2000: 103). En concreto, en el marco religioso que nos ocupa, la tradición de rai-gambre cristiana y judía, encontramos uno de los primeros testimonios de este tipo de sacralización en la *piedra de Betel*, que fue ungida por Jacob camino de Mesopotamia. De hecho, esta piedra es importante para las tres grandes religiones monoteístas originadas por Abraham: judaísmo, cristianismo e islam. La piedra entronca con el concepto de centro del mundo, *axis mundo*, eje u ombligo. Este significado ha trascendido y ha impregnado al altar cristiano, convertido en piedra fundacional de cada templo. Al igual que se le confirió a san Pedro un carácter de piedra fundacional propio de la Iglesia (BIGUZZI, 1992; CISNEROS, 2017; ELIADE, 1973; HANI, 2000 [1962]).

Pero no solo las piedras exentas poseen un carácter sagrado. Los espacios sacralizados de tipo cueviforme, ya sean de origen natural o artificialmente excavados por el hombre, están significativamente presentes en muchas religiones. El cristianismo se caracteriza por su considerable vinculación con las cuevas sagradas y los espacios rupestres, produciendo una cristianización de la cueva, una reinterpretación de su importancia religiosa (MOLINA, 2006b: 864). La propia vida pública de Jesús está marcada por la cueva. De hecho, pese a la tradición pictórica que representa un portal de Belén, Jesús nació en una cueva, lo que desembocó en conmemorar la Natividad y Adoración de los Reyes Magos en un espacio subterráneo, sobre el que posteriormente

se proyectó y construyó una basílica de cinco naves (BACCI, 2014: 128).

Ya Eusebio de Cesárea, primer gran historiador de la Iglesia (CORKE-WEBSTER, 2019; PRINZIVALLI, 2018), constató la importancia de las cuevas en la vida de Jesús y en el cristianismo, en lo que Peter Walker denominó la Trinidad de Cuevas: Belén, primera teofanía; Jerusalén, donde venció a la muerte; y Monte de los Olivos, donde se produjo la ascensión. Estas cuevas marcarán el desarrollo del culto cristiano en Tierra Santa, especialmente cuando el emperador Constantino y su madre, santa Elena, inicien todo un programa edilicio para recuperar y enaltecer el culto de estos lugares (BIDDLE, 1999; ĆURČIĆ, 2006; GRIFFITH-JONES, FERNIE, 2018; WALKER, 1990). A estas tres cuevas de especial importancia en el desarrollo del cristianismo, la tradición incorpora alguna más, como es la de la Anunciación. Actualmente en la ciudad de Nazaret se encuentra erigida la basílica de la Anunciación, que acoge en su interior la Cueva de la Anunciación, casa de la Virgen María donde esta recibió la visita del arcángel Gabriel (BACCI, 2014: 130).

La importancia de la cueva como lugar se trasladó al movimiento monástico y ascético que se difundió por buena parte de la cristiandad. Las cuevas empezaron a ser vistas como espacios idóneos para el retiro, la oración y el aislamiento del mundo. Religiosos fundamentales para el desarrollo de la actividad monástica, como san Antonio, san Spes, san Eutizio o san Benito pasaron temporadas más o menos largas de sus retiros en grutas y cuevas artificialmente creadas (GONZÁLEZ, 2009). Un paso posterior llevó a la combinación cueva-iglesia, que vivió su principal desarrollo entre los siglos IV y VI en Tierra Santa. Esta tendencia cultural y arquitectónica nos ha quedado testimoniada por numerosa documentación, siendo especialmente importante aquella generada por los peregrinos que viajaron a los Santos Lugares durante esos siglos. Naturales de Hispania se conocen los casos de tres mujeres que a finales

³Este trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación institucional o privada.

del siglo IV tuvieron la ocasión de emprender sendas peregrinaciones a Tierra Santa: Melania (371-372), Poemenia (384-395) y Egeria, siendo este último caso el más conocido de los tres, al haber quedado reflejado en el *Itinerarium ad Loca Sancta* (ARCE, 1996; ARIAS, 2000; MARAVAL, 1982; WILKINSON, 1999).

De forma habitual se ha considerado que la práctica de vincular cuevas preexistentes con iglesias de nueva planta se detuvo tras el siglo VI y no tuvo continuación hasta que fue retomada a finales del siglo XI y especialmente en el XII, cuando se produjo un movimiento de emulación de esta tendencia en territorios bizantinos, alcanzando zonas de Capadocia, Chipre, Calabria o los Balcanes (ČURČIĆ, 2006). No obstante, debemos hacer constar aquí que, en Hispania, mucho antes de estas fechas (ss. XI-XII), se produjo un movimiento eremítico de considerable importancia, en el cual muchos religiosos optaron por habilitar cuevas para convertirlas en espacios sagrados que acogieran su actividad religiosa. Este movimiento se desarrolló durante la Antigüedad Tardía y la Alta Edad Media. Algunas de estas cuevas se transformaron en iglesias, en una ampliación del espacio sagrado (HIGUERAS, PÉREZ, 2017). Probablemente sea el caso de San Millán de la Cogolla el ejemplo más paradigmático de esta evolución (CABALLERO, 2004; IBÁÑEZ, 1997; MONREAL, 1988b). Fuesen o no posteriormente reconvertidas en iglesias de arquitectura aditiva, la topografía de templos cristianos de arquitectura sustractiva en España acredita un importante volumen de actividad durante la época medieval (LÓPEZ, 2017).

El interés académico por esta manifestación religiosa se inició en España a partir de la década de 1960, con estudios como los de Puertas Tricas sobre Nájera (1966), o Riu en territorio andaluz (1972). Paulatinamente los estudios fueron extendiéndose a nuevas áreas como Álava, Guipúzcoa, Vizcaya y el alto valle del Ebro (AZKÁRATE, 1987; MONREAL, 1989). En la actual comunidad de Castilla y León abundan los templos rupestres, especialmente en las provincias de Segovia, Palencia, Burgos, con oquedades sagradas tan

importantes como la Cueva de los Siete Altares (Figura 1), Las Gobas y Santorcaria, Las Presillas de Bricia Santos Justo y Pastor de Olleros de Pisuerga, San Pelayo de Villacibio, San Martín de Villarén de Valdivia y San Vicente de Cervera de Pisuerga (ALCALDE, 2007; AZKÁRATE, SOLAUN, 2008; MONREAL, 1988a; TOBALINA, 2012). En la misma comunidad, en la provincia de León, encontramos también importantes complejos, especialmente en El Bierzo, enclave de gran importancia para el eremitismo español durante la Alta Edad Media, que llegó a ser conocido como la Tebaida Berciana, emulando a la región egipcia (JIMENO, 2015; LORENZO, 2018). Al este de la península ibérica, en la zona de La Rioja, se ha logrado documentar también numerosos complejos de cuevas destinadas al uso por parte de comunidades cristianas, como los ejemplos conservados en la zona de Arnedo, la Sonsierra riojana o la zona de Miranda de Ebro, sin olvidar, por supuesto, el desarrollo monástico en San Millán de la Cogolla, ya mencionado (ALONSO, 2009; GARCÍA, 2006; GONZÁLEZ *et alii*, 1999; MOLINA, 2006; VELILLA, 2006; RAMÍREZ, GONZÁLEZ, 2014). En la parte sur de la península ibérica se han documentado cuevas sagradas de uso cristiano en casos como los de Albojorico, La Camareta (en este caso en concreto se han identificado también otros cultos), Alcalá del Júcar y Arcávida en las actuales provincias de Albacete y Cuenca (GONZÁLEZ, GONZÁLEZ, AMANTE, 1993; JORDÁN, SÁNCHEZ, 1993; MARTÍNEZ, 2006; MONGE, JORDÁN, 1993). En la actual comunidad de Andalucía se conocen diversas iglesias rupestres, especialmente en la provincia de Málaga (PUERTAS, 2006), pero también en otros lugares como Jaén o la zona de Guadix (REYES *et alii*, 2014).

2. CONTEXTO GEOGRÁFICO

El conocido como eremitorio rupestre de Valdecanales (también denominado oratorio o hipogeo) es un espacio sagrado de época altomedieval situado en el término municipal de Rus (Jaén) (Figura 2), enclavado por tanto en la actual comarca de La Loma, en el centro de la provincia de Jaén, delimitada por los



Figura 1. Cueva de los Siete Altares (Villaseca, Sepúlveda, Segovia) (© Javier Iglesia Aparicio).



Figura 2. Ubicación del eremitorio rupestre de Valdecanales en la península ibérica.

ríos Guadalimar, al norte y Guadalquivir, al sur. Además de Rus, en esta comarca encontramos ciudades tan importantes como Úbeda y Baeza, que ocupan la mayor parte del territorio comarcal. El término de Rus se encuentra al norte del de Baeza, y en su extremo norte está bañado por el Guadalimar. Al otro lado del cauce fluvial, en la parte derecha de su cauce, encontramos la zona de Guadalén y el pie de monte de Sierra Morena (Figura 3). El ERV toma su nombre del cortijo (de propiedad privada) en el que se encuentra (Figuras 5-7). Su ubicación estratégica le hace estar enclavado en el cerro de la Fuente de la Alcobilla. A escasos metros del lugar transcurre el río Valdecanales, afluente del Guadalimar que da nombre a la zona, y que desemboca poco después en el

embalse de Giribaile. Es una ubicación especialmente idónea para la labra de espacios habitacionales rupestres, por el tipo de materiales que conforman el suelo y por la porosidad de la roca. De hecho, en sus proximidades se han documentado también otros grupos de cuevas, como son las cuevas de Giribaile (GUTIÉRREZ *et alii*, 2005), las casas cuevas de Gil Bailde o el eremitorio de La Veguilla (CASAS, 2000) (Figura 3). Otro ejemplo algo más alejado en el tiempo y en el espacio es el famoso santuario de Cueva de la Lobera, que fue un recinto sagrado ibérico perteneciente actualmente al término municipal de Castellar, y también se encontraba en una vía de comunicación muy significativa para la Hispania antigua, como es la Vía Heraclea (RISQUEZ *et alii*, 2015).

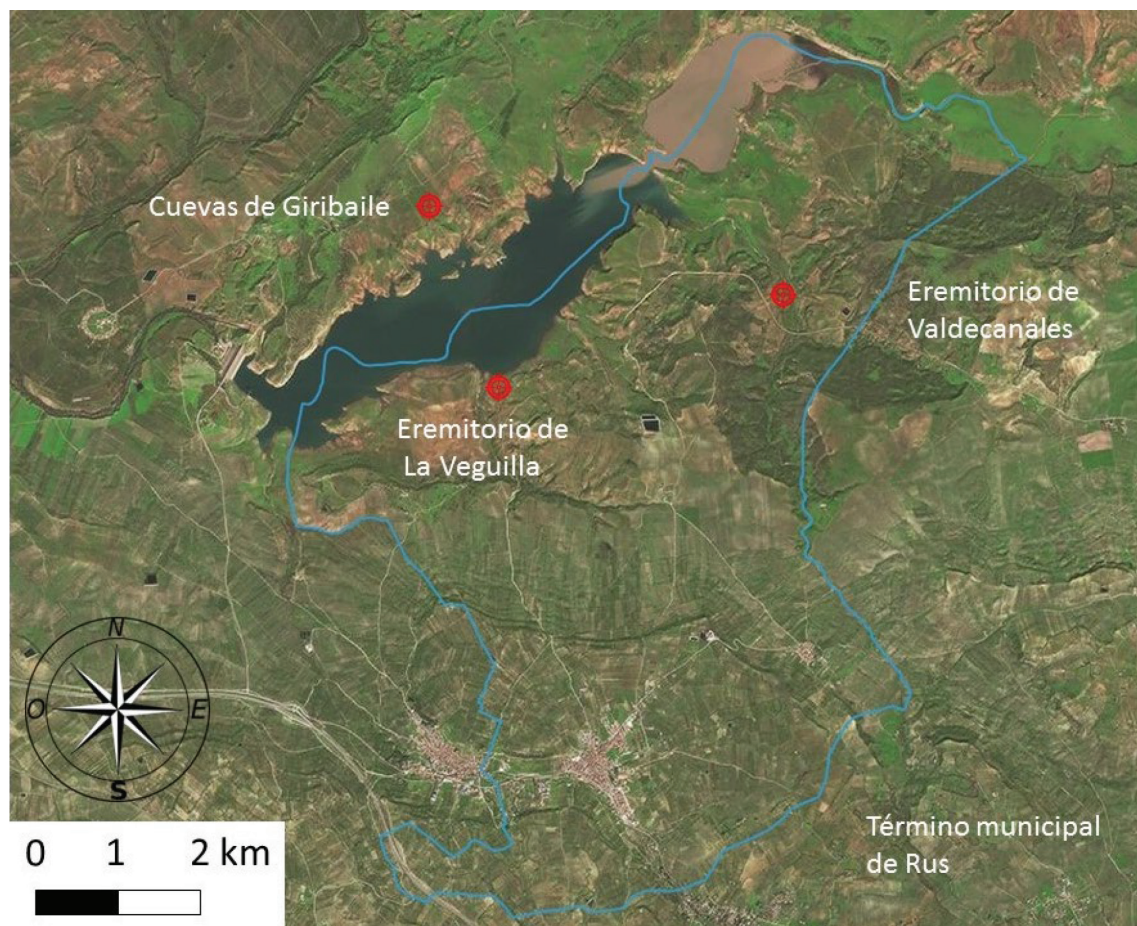


Figura 3. Ortofotografía (IGN) del término municipal de Rus con la localización de los distintos complejos de cuevas próximos al embalse de Giribaile.

En la actualidad, esta zona jienense conserva su relevancia sacra, dado que, en las proximidades y accediendo por la misma carretera, se localiza el monasterio de la Virgen de Guadalupe, patrona de Úbeda, que acoge a la Virgen entre el 8 de septiembre y el 1 de mayo de cada año. Al igual que ocurre con otros templos altomedievales conservados hasta la actualidad (como Santa María de Melque o Santa Lucía del Trampal), el emplazamiento del eremitorio rupestre de Valdecanales pudo estar vinculado con una ruta importante antigua, como es el camino viejo de Toledo (Figura 4). En opinión de Cartas, el espacio sagrado de Valdecanales se encontraba junto al Camino Real de Toledo, que unía la antigua *Urbs regia* visigoda con la ciudad de Granada (CARTAS, 2014: 29-30). De la misma opinión es también Corchado quien menciona un itinerario que, proveniente de Almagro, pasa por el Viso, cruza el cauce del arroyo Guadalfajar, asciende el Puerto del Rey, se bifurca a la altura de las Navas de Tolosa y el ramal de la izquierda sigue por Vilches, cruza el Guadalén por Puente Mocho, pasa al pie del castillo de Giribaile, para acabar cruzando el Guadalimar

en el punto conocido como Barca de los Escuderos y finalmente llegar a Úbeda, por donde continuará viaje a Granada y Almería (CORCHADO, 1963: 20). Valdecanales se encontraría pues en la zona de Giribaile y el punto de cruce del Guadalimar, en lo que actualmente se conoce como Antigua Presa de Escuderos.

3. LOS PROBLEMAS DE SU DATACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN HISTÓRICA

La presencia del cristianismo en el área meridional de la península se remonta a los primeros siglos del Imperio, pudiendo fecharse con toda certeza a principios del siglo IV, con la celebración del Concilio de Elvira (BERDUGO, 2019; GALISTEO, 2018; SOTOMAYOR, FERNÁNDEZ, 2005). Con la expansión del cristianismo su organización territorial se supedita a la romana, manteniéndose incluso después de la caída del imperio romano, tras las invasiones bárbaras, el periodo de autonomía del sur de la península y también tras la definitiva integración del territorio meridional en el reino visigodo. Para entender la estructura



Figura 4. Topografía del entorno del eremitorio donde se aprecia su proximidad al arroyo de Valdecanales, el camino de Toledo y la actual carretera.



Figura 5. *Vistas del cortijo de Valdecanales desde la explanada de acceso a la cueva principal del eremitorio rupestre. Estas serían las vistas desde el eremitorio, quedando la entrada justo a espaldas del fotógrafo.*



Figura 6. *Vista desde lo alto del macizo rocoso, donde se aprecia parte de la explanada de acceso al ERV y algunas dependencias destinadas al uso actual del cortijo de Valdecanales.*



Figura 7. Vista lateral desde el norte donde se puede ver el macizo rocoso que genera el desnivel en el cortijo de Valdecanales. En el interior, en primer plano, se encuentra la estancia C, sin que sea visible su acceso, que se encontraría a la izquierda de la imagen.

territorial cristiana meridional durante el siglo VI debemos tener en cuenta tanto su repartición entre dos provincias eclesiásticas, Baetica y Carthaginensis, como la presencia bizantina en la franja costera mediterránea, integrada en la provincia de *Spania*. Como fue habitual, cada provincia eclesiástica estaba constituida por diversas diócesis, elemento clave de la implantación territorial de la Iglesia. (SALVADOR, 1988). En la actual provincia giennense se constituyeron tres diócesis: Martos, La Guardia y Cástulo. La primera pertenecía a la provincia eclesiástica bética, y las dos últimas a la cartaginense. El obispado de Cástulo polarizó y articuló el territorio bañado por el Guadalimar, pese a ello, tuvo importantes vinculaciones con Córdoba (CASTILLO, 2006).

Las investigaciones más consolidadas sobre esta parte del actual territorio giennense consideran que durante la mayor parte del siglo VI no puede hablarse de un dominio político visigodo en la zona, donde la aristocracia

hispanorromana era muy fuerte, la población visigoda muy escasa y existía la próxima amenaza bizantina en el litoral. Hubo que esperar a finales del siglo VI, con la conversión al cristianismo del reino visigodo y las campañas de dominio de la zona para que realmente se pueda hablar de integración en la monarquía visigoda. Prueba de ello son la asistencia a concilios por parte de los obispos de las tres diócesis anteriormente mencionadas (CASTILLO, 2006). Al consolidarse el dominio visigodo en la zona, las diócesis jienenses se integraron en la estructura estatal del reino adoptando formas de articulación propias de la época visigoda, como las fuertes relaciones entre la monarquía y la Iglesia que han sido ampliamente estudiadas y que tienen como dos hitos clave los concilios III y IV de Toledo (ARCE, 2013; FONTAINE, 2000; ORLANDIS, 2003; VIVES, 1963), y que se materializa también en rituales como la unción regia (BANGO, 2012; VALVERDE, 1991). En el caso de Cástulo, la ciudad sufrió una fuerte decadencia tanto en lo religioso

como en lo económico, que le llevó a ser sustituida por *Beatia* (Baeza), que heredó la centralidad episcopal de Cástulo, población que proseguiría su decadencia también en época islámica (SALVADOR, 1988; SALVATIERRA, 2006: 61). Castillo se ha detenido a analizar las firmas de los concilios de la época, y se puede determinar que la sustitución de una sede por otra se produjo en la segunda mitad del siglo VII, cuando el obispo asistente al XI Concilio de Toledo firma ya como sufragáneo de la diócesis de Baeza (CASTILLO, 2006: 103-104). Tras la invasión islámica, sabemos que hubo presencia episcopal en Baeza al menos hasta la segunda mitad del siglo IX, cuando en la polémica teológica establecida entre el abad Sansón y el obispo Hostégesis, el primero opta por refugiarse en Martos y recibe apoyo del obispo Saro de Baeza (SALVATIERRA, 2006: 95-96).

El recorrido académico de este interesante grupo patrimonial ha sido limitado, con escasa trascendencia más allá de una relativa proyección local, lejos de la atención nacional e internacional que se merece por sus características. Su inclusión y divulgación entre la comunidad científica se produjo gracias a Rafael Vañó Silvestre y Joaquín María Navascués de Juan. El primero redactó una memoria, que posteriormente sería leída y defendida por Navascués el 30 de junio de 1969 ante los académicos de la Real Academia de Bellas de San Fernando (NAVASCUÉS, 1970: 82-84). Un año después, Vañó publicó un artículo en el que desarrollaba esta investigación pionera sobre el eremitorio rupestre de Valdecanales, incluyendo en él una representación gráfica bastante detallada del conjunto (VAÑÓ, 1970: 213-222), que se ha mantenido en uso hasta la actualidad (Figura 15).

Ya en este momento, al ser presentada en la Real Academia, se inició el debate sobre su datación. Al entregar la memoria, Vañó planteó la posibilidad de que se pudiera fechar en época visigoda. Pero la Real Academia emitió un informe en el que se esgrimían una serie de dudas al respecto, apoyándose en unas posibles relaciones con otros vestigios arqueológicos de origen cristiano localizados

relativamente próximos, como son los de Bobastro (NAVASCUÉS, 1970: 84). Los académicos se referían en concreto a la iglesia semirrupestre de Bobastro, ubicada en la zona conocida como Las Mesas de Villaverde, provincia de Málaga (MERGELINA, 1925; PUERTAS, 2000; UTRERO, ÁLVAREZ, 2021). Las dudas emitidas en el informe no impidieron que valorasen la importancia del descubrimiento arqueológico y recomendaran que fuera declarado Monumento Histórico-Artístico (NAVASCUÉS, 1970). En este documento también se abogó por su estudio en profundidad, hecho que lamentablemente aún no ha ocurrido.

También por estas fechas abordó su estudio Manuel Riu Riu, quien optó por considerar el conjunto rupestre como mozárabe, y no visigodo (RIU, 1972), sumándose así a las dudas que ya había formulado previamente la Real Academia de San Fernando. Por el contrario, para Azkárate, el visigotismo del eremitorio rupestre está fuera de dudas (AZKÁRATE, 1991: 154). Este autor sustenta su convicción en que las medidas de Valdecanales son coincidentes con las del sistema modulador de Santa María de Melque, así como por la ornamentación del complejo rupestre. La modulación en la arquitectura altomedieval hispana ha sido objeto de un fuerte interés en los últimos años (ARIAS, 2008; CABALLERO, 1977; DOLS, 2020). Pero esta hipótesis plantea una dificultad, y es que a principios de la década de 1990 la iglesia de Santa María de Melque (Figura 8) se convirtió en el eje de la discusión sobre una serie de iglesias altomedievales españolas cuyas fechas oscilan entre la época visigoda y los siglos X-XI y, por tanto, denominadas como mozárabes. Esta discusión, reactivada en 1992 por Garen y secundada rápidamente por Caballero Zoreda, sigue abierta, y no tiene visos de resolverse de forma definitiva a corto plazo (CABALLERO, 1995; CABALLERO, 2001; CABALLERO, 2020; GAREN, 1992; RIPOLL, 2012; SÁNCHEZ-PARDO, BLANCO-ROTEA, SANJURJO-SÁNCHEZ, 2017). Además, esta discusión se ha visto implicada en la discrepancia entre disciplinas que protagonizan la Historia del Arte y la Arqueología de la Arquitectura. Siguiendo la lógica de Azkárate, la adscripción temporal del eremitorio

rupestre de Valdecanales dependerá en buena medida de los acuerdos y puntos en común a los que se pueda llegar sobre la arquitectura altomedieval hispana.

Castillo Maldonado, uno de los máximos conocedores de la realidad giennense durante la época visigoda, considera que tanto Valdecanales, como La Veguilla y Giribaile posiblemente fueran ambientes cenobíticos originados a finales del siglo VII que siguieron en uso tras el 711. En los casos de Valdecanales y La Veguilla considera que pudieron ser oratorios monásticos que desempeñarían también funciones como parroquias rurales (CASTILLO, 2006: 129).

Más recientemente, Higuera y Villaescusa se han alineado con la tesis que defiende un origen tardoantiguo, y por tanto visigodo, aunque admiten que pudiera seguir teniendo uso y se viera transformado durante los siglos de dominio islámico (HIGUERAS, PÉREZ, 2017: 63). Torres Jiménez, sin entrar a valorar la posible fecha de creación del eremitorio rupestre

(aunque apunta la disparidad de opiniones), menciona el uso de este espacio sagrado por parte de una comunidad de mozárabes rurales afincada en el entorno de Rus. Este autor, que ha investigado en la medida de lo posible el árbol genealógico de algunas familias mozárabes jienenses, menciona a Juan de Rus, su padre Sindemiro y su abuelo Atanagildo, que pertenecerían a una comunidad mozárabe de importancia, aglutinadas en torno a las iglesias rupestres de Valdecanales y La Veguilla, que cubrirían sus necesidades religiosas (TORRES, 2005: 16-17).

Independientemente de cuándo pudo crearse, parece claro que buena parte del tiempo que se usó fue bajo poder islámico. Esto nos llevaría a un contexto histórico en el que la minoría religiosa cristiana debía guardar una serie de obligaciones impuestas por el poder islámico. Pese al gran interés que esta época ha generado, la historiografía se sigue enfrentando a problemas importantes al abordar el periodo. Sin duda una de las claves de esta dificultad es la gran escasez de fuentes



Figura 8. Santa María de Melque, vista desde el oeste (© Beatriz Hernando Vivas).

documentales conservadas entre los años 700 y 900, tanto en árabe como en latín. Comparativamente, la documentación preservada en los dos siglos anteriores (VI-VII) es muchísimo mayor. Esta ausencia condiciona las posibilidades de conocer el proceso de islamización de la sociedad hispana. La influencia cultural de los invasores musulmanes sigue discutiéndose, existiendo aún dos grandes corrientes, las que defienden un continuismo del reino visigodo que posteriormente renacería en el reino de Asturias, y los que valoran la impronta novedosa de la cultura islámica y su fuerte y rápido influjo en la sociedad hispánica. Este debate está lejos de resolverse, y a los protagonistas tradicionales del debate se han sumado recientemente otros autores que siguen ampliando el conocimiento del periodo (AILLET, 2010; GARCÍA, 2019; GONZÁLEZ, 2017).

Tras la conquista se constituyó la figura del *dhimmi*, tratada con especial interés en los últimos años. El *dhimmi* es una figura presente en la mayor parte de los territorios conquistados por las tropas islámicas, surgida a raíz del pacto entre vencedores y vencidos, estableciéndose como una figura jurídica. Con este término se hace referencia a toda persona que al no convertirse al islam no alcanzaba una plena integración en el Estado, pero se convertía en protegido del aparato estatal mediante la satisfacción de una capitación denominada *chizya* (ALBARRÁN, 2013; HERRERA, 2005). En nuestro territorio vemos como ya en 709, dos años antes de invadir Iberia, Ceuta se entregó mediante pacto, a la que siguieron Écija (711), Sevilla, Mérida, Orihuela y muchas otras (CHALMETA, 1994). Estos pactos de capitulación eran reflejo de los aplicados en el otro lado del imperio islámico por Omar b. al-Yattab con los cristianos sirios, quedando sometidos y condicionados por las autoridades islámicas (FIERRO, TOLAN, 2013; HERRERA, 2005). El culto cristiano hubo de practicarse de una forma privada, sin grandes muestras públicas. Esto afectó también a la arquitectura. Durante la conquista muchas iglesias fueron destruidas, y en una conocida disposición del gobierno islámico se prohibió la construcción de nuevas iglesias,

permitiendo únicamente la rehabilitación de las erigidas antes del 711. Esta imposición ha sido repetidamente esgrimida en el debate de la arquitectura altomedieval hispana, utilizándose como argumento para la defensa del visigotismo de iglesias como Santa María de Melque o Santa Lucía del Trampal, al considerar que no pudieron ser elevadas durante el dominio islámico. La reparación de las iglesias previamente construidas también tuvo sus condicionantes, y en general se limitaron las señales externas de culto cristiano, incluyendo las campanas, cuyo sonido fue perseguido e incluso empleadas como botín de guerra en varias situaciones bélicas.

Atendiendo a estos condicionantes convencionales vemos que el eremitorio rupestre de Valdecanales, ya fuese creado en época visigoda o altomedieval, se ajusta perfectamente a los requisitos que las iglesias en territorio andalusí debían tener. No se aprecia ningún elemento visual externo de culto cristiano, e incluso todo el recinto queda bastante oculto a la vista, por el farallón rocoso y la arboleda. A simple vista no se descubren ábsides, ventanas, cúpulas ni ninguno de los elementos arquitectónicos que suelen asociarse con los templos cristianos en la arquitectura sustractiva. Hasta que no se está justo delante del ERV no se aprecia ningún elemento que pueda hacer pensar en una adscripción como espacio sagrado cristiano, por lo que su uso como tal parece idóneo entre la comunidad cristiana *dhimmi* del lugar, como a la que pertenecía el ya mencionado Juan de Rus.

4. HACIA UN NUEVO CONOCIMIENTO DEL EREMITORIO RUPESTRE DE VALDECANALES: ESCANEADO 3D DEL CONJUNTO

Entre los nuevos procedimientos de investigación arqueológica que han sido posibilitados por el avance de la tecnología debemos considerar la virtualización como uno de los más destacados (PALIOU, LIEBERWIRTH, POLLA, 2014). Especialmente útil, e incluso imprescindible en algunos casos, se ha mostrado en el

conocimiento espacial de entornos rupestres y cuevas, logrando documentar de forma pormenorizada una gran parte de las particularidades de su entorno, algo que sería imposible de llevar a cabo sobre plano (BARRERA, BAEZA, 2010; CABRELLES, LERMA, 2013; DÍEZ *et alii*, 2017; GARCÍA-BUSTOS *et alii*, 2023; ITURBE *et alii*, 2018; KARKAZI *et alii*, 2024; LERMA *et alii*, 2010; SEBASTIÁN *et alii*, 2010).

El ERV es un lugar especialmente idóneo para trabajar con este tipo de tecnología, en el que es necesario utilizar un equipo de mano con el que poder escanear tanto el exterior como principalmente, por su complejidad e interés, los espacios interiores. La complejidad del terreno y de los espacios excavados creados en el interior del macizo rocoso dificultan otro tipo de conocimiento del espacio que ofrezca garantías, por ello se ha aplicado la tecnología LiDAR para avanzar en la información

recabada de este singular espacio patrimonial (Figura 9). En las siguientes imágenes, se puede observar una vista general del conjunto (Figuras 10-12).

El conjunto del eremitorio rupestre de Valdecanales está formado por tres oquedades excavadas artificialmente en la roca, aprovechando de forma ingeniosa el desnivel generado en una ladera que desciende hacia el arroyo de Valdecanales, y la presencia de un macizo rocoso. Esto hace que quede completamente oculto desde la carretera de acceso, debiendo recorrer varias decenas de metros rodeados de olivos y circunvalar el macizo rocoso para poder vislumbrar el eremitorio, que aparece de forma insospechada ante nuestros ojos (Figuras 13-15).

Hasta el momento, el alzado en planta realizado por Vañó Silvestre es el que ha



Figura 9. S. Quintana Gómez durante el proceso de escaneado 3D del paraje mediante un equipo LiDAR de mano.

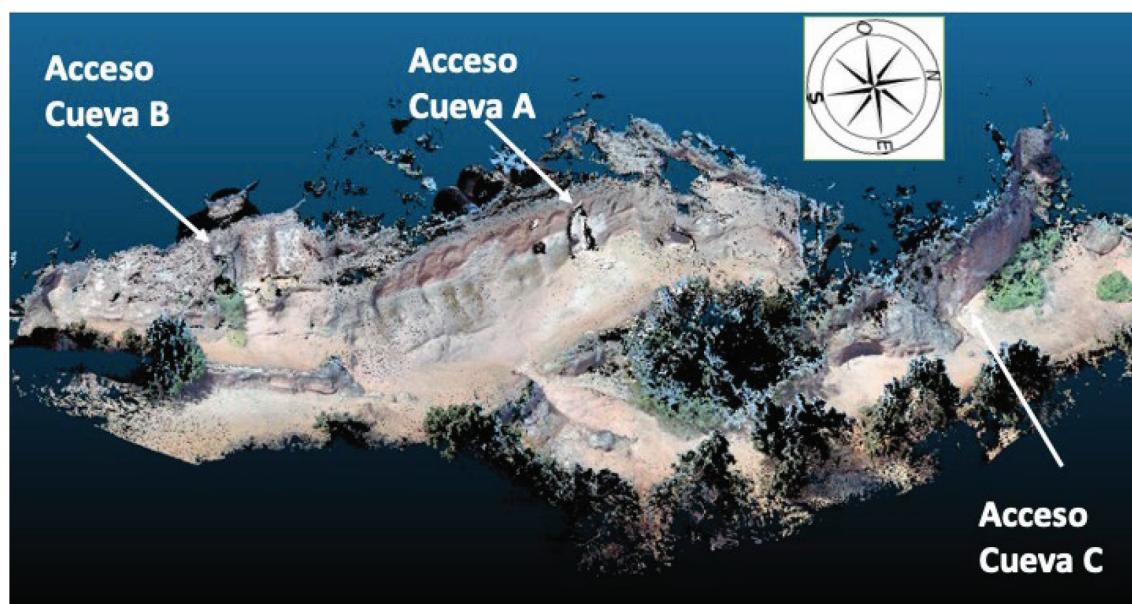


Figura 10. Vista general del conjunto rupestre desde el sureste.



Figura 11. Vista general del ERV desde el este.

estado vigente desde 1970, y ha sido la única representación gráfica que permitía hacerse una idea de la organización espacial del complejo. Como se verá un poco más adelante, en esta investigación se ha propuesto una representación tridimensional de eremitorio para avanzar en el conocimiento espacial del conjunto rupestre, basada en el escáner de mano que permite obtener una alta densidad de la nube de puntos, suficiente para apreciar la definición de los distintos espacios y volúmenes. Para comparar ambas representaciones

gráficas, en las figuras 17-18 se muestra la visión de la planta realizada por los autores manteniendo la perspectiva de Vañó. En la figura 16 vemos que el complejo está formado por tres cuevas. Dos de ellas más próximas entre sí (oquedad central A y oquedad B) y en un plano vertical más similar, y la tercera algo más distanciada (oquedad C). Vañó propuso una nomenclatura para cada cueva que se ha seguido posteriormente, y también en este estudio. Se ha denominado cueva A la que ocupa el lugar central del complejo, siendo



Figura 12. Vista general del ERV desde el nordeste.



Figura 13. Vista parcial del macizo rocoso aprovechado para la excavación del eremitorio, con el acceso a la cueva B.

también la más importante desde el punto de vista religioso, pues es la que desempeñaría funciones de iglesia en el conjunto. La cueva B está ubicada a la izquierda de la cueva (si se mira frontalmente a su fachada), siendo de

dimensiones considerablemente más reducidas. Por último, la cueva C, a la que se accede descendiendo un pequeño desnivel, y que queda oculta desde la explanada principal del complejo.



Figura 14. Vista parcial del macizo rocoso aprovechado para la excavación del eremitorio.



Figura 15. Vista lateral y sobreelevada de la explanada que da acceso a las cuevas A y B del eremitorio rupestre de Valdecanales.

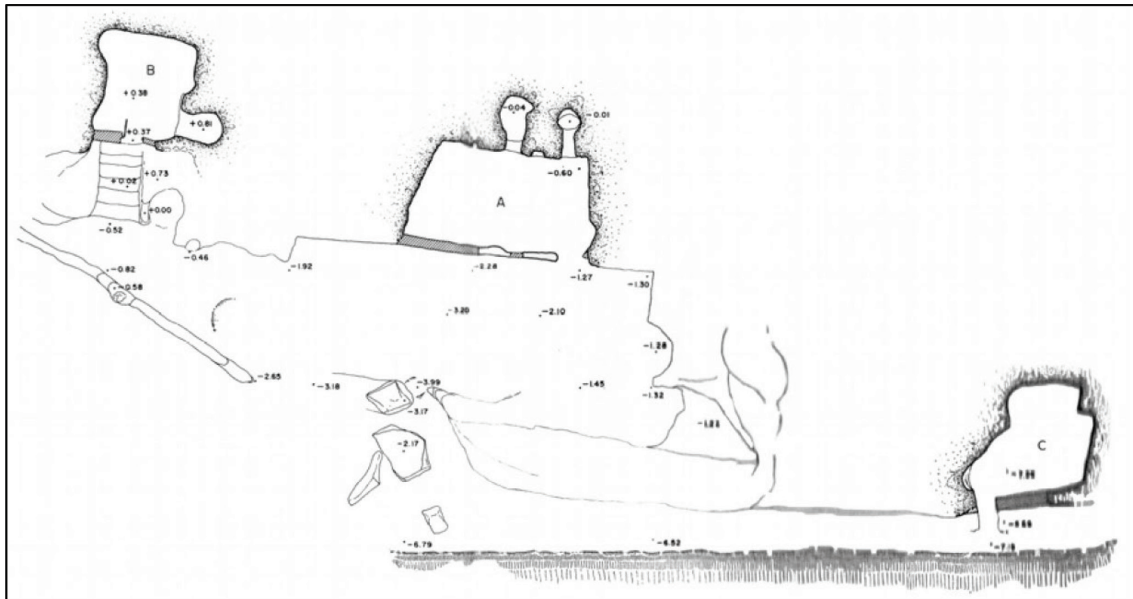


Figura 16. Vista en planta del eremitorio rupestre de Valdecanales realizada por Vañó. Silvestre (1970).

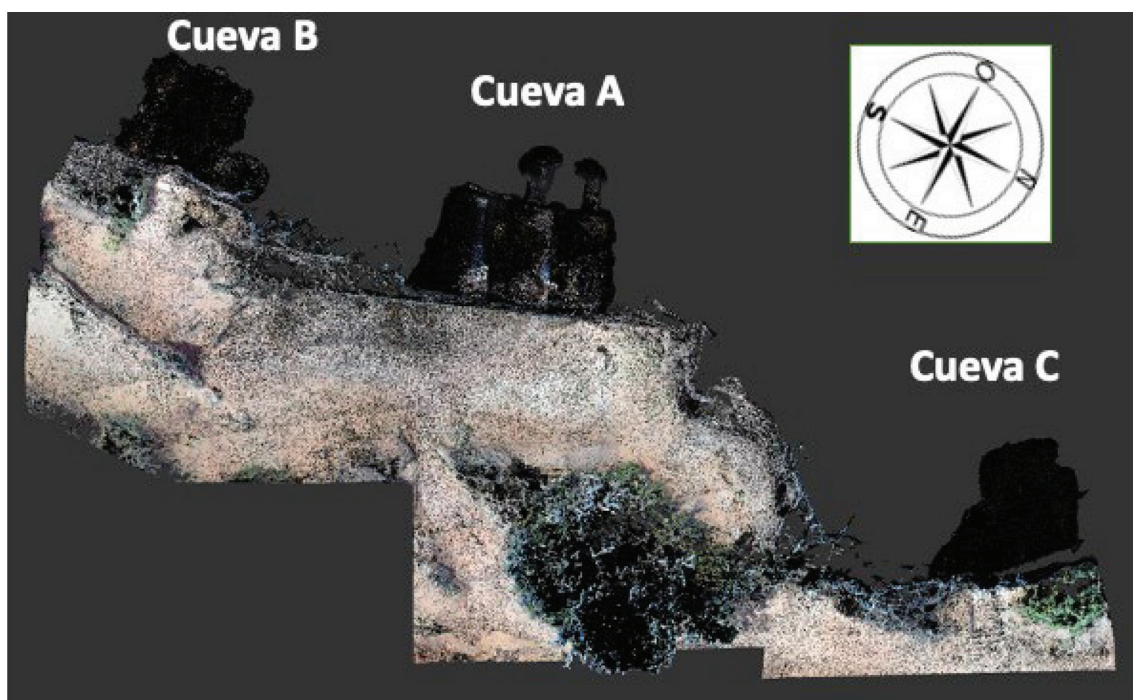


Figura 17. Vista en planta del eremitorio rupestre de Valdecanales realizada por autores (2024).

De los tres espacios, es sin duda el central el que destaca por su riqueza artística y su distribución significativa (oquedad A), siendo los otros dos más austeros y menos particulares, especialmente el denominado como C por Vañó Silvestre (Figura 16), que únicamente puede ser interpretado junto a los otros dos,

dado que por sí mismo nada dice. Desde un primer momento la interpretación que se hizo del espacio central (A) es el de un templo cristiano de volumen único, con una sola nave longitudinal y una división en tres naves perpendiculares. Nos encontraríamos pues con el lugar donde los fieles cristianos celebrarían

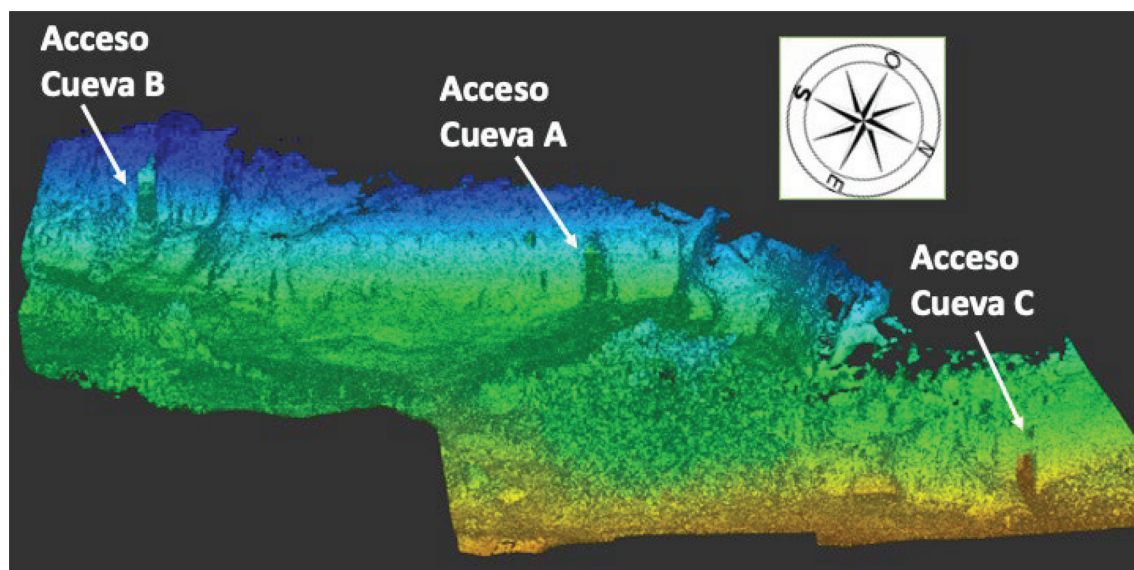


Figura 18. Vista 3D coloreada en altura del eremitorio rupestre de Valdecanales, donde se identifica la diferencia de altura en el acceso a cada una de las cuevas.

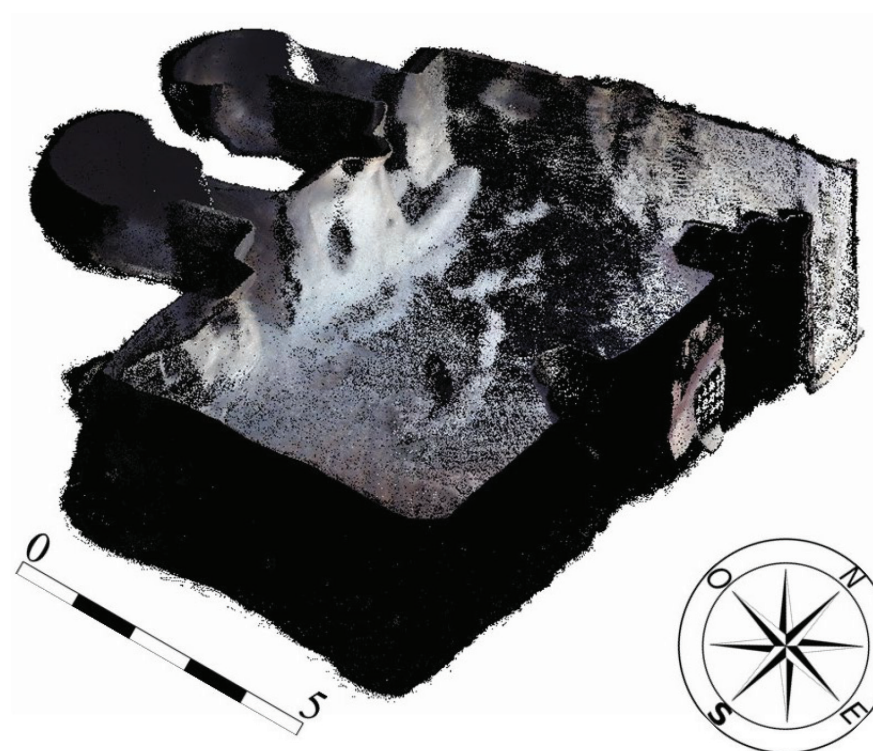


Figura 19. Representación en perspectiva isométrica de la cueva A, obtenida mediante la nube de puntos del sistema LiDAR seccionada a cota 2 m de altura.

la liturgia y probablemente algunas horas del Oficio, en caso de que hubiera actividad cenobítica. La forma de los arcos demuestra la voluntad expresa de los creadores del recinto de recrear soluciones constructivas

que habitualmente se aplican a la arquitectura aditiva. Estos arcos no serían necesarios en un contexto arquitectónico sustractivo, como el que nos ocupa, pero han querido realizarse por su valor simbólico en el templo cristiano.

Siguiendo la nomenclatura propuesta por Vañó, vamos a referirnos en primer lugar a la cueva A, la que tuvo que ser el centro litúrgico de la comunidad cristiana que hiciera uso del complejo. Se trata de una iglesia con un único gran volumen, que englobaría en su espacio tanto la cabecera como el aula del espacio litúrgico (Figura 19). Al fondo, se abren dos pequeños espacios que prolongan el santuario hacia el interior del macizo rocoso, y de los que hablaremos posteriormente. Las dimensiones aproximadas de esta cueva son 8,72 m de largo por 4,56 m de ancho (Figura 20). Mediante programas específicos para el tratamiento de nubes de puntos (CloudCompare) se ha estimado que la superficie estimada en planta es de 52 m² y su volumen de 185 m³.

Probablemente su componente más singular y el que mayor atención ha despertado es la fachada de la cueva A (Figura 21). En este caso, y a diferencia de muchos otros recintos

religiosos rupestres, se ha llevado a cabo un tratamiento del exterior de la piedra que lleva a una modificación visible de su relación con el entorno natural. Este hecho, para Barral Rivadulla “demuestra cómo la *arquitectura de cavidades* también está abierta al lenguaje de esa arquitectura de volúmenes que, en cierto modo, adopta una actitud ante la naturaleza” (BARRAL, 2003: 155). La portada está compuesta por una serie de arcos de herradura, en cuyos tímpanos se han tallado unas formas palmeadas, logrando con ello una simulación visual de arcos ciegos (AZKÁRATE, 1991: 154). Esta decoración supone que, si se diese por válida la fecha de su creación bajo el dominio islámico, se trataría del único ejemplo de bajorrelieve decorativo mozárabe (HIGUERAS, PÉREZ, 2017: 60).

La cabecera de la iglesia se puede identificar con el paramento que encontramos nada más entrar (Figura 22), y donde se aprecian

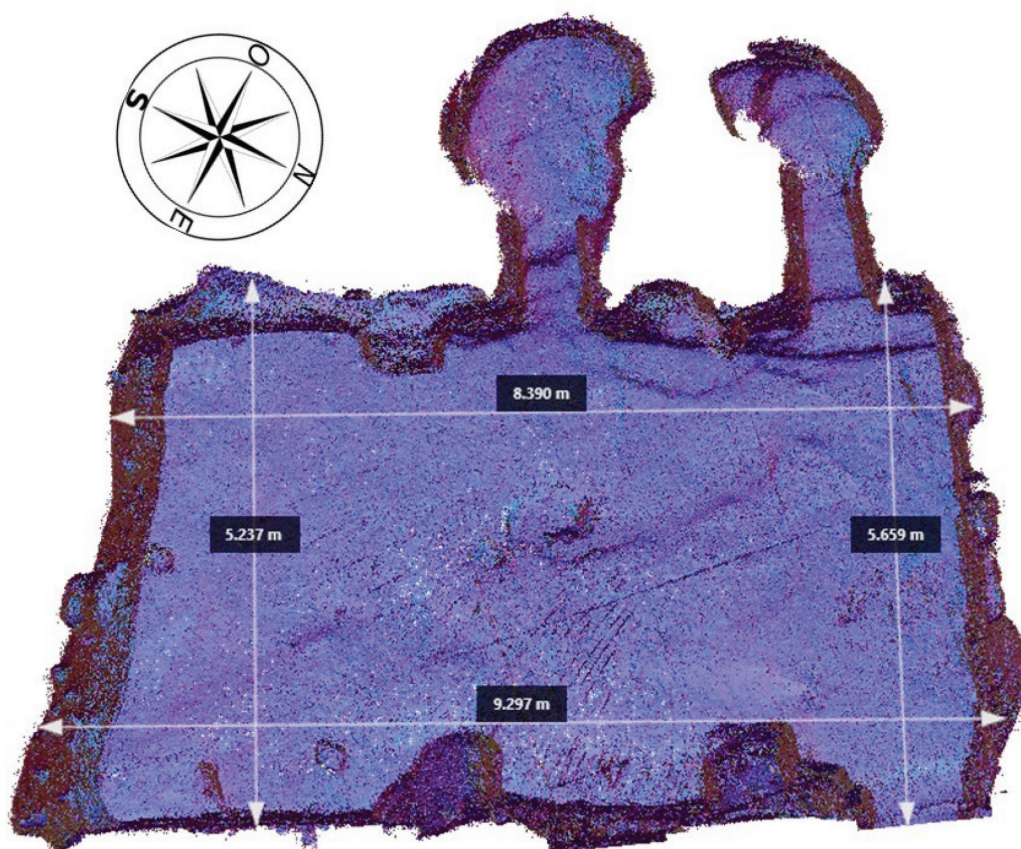


Figura 20. Vista en planta y dimensiones de referencia en la cueva A del ERV.



Figura 21. Fachada de la oquedad central (A) del eremitorio rupestre de Valdecanales.

con claridad algunos pequeños huecos horadados en la roca que pueden ser identificados como altares de nicho de acuerdo con la definición aportada por Íñiguez Almech (1955). Estaríamos hablando pues de hornacinas destinadas a contener elementos litúrgicos. La cabecera de la iglesia, generalmente orientada al este, constituye el centro del espacio sagrado. Durante la época altomedieval, las configuraciones documentadas por los registros arqueológicos son muy variadas, partiendo desde los modelos más sencillos, con un único ábside, a ejemplos más desarrollados con triple ábside. En las iglesias de arquitectura aditiva, el acceso al ábside central se suele producir a través de un arco triunfal, todo ello alineado en el eje principal de la nave. Este elemento arquitectónico, clara herencia romana, posee una fuerte carga simbólica cristianizada (ROUX, 2009). En el caso del ERV, la cabecera puede delimitarse espacialmente hasta el primer arco transversal. Es precisamente esta nave transversal la que se aprecia desde fuera cuando miramos hacia el interior. Por su parte, si invertimos la vista 180° se puede obtener

una sugestiva vista del entorno rural que circunda el eremitorio rupestre de Valdecanales (Figura 25). Nuevamente comprobamos cómo lenguajes constructivos de la arquitectura aditiva, necesarios para generar los volúmenes en este tipo de construcción, son replicados en la arquitectura sustractiva, no de forma funcional, sino simbólica para satisfacer el uso con el que el recinto ha sido originalmente concebido.

La existencia de este tipo de altares de nicho, según algunos autores, vendría a confirmar la orientación del sacerdote durante la celebración litúrgica, es decir, que estaría vuelto hacia el este, y no en dirección al pueblo (*populus*). Así lo cree Íñiguez Almech, para quien la abundancia de altares labrados en el fondo del ábside de muchas iglesias rupestres obliga a adoptar esta organización del espacio litúrgico (ÍÑIGUEZ, 1955: 58). Por su parte, Ripoll y Chavarría consideran que esta forma de oficiar se desarrolló con el paso de los siglos, y no adquirió plena vigencia hasta época medieval (RIPOLL, CHAVARRÍA, 2005: 33). Por



Figura 22. Vista hacia la cabecera del templo en la cueva (A), del eremitorio rupestre de Valdecanales.

el contrario, existen autores que discrepan de Íñiguez, apoyando la hipótesis *versus populum* (SASTRE, 2009). En la figura 23 podemos ver que los nichos principales son tres, y parecen estratégicamente ubicados en dos alturas, con la hornacina central destacada en este eje.

De forma habitual, el volumen de una iglesia se puede dividir en tres grandes zonas: cabecera, coro y *spatium fidelium*. Ya hemos visto el lugar que ocupa la cabecera, reducida a su mínima expresión, en el ERV. El resto del espacio de la cueva A presenta un único volumen, diáfano con respecto a la cabecera (Figura 19). Para comprender la articulación del espacio debemos fijarnos en los arcos que generan naves transversales de tamaño muy similar cada una de ellas (Figuras 26-27).

En este caso, las otras dos naves que no conforman la cabecera podemos asignarlas bien al coro bien al *spatium fidelium*. En un volumen tan reducido es difícil establecer una división clara entre ellas. Podríamos apoyarnos

en la tripartición del espacio y considerar que cada nave transversal pertenece a una subcultura religiosa (ministro oficiante, coro y fieles laicos), de esta forma podríamos establecer una correlación directa entre las naves transversales y los grupos humanos que los utilizaron. No obstante, esta partición no ha podido ser confirmada. Por otro lado, si consideramos que el ERV pudo ser un lugar de reunión de religiosos, un cenobio, podemos pensar que la mayor parte del tiempo la iglesia estaría ocupada por los monjes, que se repartirían el espacio. Si incorporamos la posibilidad de que la iglesia fuese empleada para satisfacer las necesidades litúrgicas de la comunidad de cristianos laicos de la zona, deberíamos incluirlos en el espacio, pero no se han podido detectar restos materiales de cerramientos que separen la zona de los religiosos de la zona del laicado, por lo que podemos pensar que existiría una partición del espacio donde se priorizaría al ministro o ministros oficiando en la cabecera, y posteriormente un espacio conjunto en el resto del aula.

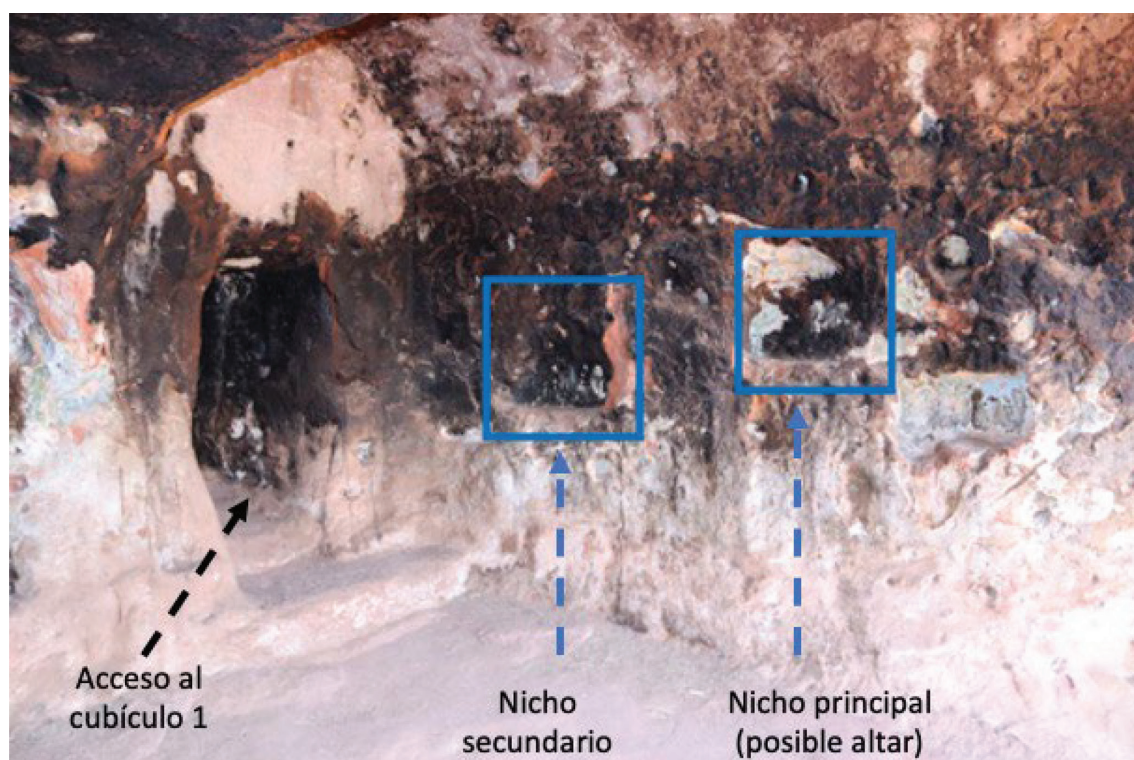


Figura 23. Detalle de la cabecera de la iglesia rupestre del ERV, con las hornacinas y altar de nicho.

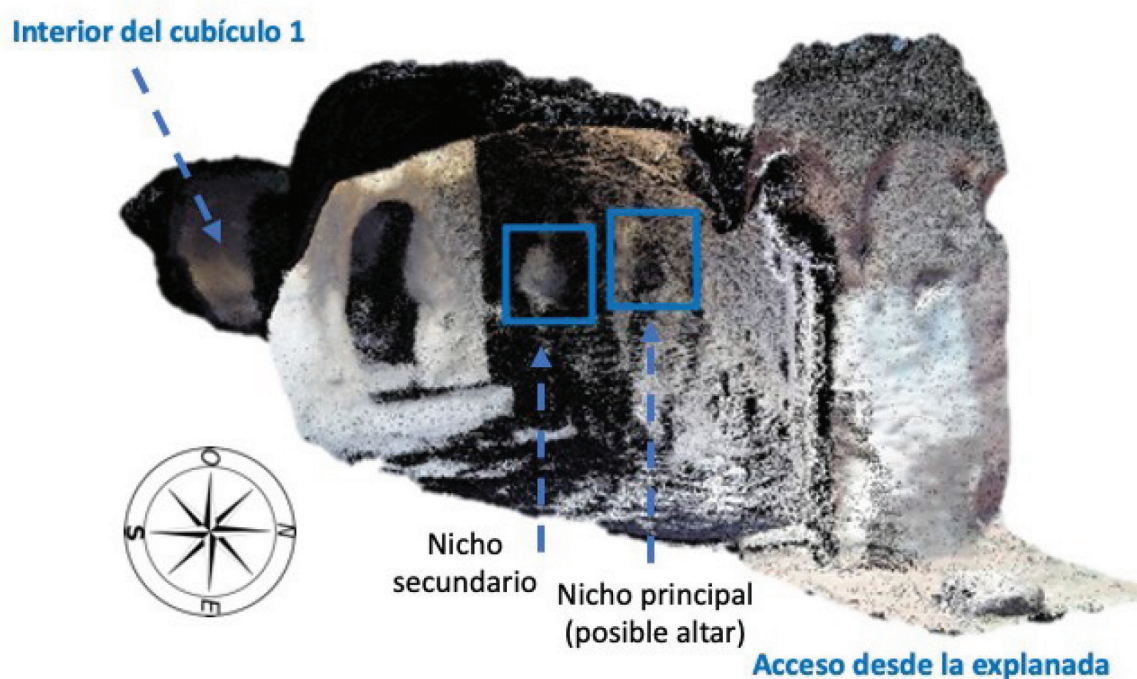


Figura 24. Sección transversal, obtenida mediante la nube de puntos, del altar de nicho.

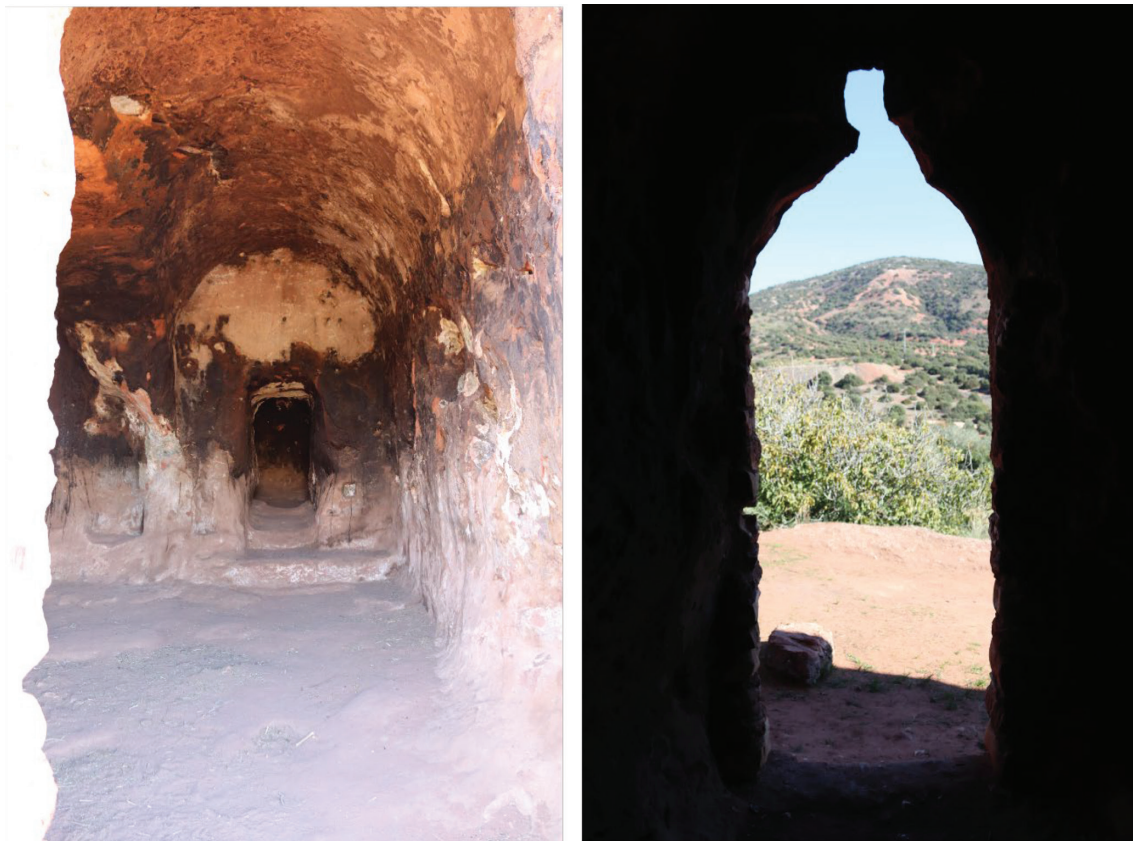


Figura 25. Eje transversal correspondiente al primer arco del ERV. Vista interior (izq.) y exterior (dcha.).

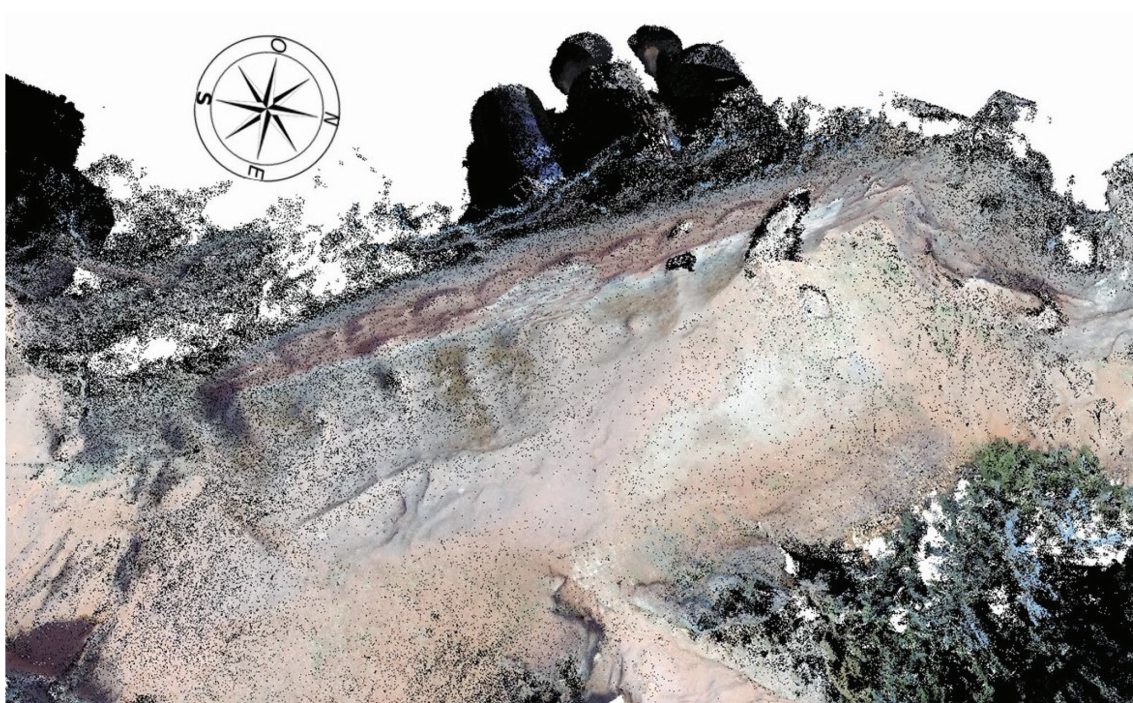


Figura 26. Las tres naves transversales del ERV y su relación espacial con la explanada de acceso y la fachada.

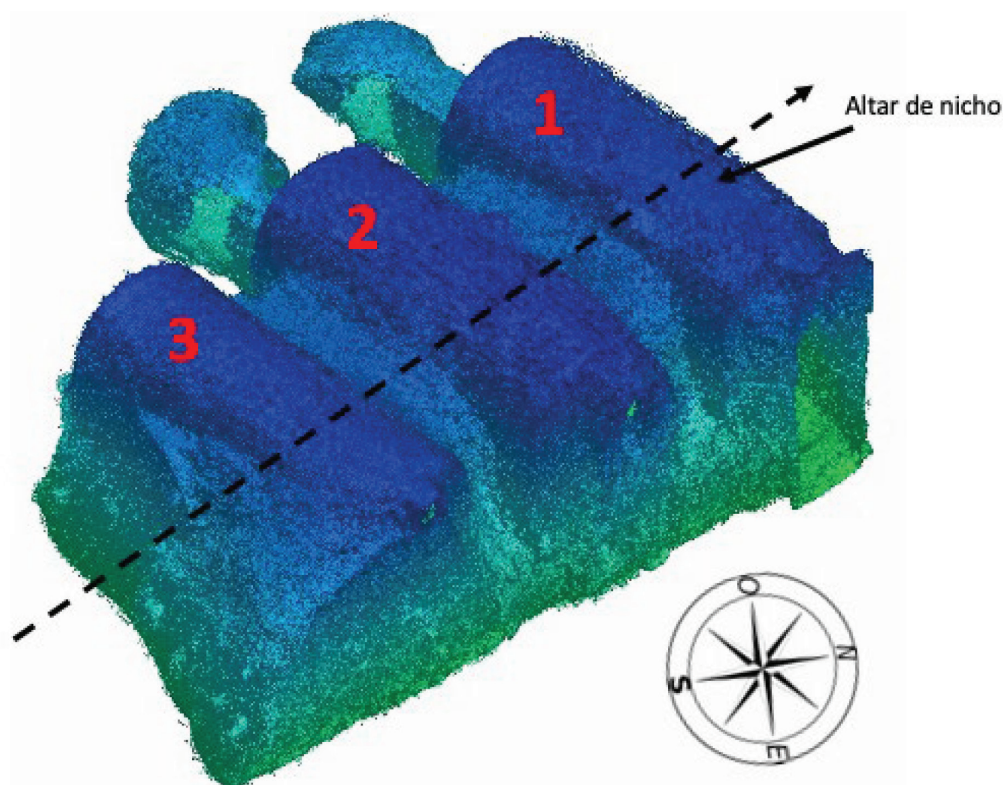


Figura 27. Vista de las tres naves transversales que articulan la cueva A del ERV, obtenidas mediante la nube de puntos.

En el extremo interior de las dos primeras naves transversales encontramos unas aperturas en el muro que comunican con dos pequeños espacios, cuyo uso no ha podido ser comprobado (Figura 28). Podrían tratarse tanto de habitaciones auxiliares para la liturgia, conforme está contemplado en el desarrollo litúrgico hispano de aquellos años, como ergástulas, celdas para religiosos consagrados que quisieran realizar algún tipo de ejercicio penitencial. Si efectivamente fuesen habitaciones auxiliares, podríamos relacionarlas con los espacios que san Isidoro de Sevilla denomina *sacrarium* y *donarium*:

1. En su sentido propio, sacrarium (sagrario) es el lugar del templo en el que se depositan los objetos sagrados; del mismo modo que donarium es donde se guardan las ofrendas; y lectisternium es el lugar en que los hombres suelen sentarse. En consecuencia, el nombre de sacrarium deriva de que en él se guardan y depositan los objetos sagrados. 2. Donarium debe su denominación a que allí se guardan los donativos que suelen hacerse en los templos (ISIDORO, 2004: 1072-1073).

Pese a la definición isidoriana, los restos arquitectónicos y arqueológicos no han permitido obtener grandes certezas sobre su función en el contexto litúrgico hispano, manteniéndose el debate entre algunos investigadores (GODOY, 1995; BANGO, 1997).

La funcionalidad propuesta tradicionalmente para la conocida como oquedad B es la de baptisterio (Figuras 29-32). Su planta tiende hacia una forma cuadrangular y presenta un abovedamiento. Su superficie en planta es de aproximadamente 32 m², con un volumen de 63 m³. En la esquina derecha, conforme se accede a su interior, se abre un espacio contiguo que pudo acoger una hipotética pila bautismal (HIGUERAS, PÉREZ, 2017: 60) (Figura 32). No obstante, esta funcionalidad es dudosa, dado que la existencia de una pila bautismal en un contexto eremítico, rural, alejado de algún centro episcopal choca con lo que se sabe de los baptisterios de época visigoda. Al igual que habíamos visto en el



Figura 28. Vista lateral del eremitorio rupestre de Valdecanales, con los dos espacios adyacentes al fondo.

caso de la cueva como lugar sagrado, el valor simbólico del agua está presente en múltiples religiones y cosmogonías, siempre relacionadas con significados de origen, de fuente de donde emana la vida, y como lugar de purificación donde se producen ciclos de muerte y renacimiento (ELIADE, 1973). Tanto san Isidoro como san Ildefonso nos hablan de los baptisterios. El primero explica: “En los *delubra*, la fuente es el lugar de los regenerados. En ella se forman siete gradas en el misterio del Espíritu Santo: tres de bajada y tres de subida; el séptimo grado —que es el cuarto escalón— equivale al Hijo del hombre, el cual extingue el horno del fuego, sirve de apoyo estable a los pies y da fundamento al agua” (ISIDORO, 2004: 1070-1071). Por su parte, san Ildefonso la define de esta forma: “Esta fuente es el origen de todos los misterios. Ella tiene siete gradas; tres para bajar por las renuncias que se hacen, esto es, renuncia al diablo y sus ángeles, a sus obras y a su imperio. Otras tres para subir por las tres confesiones que hacemos. En el Padre, y en el Hijo, y en el Espíritu

Santo (...), que son un solo Dios en la Trinidad” (ILDEFONSO, 1971: 342-343).

Estas dos explicaciones coincidentes podrían hacer pensar que no existen dudas para identificar un baptisterio. Pero esta definición tan clara no se ajusta a todas las realidades. Probablemente, en los grandes centros episcopales de la época sí que fue así, pero el registro arqueológico ha hallado otras formas para los baptisterios, con unas piscinas menos estructuradas.

Estas descripciones remiten a un rito del bautismo por inmersión, donde el catecúmeno se introducía por completo en la piscina bautismal. Esta modalidad de bautismo es impensable en la cueva B de Valdecanales, como se puede ver en la figura 31, donde no hay profundidad suficiente. Si se acepta la opinión de Castillo, para quien se trata de un ambiente cenobítico de finales del s. VII, es difícil pensar que se pueda requerir un baptisterio para una comunidad religiosa de este tipo, más si cabe



Figura 29. Acceso a la cueva B del complejo de cuevas del ERV.

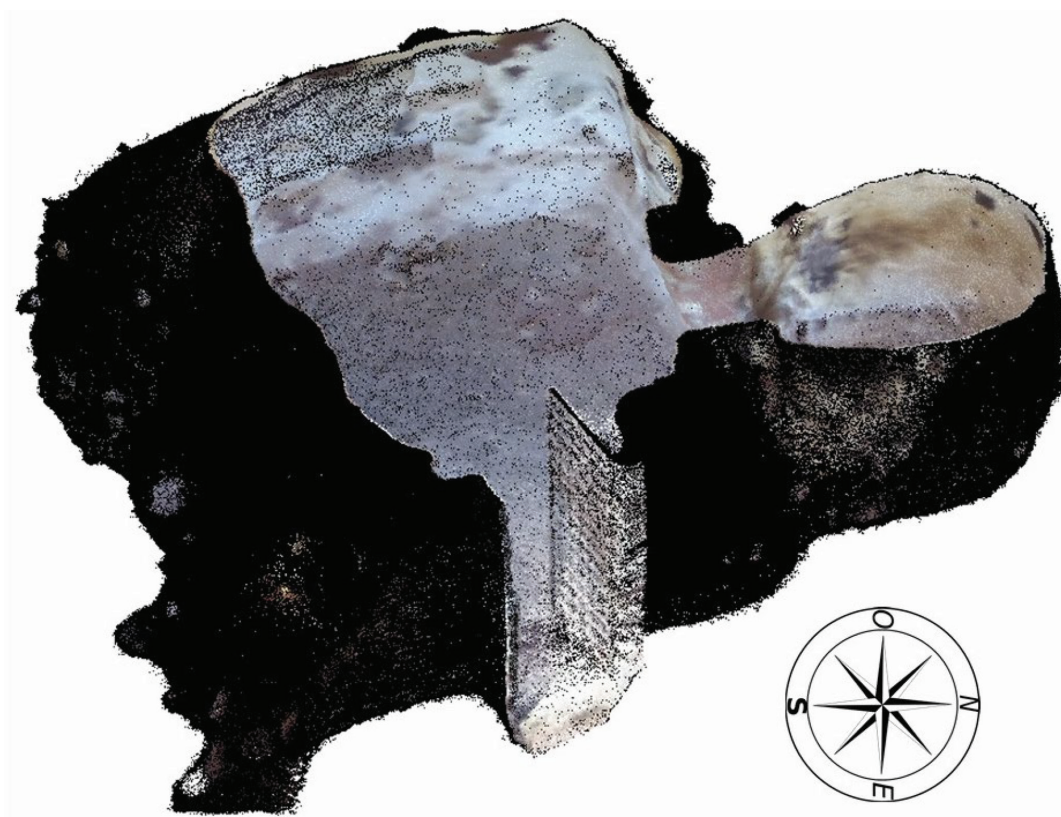


Figura 30. Reproducción de la cueva B del ERV obtenida a través de la nube de puntos, con la hipotética pila bautismal a la derecha.



Figura 31. Detalles de la entrada y el pavimento interior de la oquedad B en su estado actual, siendo dudosa su datación.



Figura 32. Lateral derecho del posible baptisterio donde se abriría el hueco que pudo acoger la pila bautismal.

cuando la sede episcopal (Baeza) no dista excesivamente del lugar. Por tanto, no creemos que la cueva B operase como baptisterio en época visigoda. Cabe la posibilidad de preguntarse si pudo ejercer funciones bautismales ya en época andalusí, cuando las comunidades cristianas vieron considerablemente mermadas sus oportunidades de ejercer su fe en público y en lugares donde habitaban musulmanes, desplazándose su peso hacia las zonas rurales. Dado que parece bastante acreditado que su uso perduró en época islámica, puede ser que ejerciera de baptisterio para los parroquianos de la zona, que no tendrían que desplazarse a Baeza para recibir el bautismo. Sabemos que hasta mediados del siglo IX hubo obispo en Baeza, siendo Saro el último que se conoce; después de esta fecha no se han encontrado más datos (SALVATIERRA, 2006: 95-96).

Por otro lado, por las fuentes de la época también sabemos que el bautismo por inmersión no fue la única modalidad del rito, administrándose también este sacramento sin inmersión, mediante pilas bautismales, y no en piscinas. De hecho, el sacramento del bautismo contó con una pluralidad de ritos que lo administraron durante los primeros siglos cristianos (MITCHELL, 1966). En la tradición litúrgica hispana el bautismo es el rito mejor estudiado (AKELEY, 1967; PIJUÁN, 1981; HORMAECHE, 1983; RAMIS, 2001; MCCONNELL, 2005; HORNBY, MALOY, 2023). En el territorio que nos ocupa se han hallado vestigios que acreditan la modalidad bautismal sin inmersión en zonas cercanas a Valdecanales, como en la antigua diócesis de Martos, de donde parece que procede la conocida como pila bautismal de los peces, conservada en el Museo Arqueológico Nacional (MAN) (CASTILLO MALDONADO, 2006: 148-149). También se encontró una pila bautismal en el municipio de Santisteban del Puerto, concretamente en el paraje conocido como la Cañada de Úbeda, en el contexto de la Fuente de la Peñuela (CASTILLO, 2006: 184-185). Ante estos ejemplos y muchos otros extendidos por la geografía hispana se ha propuesto la posibilidad de que en las sedes catedralicias sí que se siguiese la práctica arquitectónica mencionada en las fuentes escritas, con piscinas

bautismales que permiten el rito con inmersión, y en otros lugares más modestos y en comunidades cristianas con menos recursos se tuviesen pilas bautismales, como sería el caso del ERV.

Dado que no se ha conservado ningún complejo catedralicio de la época, sino pequeñas iglesias rurales, es difícil obtener una concordancia entre fuentes textuales y arqueológicas. Godoy Fernández ha probado que el bautismo, pese a ser un sacramento vinculado al obispo, no era administrado únicamente por él. Esto podría explicar la existencia de dos ritos para el bautismo, ambos conservados en el *Liber ordinum*, el primero solemne, propio de la Vigilia Pascual, y el segundo para cualquier época del año (GODOY, 2017: 177). Esta información podría llevarnos a pensar que la cueva B del eremitorio rupestre de Valdecanales pudo ser un baptisterio de tipo rural, donde se administraría puntualmente el bautismo a los catecúmenos, alejados de un núcleo episcopal, y acorde con un ritual que podría ser próximo al segundo de los conservados en el *Liber ordinum*.

Por último, la tercera cueva (oquedad C), como ya se ha indicado anteriormente, no posee elementos característicos que permitan determinar su función. Sin embargo, al ponerla en relación con las anteriores oquedades, puede ser interpretada como un espacio habitable por parte de los religiosos que conformarían la comunidad cenobítica. O, si se considera el eremitorio como un lugar de paso en el camino real entre Granada y Toledo, como una posible hospedería cristiana. Su fachada carece de cualquier elemento decorativo (Figura 33), pero sí se detecta la intervención posterior que también ha afectado a la fachada del espacio A. Su interior, diáfano y sin barreras (Figuras 34-35), no aporta más información al respecto, sin embargo, podría coincidir con la descripción que san Isidoro realiza en sus etimologías al describir el espacio destinado a dormitorio en las comunidades de religiosos, donde se evitan las habitaciones y celdas monacales y se prefieren los grandes dormitorios colectivos (MARTÍNEZ, 2017). Su



Figura 33. Fachada de la tercera cueva (C), posible habitación comunitaria de la comunidad cenobítica del ERV.

superficie es de 31 m² y su volumen es aproximadamente de 308 m³.

5. ARQUEO-ACÚSTICA: VALORES Y COMPARACIÓN CONTEXTUALIZADA

El consenso sobre el valor patrimonial de las edificaciones, ya sean estas aditivas o sustractivas, y su significancia cultural parece estar fuera de toda duda. No obstante, otros aspectos, como su uso, las expresiones comunitarias que se desarrollaban en su interior, o algunos elementos intangibles, como la percepción aural, no han sido considerados dentro del patrimonio cultural. Afortunadamente, la atención de este tipo de manifestaciones cambió en 2003 cuando la UNESCO creó una convención que pretendía realizar su puesta en valor (UNESCO, 2003). Esta directriz, junto con el gran impulso adquirido por la Arqueología de los Sentidos (DAY, 2013; HAMILAKIS, 2013; NEWHAUSER, 2014; BUTLER, NOOTER, 2018; SKEATES, DAY, 2019; LANDESCHI, BETTS, 2023) ha incentivado una investigación más



Figura 34. Vista isométrica de la cueva C del ERV obtenida mediante la nube de puntos del sistema LiDAR.



Figura 35. Interior de la cueva (C) y probable habitación comunitaria de los religiosos.

abierta y sensible a muchos aspectos culturales que habían gozado de un menor espacio entre los académicos.

La acústica y la percepción aural las podemos englobar dentro de estos aspectos que han adquirido una considerable importancia en varias ramas de estudio. En esta mejora de su estudio no podemos soslayar ni restar importancia a los grandes avances tecnológicos que han permitido medir numerosos parámetros del comportamiento acústico de los edificios, y gracias a ello almacenar un elevado volumen de acústicas históricas entendidas como herencia auditiva de índole patrimonial (BREZINA, 2013). El interés por la acústica de algunos edificios históricos se ha desarrollado beneficiado tanto por el extraordinario desarrollo tecnológico de las últimas décadas como por nuevos paradigmas presentes en las ciencias humanas, que han fructificado en temas de estudio como las formas en las que se escuchaba y se interpretaba y entendía el sonido en el pasado (MILLS, 2014).

La bibliografía relativa a acústica de recintos ha experimentado un gran auge en los últimos años, dentro del campo también en expansión de la acústica (DAMASKE, 2008; ROSSING, 2014). Paulatinamente han ido configurándose distintas formas de aproximarse a esta rama de estudio, dependiendo especialmente del tipo de recinto que quería estudiarse: iglesias, auditorios, recintos históricos, arqueo-acústica, etc. Especialmente importante ha sido el estudio del comportamiento acústico de auditorios y teatros (ANDO, 2015; BARBA, 2015; BERANEK, 1996; QUINTANA, 2023). Cada vez son más los tipos de recintos históricos cuya acústica es valorada y considerada como un patrimonio cultural que merece conocerse y preservarse (ALETTA, KANG, 2020; PAPADAKIS, GARAI, STAVROULAKIS, 2022).

Si tenemos en cuenta los distintos ámbitos que han sido estudiados por la acústica de recintos, el eremitorio de Valdecanales es un caso mixto de arqueo-acústica y acústica de iglesias. Su condición rupestre la aproxima a algunos estudios de arqueo-acústica



Figura 36. S. Quintana Gómez configurando la sesión de medición en el ERV.

desarrollados en cuevas, especialmente prehistóricas (ENEIX, 2014; ENEIX, 2016; ENEIX, 2018; REZNIKOFF, DAUVOIS, 1988; REZNIKOFF, 2012; SCARRE, LAWSON, 2006). También ha sido estudiada la acústica de algunas cuevas españolas, siendo especialmente notable el trabajo que se desarrolla en las distintas líneas de investigación del proyecto *Artsoundscapes* (DÍAZ-ANDREU, GARCÍA, 2012; ÁLVAREZ-MORALES, DÍAZ-ANDREU, 2024). Además, podemos citar otros trabajos, como los relativos a la cueva de Nerja (DAMS, 1984), la cueva del Parpalló (PICÓ *et alii*, 2006), o algunas cuevas de la cordillera cantábrica (TILL, 2019). En cuanto a la acústica de iglesias, desde las primeras aproximaciones científicas (RAES, SACERDOTE, 1953) han sido muchas las iglesias que se han estudiado (GIRÓN, ÁLVAREZ-MORALES, ZAMARREÑO, 2017). Si nos centramos en los casos españoles y portugueses podemos destacar los estudios realizados en una selección de iglesias portuguesas y españolas (CARVALHO, 1994; SENDRA,

NAVARRO, 1997). También pueden encontrarse proyectos más concisos, con especial atención a alguna tipología eclesial o región específica (ALONSO, 2016; ÁLVAREZ, 2016; BARRIO, 2008; GALINDO, 2003; PEDRERO, 2014; PLANELLS, 2017; SUÁREZ, 2002; VALVERDE, 2009).

La sesión de trabajo de campo realizada en el eremitorio rupestre de Valdecanales (ERV) se diseñó teniendo en cuenta su singular ubicación y condición jurídica de propiedad privada. Para la obtención de los permisos correspondientes, se procedió a poner en marcha toda una serie de trámites, tanto públicos como privados, que en todo momento contaron con la colaboración de los responsables y, por supuesto, con la buena voluntad y disposición del propietario⁴. El trabajo de estudio previo llevó a considerar que las características de este antiguo espacio sagrado debían ser inspeccionadas *in situ* para valorar adecuadamente la viabilidad de realizar la medición, dado que se encuentra en el centro de unos

⁴Queremos hacer constar aquí nuestro agradecimiento a don José Antonio Pérez, propietario del cortijo de Valdecanales, quien tan gentilmente nos autorizó a efectuar la sesión de medición sin ningún tipo de traba o impedimento.

terrenos privados que son tierras de labranza y a los que no se puede acceder en vehículo utilitario. Finalmente se comprobó la viabilidad de la sesión de medición, aunque para ello hubo que adquirir un grupo electrógeno y hacer una prueba funcional de todo el equipamiento. El equipo empleado para la medición constó de una fuente sonora omnidireccional Brüel&Kjær 4292-L, alimentada mediante un amplificador de potencia B&K 2716, a través de la cual se generó un barrido exponencial mediante el programa DIRAC 6. Esta excitación sonora ha sido captada simultáneamente mediante dos micrófonos omnidireccionales B&K 4190-L, conectados al sistema a través de un acondicionador de señal B&K Nexus 2690 y una tarjeta de audio Roland Rubix 22, conectada al mismo ordenador portátil en el que estaba instalado el DIRAC 6.

Tras todas estas comprobaciones la sesión pudo realizarse el 28 de diciembre de 2021, durante el cual se monitorearon las condiciones atmosféricas y meteorológicas. No obstante, la idoneidad de la ubicación para el establecimiento de un espacio sagrado, un retiro para la oración, quedó de manifiesto al

realizar la medición de la relación entre la señal impulsiva y el ruido de fondo (*Impulse response to noise ratio*, INR), obteniendo un amplio margen para realizar toda la sesión, por encima de 50 dB para un rango frecuencial superior al mínimo establecido en la norma ISO-3382 (63Hz a 8kHz) (Figura 37). Esto quiere decir que el ruido de fondo fue muy bajo y, por tanto, las condiciones son ideales para el uso con el que fue inicialmente concebido.

La configuración de la sesión de medición en el eremitorio rupestre de Valdecanales se llevó a cabo únicamente con una posición de fuente sonora omnidireccional (F1), a causa de las reducidas dimensiones del recinto, que hicieron irrelevante para la caracterización acústica del conjunto, la inclusión de una segunda posición de fuente. La ubicación, seleccionada en el estudio previo del espacio, fue la correspondiente al celebrante litúrgico, atendiendo a la hipótesis de que este se ubicaría frente a la pared en la que se aprecia la labra de la roca de lo que debió de ser el altar de nicho (Figuras 23-24); con esta decisión se prioriza el uso principal del recinto rupestre, y se pone en valor el aspecto sagrado del espacio.

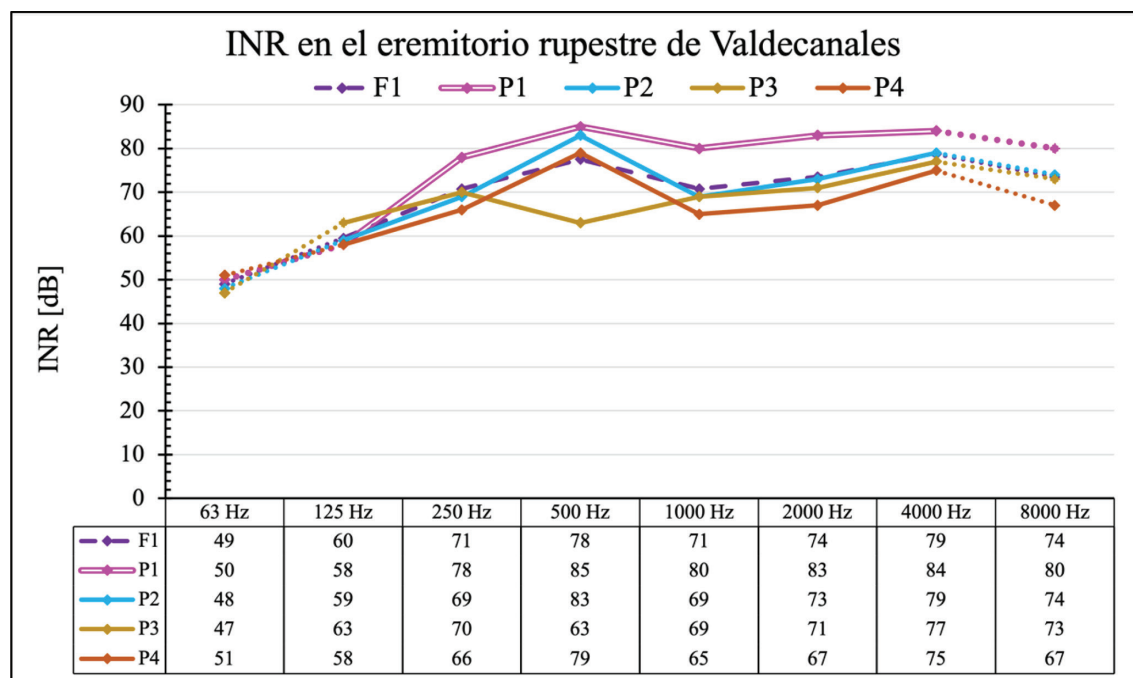


Figura 37. Valores de INR medidos en el ERV.

Una ubicación de fuente distinta hubiera tenido unas implicaciones para la contextualización aural que habrían generado dudas sobre su idoneidad histórica. Si efectivamente fue el espacio sagrado de una comunidad de religiosos que realizaban algún tipo de vida en común, sin duda interpretarían canto litúrgico en sus celebraciones. Pero ante las dimensiones tan reducidas (planta de 32 m² y volumen de 63 m³), no tiene sentido incluir una segunda posición de fuente sonora, dado que no habría ofrecido resultados diferenciados relevantes. En cambio, la investigación sobre la contextualización aural de la posible comunidad cenobítica o eremítica durante el canto litúrgico podría explorarse a través de un sistema de medida que incluya fuentes vocales reales, producidas por un conjunto de cantores especializados en este repertorio.

Por su parte, se han situado cuatro posiciones de medida distribuidas en puntos específicos sobre la planta de la cueva central (A), que permiten una completa caracterización

acústica tanto del espacio central como de las dos oquedades adyacentes. Pese a su reducido número, se encuentra muy por encima del promedio necesario, si tomamos como referencia el volumen que dictamina la norma ISO 3382-1 (2009). Las cuatro posiciones se han distribuido pareadas, dos sobre el eje de la nave principal y otras dos en los pequeños cubículos, o habitaciones adyacentes a la nave, ubicando una posición en cada uno de estos espacios (Figura 41). Como se puede apreciar en las figuras 39-40, estas dos últimas posiciones no cumplen estrictamente los requisitos estipulados por la norma ISO 3382-1 en lo relativo a la distancia del receptor a cualquier superficie reflectante excepto el suelo, pues la estrechez y poca altura de los espacios imposibilitaron respetar esta distancia. Esto tiene un impacto en los resultados, pero se han incluido estas posiciones de medida por priorizar el interés para el paisaje sonoro del recinto y su comprensión aural, sobre un criterio de validez estrictamente normativa.



Figura 38. Vista con las ubicaciones de la fuente sonora (F1) y de las posiciones microfónicas P1 y P2, en la cueva central (A) del ermitorio rupestre de Valdecanales.



Figura 39. Relación posicional entre la fuente sonora F1 y posición de medida P3, en el interior de la cueva (A) del eremitorio rupestre de Valdecanales.



Figura 40. Relación posicional entre la fuente sonora F1 y posición de medida P4, en el interior de la cueva (A) del eremitorio rupestre de Valdecanales.

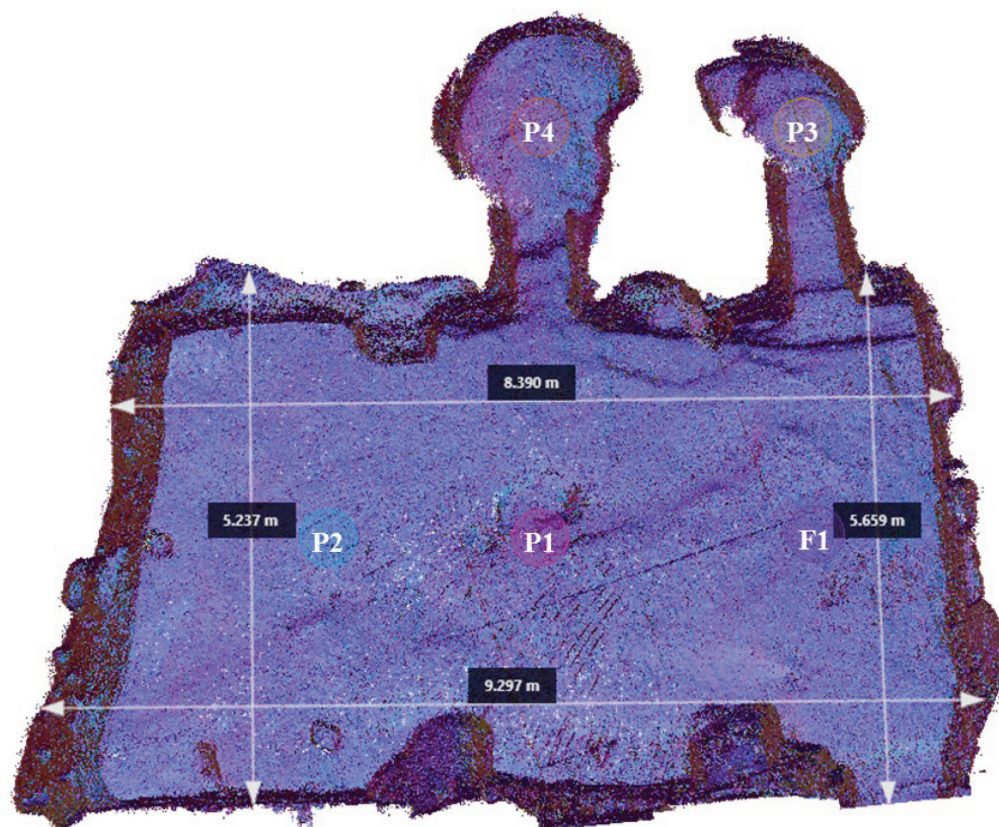


Figura 41. Representación en planta de la ubicación de las posiciones de emisión y recepción.

A continuación, se muestra la tabla 1 con las posiciones tanto de la fuente como de las posiciones microfónicas, en base a los ejes de coordenadas. El eje “x” parte de la cabecera del eremitorio, en el muro que acoge el altar de nicho. El eje “y” atraviesa el recinto por el centro en sentido longitudinal. Por último, el eje “z”, muestra la altura del dispositivo. La fuente sonora, siguiendo la pauta habitual se ha ubicado a 1,50 m de altura. Por su parte, las posiciones de recepción en la nave (P1 y P2) han sido situadas a 1,40 m para representar las posiciones aurales de escucha en la nave principal, y las de los cubículos (P3 y P4), a una altura de 1,20 m, con el objetivo de tomar una posición central sobre el volumen interior del cubículo.

La tabla 2 recoge de forma sintetizada los principales valores de la caracterización acústica, promediados a partir de los cuatro puntos de medida. En ella se indica el rango de referencia propuesto por la norma ISO 3382-1, que,

aunque por el alcance de esta norma se aplica a otro tipo de recintos, y no a iglesias, permite entender el promedio de los valores de caracterización acústica del eremitorio rupestre de Valdecanales de acuerdo con una referencia contextualizada. De esta forma, podemos apreciar el elevadísimo valor de fuerza sonora (G) del eremitorio, que prácticamente duplica el valor máximo referenciado en la ISO 3382-1 para salas de conciertos y en salas polivalentes vacías. Estos valores tan elevados eran previsibles, dado que este parámetro valora el incremento sobre el nivel de presión sonora que se produce debido al campo sonoro en el interior del recinto, respecto del nivel sonoro que generaría la fuente sonora en campo libre; es decir que cuantifica el incremento de nivel sonoro que se produce por el hecho de radiar la fuente sonora en un espacio cerrado respecto del que obtendríamos en un espacio libre. En el caso del ERV las reducidas dimensiones, la baja absorción sonora de los materiales, casi en su totalidad de piedra arenisca,

Tabla 1. *Coordenadas de las posiciones de emisión y recepción en el ERV.*

F/P	UBICACIÓN	SUBCULTURA AURAL	ORDO	COORDENADAS (m)			DISTANCIA A F1 - (m)
				x	y	z	
F1	Ábside	Ministros	OC	1,50	0,00	1,50	[-]
P1	Ábside	Ministros	OC	3,65	0,00	1,40	2,15
P2	Nave	Coro	OC	5,95	0,00	1,40	4,45
P3	Cubículo 1	Ministros	OC	1,00	4,00	1,20	3,98
P4	Cubículo 2	Ministros	OC	3,65	4,00	1,20	4,51

Tabla 2. *Caracterización acústica promedio del ERV y referenciada según normativa.*

ASPECTO SUBJETIVO PERCIBIDO	MAGNITUD		UMBRAL	REFERENCIA	PROMEDIO N.º ÚNICO
			(JND)	ISO 3382-1	
1. Nivel sonoro	Fuerza sonora	G; [dB]	1 dB	-2 dB; +10 dB	19 dB
2. Reverberación	Tiempo de reverberación inicial	EDT; [s]	Rel. 5%	1,0; 3,0	0,50 s
	Tiempo de reverberación	T_{30} ; [s]	[-]	[-]	0,50 s
3. Claridad del sonido	Claridad (vocal)	C_{50} ; [dB]	[-]	[-]	4,4 dB
	Claridad (musical)	C_{80} ; [dB]	1 dB	-5 dB; +5 dB	8,8 dB
	Definición	D_{50}	0,05	0,3; 0,7	0,72
	Tiempo central	T_s ; [ms]	10 ms	60 ms; 260 ms	40 ms
4. Ancho aparente fuente	Fracción energía lateral precoz	J_{LF}	0,05	0,05; 0,35	0,38
5. Envoltorio oyente (LEV)	Magnitud binaural	IACC _m (0,50)	0,075	[-]	0,52
		IACC _m (0,80)	0,075	[-]	0,48
6. Inteligibilidad	Curva de ruido	NC	[-]	[-]	20
	Rapid STI	RASTI	[-]	[-]	0,73
	%Alcons	%Alcons; [%]	[-]	[-]	3,3 %

y, especialmente, la proximidad entre fuente emisora y puntos receptores provocan elevados valores de fuerza sonora que generarían una alta sensación de proximidad e intimidad. Asimismo, y dado el volumen y materiales que recubren el interior del ERV, los valores de las distintas magnitudes de tiempo de reverberación (EDT y T_{30}) son relativamente bajos, tal y como se preveía por su reducido tamaño y sus vanos que comunican con el exterior, suficientes como para tener cierta sensación de reverberación en el interior del recinto, pero no tan elevadas como para que afecten a la inteligibilidad del mensaje vocal que se apreciaría con intensidad. En cuanto a las magnitudes

relativas a la claridad del sonido percibida, destaca el elevado valor de C_{80} y el reducido *Tiempo Central*, (T_s), con tan solo 40 ms, y propios de espacios con reducidas dimensiones.

Dado que en tabla 2 se presentan los valores de caracterización acústica más relevantes, pero sintetizados a través de su valor promedio de número único, representativos de la acústica del recinto y cómodos en su uso y poder de comparación frente a otros recintos, en la tabla 3 se presentan los resultados promedio obtenidos en bandas de frecuencia de octava, que permiten complementar desde el punto de vista espectral la respuesta en

Tabla 3. *Respuesta en frecuencia en bandas de octava de los parámetros más significativos.*

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
G [dB]	17,3	23,1	22,2	19,8	18,5	17,2	16,8	14,6
EDT [s]	0,93	0,79	0,72	0,56	0,44	0,38	0,30	0,27
T₃₀ [s]	0,95	0,92	0,71	0,56	0,44	0,37	0,30	0,25
C₅₀ [dB]	1,18	-1,30	0,74	2,62	6,21	6,67	9,40	11,28

frecuencia de los aspectos subjetivos percibidos más destacables. Esto permite establecer elementos de contraste más detallados en referencia a otros estudios en ámbitos similares (ÁLVAREZ-MORALES, DÍAZ-ANDREU, 2024; MARTELOTTA, LIUZZI, RUBINO, 2023).

La lectura de estos valores debe realizarse sin soslayar algunas cuestiones relativas al acondicionamiento material del recinto, que con los conocimientos actuales no pueden ser definidas con exactitud. El cierre mural del recinto actual está constituido en piedra, desnuda y sin tratar, no obstante, como en otras iglesias altomedievales, cabe contemplar la posibilidad de que contaran con algún tipo de revestimiento. Siguiendo las costumbres de la época se contemplan principalmente dos opciones de revestimiento: pinturas y materiales textiles. La existencia de estos materiales en recintos de culto está bien documentada (ALONSO, MARTELOTTA, 2016; ÁLVAREZ-MORALES *et alii*, 2015; MARTELOTTA, CASTIGLIONE, 2011; PEDRERO, 2014). Ninguno de los dos tipos de revestimiento ha podido ser atestiguado en el recinto, por sus usos posteriores que han eliminado mucha información al respecto. No obstante, dado el carácter de comunidad modesta y sin un gran número de recursos, se cree que la opción más plausible es que en la época de uso estuviera cubierta de pinturas y quizás pudiera disponer de alguna cortina que separara tanto las pequeñas habitaciones adyacentes como la zona del santuario, así como algún tipo de alfombras o tapetes. La existencia de estos materiales llevaría a una considerable y claramente perceptible reducción de los valores, especialmente los de fuerza sonora y tiempo de reverberación. Las distintas posibilidades de materiales de revestimiento y sus superficies ocupadas se

pretenden explorar posteriormente mediante modelos de simulación acústica generados a partir del escaneo tridimensional, que permitirán una primera recreación sonora virtual del espacio.

Por último, es importante también hacer constar que los valores obtenidos son promedio, los de la tabla 2 responden a las franjas de frecuencia determinadas por la norma ISO-3382-1, mientras que los de la tabla 3 recogen las cuatro posiciones empleadas. No obstante, las diferencias entre las cuatro posiciones microfónicas son perceptibles y deben ser tenidas en cuenta al valorar el comportamiento acústico del recinto, tal y como se puede comprobar en la figura 42, que recoge el comportamiento de cada posición en el parámetro de fuerza sonora (G).

La singularidad del eremitorio rupestre de Valdecanales hace que sea difícilmente comparable con otros espacios de culto. Su tamaño es considerablemente inferior a la más pequeña de las iglesias altomedievales españolas cuya acústica ha sido estudiada. Se trata de la iglesia de Santa Cristian de Lena (Asturias), con un volumen de 370 m³, que dista mucho del volumen del ERV (185 m³) (GONZÁLEZ, QUINTANA, 2023). Algo más próxima es Santa María del Naranco, también perteneciente al prerrománico asturiano y Patrimonio de la Humanidad, con 300 m³. Sin embargo, este edificio no fue concebido originalmente como iglesia, sino que lo era San Miguel de Lillo, hasta que su derrumbe parcial obligó a transformar la funcionalidad del complejo palatino. La comparación del ERV con estos templos, así como con San Salvador de Valdediós, ha sido recientemente realizada (GONZÁLEZ, 2024); no obstante, para poder comparar

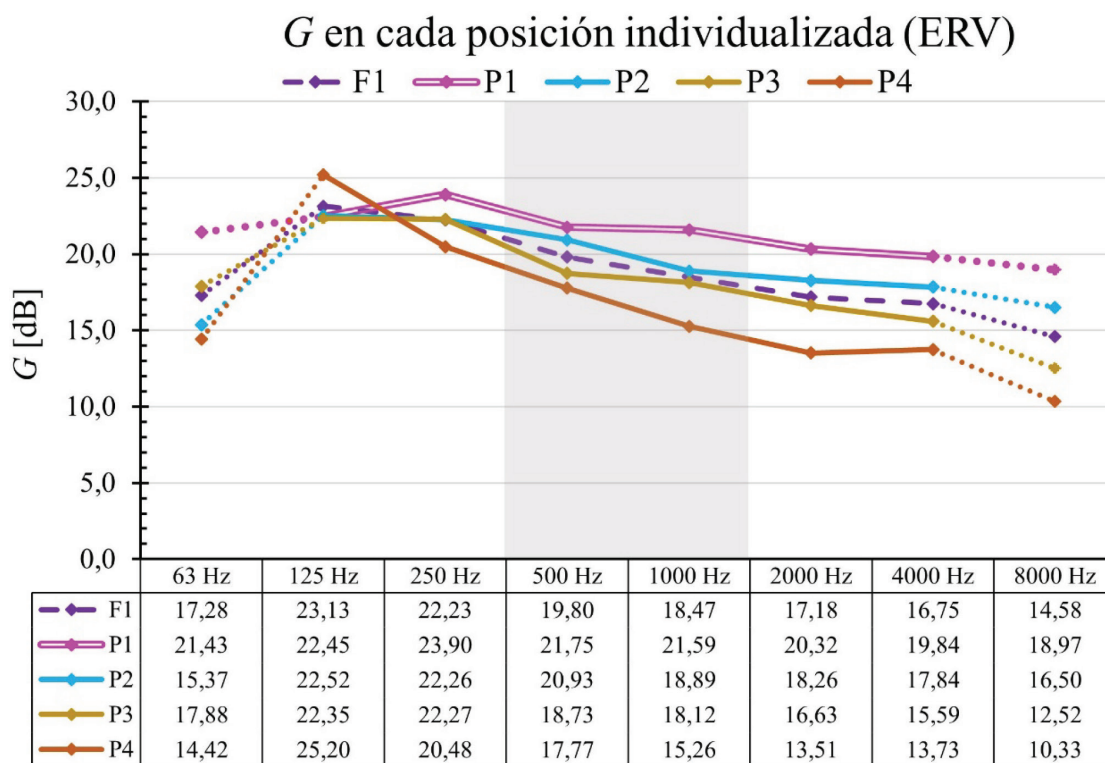


Figura 42. Comportamiento de cada posición de micrófono en el parámetro de fuerza sonora.

el ERV con espacios de culto más acordes a su tamaño, tipología arquitectónica, materiales y contexto geográfico es fundamental realizar estudios de campo en espacios de culto rupestres jienenses como los de La Veguilla o los rondeños, en la vecina provincia de Málaga, o la Cueva de los Siete Altares (Segovia) (Figura 1), trabajo que espera realizarse en un futuro pero que aún está pendiente.

6. CONCLUSIONES

El eremitorio rupestre de Valdecanales está considerado como un bien patrimonial de relevancia histórica y cultural desde su descubrimiento y puesta en conocimiento de la academia, a principios de la década de 1970. Sin embargo, un estudio en profundidad del yacimiento y del entorno aún no ha sido realizado. En estos cincuenta años se ha avanzado mucho en la comprensión de las cuevas e hipogeos como espacios sagrados. En estas mismas décadas la evolución tecnológica ha permitido generar herramientas de

conocimiento impensables en el momento del descubrimiento del ERV. En este estudio se ha tratado, en primer lugar, de contextualizar la importancia de las cuevas como lugar, como *topos* sagrado. Se ha constatado la relevancia que las oquedades, ya sean naturales o excavadas por el hombre, han tenido para muchas religiones y culturas. En la tradición cristiana esta relevancia se ha visto magnificada por la propia experiencia vital de Jesús, cristianizando y dotando de nuevos significados religiosos a estos lugares. Como consecuencia, durante muchos siglos se habilitaron cuevas como lugares para el culto y la oración. La construcción sustractiva del eremitorio rupestre de Valdecanales debe ser entendida dentro de este contexto, que fue especialmente relevante en Hispania durante la Antigüedad Tardía y la Alta Edad Media.

En segundo lugar, se ha contextualizado el caso particular del ERV, comprobando que su uso en época andalusí está constatado por los vestigios que las comunidades cristianas bajo dominio islámico nos han dejado. La

ubicación, escondido a la vista y sin demasiadas señales externas de culto cristiano parecen idóneas para desarrollar el culto cristiano bajo los mandatos de la autoridad de la época, que rechazaban las campanas y otros signos visuales o acústicos del cristianismo. La constancia de este uso en época altomedieval no ha permitido resolver la cuestión de su creación, dejando abierta la posibilidad a las dos teorías dominantes: origen visigodo u origen “mozárabe”. En el caso particular de Valdecanales, esta discusión está indisociablemente unida al marco de ese mismo debate en buena parte de la arquitectura de la época, por lo que no puede ser resuelto de forma autónoma.

La falta de un estudio arqueológico en profundidad ha intentado ser parcialmente subsanada atendiendo al aspecto espacial. Para ello se ha trabajado con dos técnicas: el sistema LiDAR, y la respuesta al impulso utilizada para la caracterización acústica. El sistema portátil LiDAR ha posibilitado generar un escaneado tridimensional de todo el complejo rupestre mediante nube de puntos, con más detalle sobre el interior de las oquedades como objetivo base. Este tipo de escaneado, con una eficacia probada en entornos rupestres, ha demostrado una vez más su interés y aplicación a estos espacios. Gracias a ello se ha logrado crear una representación espacial del ERV que completa y actualiza la realizada en el momento de su descubrimiento académico, y que seguía siendo la de referencia. Con la herramienta del escaneo tridimensional se ha realizado una medición mucho más precisa, pudiendo aportar de forma pormenorizada a través de una nube de puntos para cada una de las cuevas su geometría y dimensiones. Además, el conocimiento de la articulación interna del espacio también se ha visto considerablemente incrementado, pudiendo obtener vistas de cada una de las oquedades, que serían imposibles sobre el terreno, pero que facilitan en gran medida la conceptualización del espacio.

La segunda técnica aplicada ha buscado conocer cómo se comporta este espacio rupestre cuando es excitado acústicamente.

Para ello se ha aplicado la normativa estándar (ISO 3382-1) de los espacios performativos, que es el procedimiento normativo que se aplica habitualmente a salas de concierto y que por derivada se aplica igualmente a iglesias. Con ellos hemos conseguido abordar el estudio del ERV desde el punto de vista del patrimonio aural, aspecto patrimonial que ha recibido menos atención que otros, pero que ha sido especialmente impulsado en los últimos años. Este trabajo ha sido llevado a cabo en la cueva A del complejo, aquella que estuvo destinada a acoger las celebraciones litúrgicas de la comunidad cristiana. Se ha elaborado una adaptación de la norma específica para este espacio, atendiendo a los criterios técnicos estipulados por ella, pero también a las particularidades de arquitectura rupestre y de uso religioso propias del eremitorio. Este nuevo conocimiento aural se ha plasmado en una tabla de valores promedio donde se recogen los aspectos subjetivos y parámetros con los que habitualmente se realizan las caracterizaciones acústicas de teatros e iglesias. Estos valores van a permitir que el ERV pueda entrar en diálogo con aquellas investigaciones acústicas que estén interesadas en comparar este lugar de culto con otros, tanto de la época como anteriores y posteriores.

Ambas técnicas han sido puestas al servicio de la sensibilización patrimonial, tratando de generar nuevo conocimiento al respecto, dentro de las líneas y tendencias que guían actualmente la arqueología de los sentidos y la valorización de patrimonios materiales e inmateriales que han estado menos presentes en los estudios históricos y arqueológicos.

BIBLIOGRAFÍA

AILLET, Cyrille (2010): *Les Mozarabes. Islamisation, arabisation et christianisme en péninsule Ibérique (IX^e-XII^e siècle)*. Madrid: Biliothèque de la Casa de Velázquez.

AKELEY, T. C. (1967): *Spanish Initiation Rites: Baptism in the Visigothic Church*. (Tesis doctoral inédita). Pembroke College, Cambridge.

ALBARRÁN, Javier (2013): *La cruz en la media luna. Los cristianos en al-Andalus: realidades y percepciones (siglos VIII-XIII)*. Madrid: Sociedad Española de Estudios Medievales.

- ALCALDE CRESPO, Gonzalo (2007): *Iglesias rupestres. Olleros de Pisuergra y otras de su entorno*. León: Edilesa.
- ALETTA, Francesco; KANG, Jian (2020): *Historical Acoustics. Relationships between People and Sound over Time*. Basilea: MDPI. DOI: <https://doi.org/10.3390/books978-3-03928-527-3>
- ALONSO CARRILLO, Alicia (2016): *El sonido de las catedrales de Sevilla y Granada: acústica y recuperación patrimonial*. (Tesis doctoral inédita). Universidad de Sevilla, Sevilla. Recuperado de: <https://idus.us.es/handle/11441/52245>
- ALONSO CARRILLO, Alicia; MARTELOTTA, Francesco (2016): "Room acoustic modelling of textile materials hung freely in space: from the reverberation chamber to ancient churches". *Journal of Building Performance Simulation*, 9, 5, pp. 469-486. DOI: <https://doi.org/10.1080/19401493.2015.1087594>
- ALONSO MARTÍNEZ, Ignacio (2009): "Interpretación arqueológica del conjunto de las cuevas de Herrera". *Antigüedad y Cristianismo. Monografías históricas sobre la antigüedad tardía. Las cuevas de Herrera, el monasterio cisterciense y la Camáldula actual (Miranda de Ebro-Haro)*, 26, pp. 159-166.
- ÁLVAREZ-MORALES, C. Lidia (2016): *Acústica de grandes espacios de culto*. (Tesis doctoral inédita). Universidad de Sevilla, Sevilla. Recuperado de: <https://idus.us.es/handle/11441/47015;jsessionid=E38B8C0CC819DCEF38A9BC5DBC19DB59>
- ÁLVAREZ-MORALES, Lidia; ALONSO CARRILLO, Alicia; GIRÓN BORRERO, Sara; GALINDO DEL POZO, Miguel; SUÁREZ MEDINA, Rafael; SENDRA, Juan José; GIMÉNEZ PÉREZ, María Alicia (2015): "Absorción acústica de materiales textiles en recintos de culto". *Actas del 46º Congreso Español de Acústica. Tecniacústica 2015*. Valencia, Sociedad Española de Acústica.
- ÁLVAREZ-MORALES, Lidia; DÍAZ-ANDREU, Margarita (2024): *Acoustics, Soundscapes and Sounds as Intangible Heritage*. Basilea: MDPI. DOI: <https://doi.org/10.3390/books978-3-7258-1504-3>
- ANDO, Yoichi (2015): *Opera House Acoustics Based on Subjective Preference Theory*. Tokyo: Springer Japan. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-4-431-55423-3>
- ARCE, Agustín (1996): *Itinerario de la Virgen Egeria (381-384)*. Madrid: Biblioteca de Autores Cristianos.
- ARCE, Javier (2013): *Esperando a los árabes. Los visigodos en Hispania (507-711)*. Madrid: Marcial Pons Ediciones de Historia.
- ARIAS ABELLÁN, Carmen (2000): *Itinerarios latinos a Jerusalén y al Oriente Cristiano (Egeria y el pseudo-Antonino de Piacenza)*. Sevilla: Universidad de Sevilla-Secretariado de Publicaciones.
- ARIAS PÁRAMO, Lorenzo (2008): *Geometría y proporción en la arquitectura prerrománica asturiana*. Madrid: CSIC – Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- AZKÁRATE GARAI-OLAUN, Agustín (1987): *Arqueología cristiana de Álava, Guipúzcoa y Vizcaya en la antigüedad tardía (acotaciones arqueológicas al problema de la cristianización de los vascos)*. (Tesis doctoral inédita). Universidad del País Vasco.
- AZKÁRATE GARAI-OLAUN, Agustín (1991): "El eremitismo en época visigótica. Testimonios arqueológicos". *Codex aquilarensis: Cuadernos de investigación del Monasterio de Santa María la Real*, 5, pp. 141-179.
- AZKÁRATE GARAI-OLAUN, Agustín; SOLAUN BUSTINZA, José Luis (2008): "Excavaciones arqueológicas en el exterior de los conjuntos rupestres de Las Gobas (Laño, Burgos)". *Archivo Español de Arqueología*, 81, pp. 133-149. DOI: <https://doi.org/10.3989/aespa.2008.v81.43>
- BACCI, Michele (2014): "Santidad localizadas: Percepciones de los loca sancta de Palestina en la Edad Media". *Codex Aquilarensis*, 30, pp. 109-132.
- BANGO TORVISO, Isidro G. (1997): "La vieja liturgia hispana y la interpretación funcional del templo prerrománico" en J. I. de la Iglesia Duarte (coord.), *VII Semana de Estudios Medievales. Nájera, 29 de julio al 2 de agosto de 1996*, pp. 61-120. Logroño: Instituto de Estudios Riojanos.
- BANGO TORVISO, Isidro G. (2012): "Hunctus rex. El imaginario de la unción de los reyes en la España de los siglos VI al XI". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología*, 38, pp. 749-766.
- BARBA SEVILLANO, Arturo (2015): *La Acústica virtual como herramienta arqueológica. Historia y sonido en el Teatro Principal de Valencia*. (Tesis doctoral inédita). Universitat Politècnica de València, Valencia. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10251/62687>
- BARRAL RIVADULLA, María Dolores (2003): "Espacio y percepción en la arquitectura rupestre altomedieval". *Quintana*, 2, pp. 147-159. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10347/6315>
- BARRERA MAYO, Sergio; BAEZA SANTAMARÍA, Unai (2010): "La Realidad Virtual aplicada a la explotación sostenible del Patrimonio Arqueológico. Un caso de éxito: la Cueva de Santimamiñe". *Virtual Archaeology Review*, 1, 1, pp. 69-72. DOI: <https://doi.org/10.4995/var.2010.4775>
- BARRIO MORA, Julio Ignacio de (2008): *Sistemas de predicción de parámetros que caracterizan el campo sonoro en iglesias*. (Tesis doctoral inédita). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. Recuperado de: <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.5752>
- BERANEK, Leo Leroy (1996): *Concert and Opera Halls. How They Sound*. Nueva York: Acoustical Society of America.
- BERDUGO VILLENA, Teresa (2019): *Identidad del Concilio de Elvira*. Granada, Universidad de Granada.
- BIDDLE, Martin (1999): *The tomb of Christ*. Gloucestershire: Sutton Publishing.
- BIGUZZI, Giancarlo (1992): "Yo destruiré este templo". *El templo y el Judaísmo en el Evangelio de Marcos*. Córdoba: Ediciones el Almendro.
- BREZINA, Pavol (2013): "Acoustics of historic spaces as a form of intangible cultural heritage". *Antiquity*, 87, pp. 574-580. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0003598X00049139>
- BUTLER, Shane; NOOTER, Sarah (2018): *Sound and the Ancient Senses*. Londres: Routledge. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315648248>
- CABALLERO ZOREDA, Luis (1995): "Un canal de transmisión de lo clásico en la alta Edad Media española. Arquitectura y escultura de influjo omeya en la Península Ibérica entre mediados del s. VIII e inicios del X". *Al-Qantara*, 15, pp. 321-348.
- CABALLERO ZOREDA, Luis (1977): *La iglesia y el monasterio visigodo de Santa María de Melque (San Martín de Montalbán, Toledo)*.

Trazado y modulación arquitectónica de un tipo de iglesia cruciforme y de los arcos de herradura visigodos. San Pedro de la Mata y Santa Comba de Bande. (Tesis doctoral inédita). Universidad Complutense de Madrid, Madrid.

CABALLERO ZOREDA, Luis (2001): "La arquitectura denominada de época visigoda ¿es realmente tardorromana o prerrománica?" en L. Caballero Zoreda y P. Mateos (eds.), *Visigodos y omeyas: un debate entre la Antigüedad Tardía y la Alta Edad Media*, (Mérida, abril de 1999), pp. 207-247. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

CABALLERO ZOREDA, Luis (2004): "La iglesia de San Millán de la Cogolla de Suso. Lectura de paramentos 2002" en I. Gil-Díez Usandizaga (coord.), *Arte medieval en La Rioja. Prerrománico y románico: VII Jornadas de Arte y Patrimonio Regional*, pp. 13-94. Logroño: Instituto de Estudios Riojanos.

CABALLERO ZOREDA, Luis (2020): "Iglesia y monasterio mozárabes de Santa María de Melque, San Martín de Montalbán, Toledo. Síntesis de un debate científico". *Urbs Regia. Orígenes de Europa*, 5, pp. 60-91.

CABRELLES LÓPEZ, Miriam; LERMA GARCÍA, José Luis (2013): "Documentación 3D de abrigos rupestres a partir de láser escáner y de procesos fotogramétricos automatizados". *Virtual Archaeology Review*, 4, 3, pp. 64-68. DOI: <https://doi.org/10.4995/var.2013.4320>

CARTAS CARTAS, Bartolomé (2014): "La villa de El Mármol y su relación con el Camino Real de Toledo a Granada" en E. Escobedo Molinos, J. A. López Cordero y M. Cabrera Espinosa (eds.), *Actas del II Congreso Virtual sobre Historia de la Caminería*, pp. 15-42. Jaén: Asociación Orden de la Caminería de La Cerradura y Asociación de Amigos del Archivo Histórico Diocesano de Jaén.

CARVALHO, António Pedro Oliveira de (1994): *Influence of Architectural Features and Style on Various Acoustical Measures in Churches*. (Tesis doctoral inédita). University of Florida, Florida. Recuperado de: <https://paginas.fe.up.pt/~carvalho/apocPHD.pdfse>

CASAS GARRIDO, Camelia (2000): "Dos oratorios rupestres en la Loma: Valdecanales y la Veguilla (Rus, Jaén). *Visitas al Patrimonio Histórico Provincial de Jaén 94-99*, pp. 154-158. Jaén: Colegio Oficial de Arquitectos de Jaén.

CASTILLO MALDONADO, Pedro (2006). La época visigótica en Jaén. Siglos VI y VII. Jaén: Universidad de Jaén, Servicios de Publicaciones.

CHALMETA, Pedro (1994): *Invasión e islamización. La sumisión de Hispania y la formación de al-Andalus*. Madrid: Mapfre.

CISNEROS, Fernando (2017): "El Domo de la Roca: la ideología tras el símbolo". *Estudios de Asia y África*, 52, 1, pp. 29-60. DOI: <https://doi.org/10.24201/ea.v52i1.2290>

CORCHADO SORIANO, Manuel (1963): "Pasos naturales y antiguos caminos entre Jaén y La Mancha". *Boletín de Estudios Jiennenses*, 38, pp. 9-40.

CORKE-WEBSTER, James (2019): *Eusebius and Empire. Constructing Church and Rome in the Ecclesiastical History*. Cambridge: Cambridge University Press.

ČURČIĆ, Slobodan (2006): "Cave and church. An Eastern Christian hierotopical synthesis" en A. Lidov (ed.), *Hierotopy. Creation*

of Sacred Spaces in Byzantium and Medieval Russia, pp. 216-236. Moscú: Progress-Tradition.

DAMASKE, Peter (2008): *Acoustics and Hearing*. Berlín: Springer-Verlag. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-78229-2>

DAMS, Lya (1984): "Preliminary findings at the 'organ' sanctuary in the cave of Nerja, Malaga, Spain". *Oxford Journal of Archaeology*, 3, pp. 1-14. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0092.1984.tb00112.x>

DAY, Jo (ed.) (2013): *Making Senses of the Past. Toward a Sensory Archaeology*. Carbondale: Southern Illinois University Press.

DÍAZ-ANDREU, Margarita; GARCÍA BENITO, Carlos (2012): "Acoustics and Levantine rock art: auditory perceptions in La Valltorta Gorge (Spain)". *Journal of Archaeological Science*, 39, pp. 3591-3599.

DÍEZ CASTILLO, Agustín; CORTELL NICOLAU, Alfredo; GARCÍA PUCHOL, Oreto; ESCRIBÁ RUIZ, Pilar (2017): "3D environment for the analysis and virtual reconstruction of the archaeological fieldworks at Cocina Cave (Dos Aguas, Valencia, Spain)". *Virtual Archaeology Review*, 8, 17, pp. 75-83. DOI: <https://doi.org/10.4995/var.2017.7028>

DOLS JUSTE, Ignacio (2020): "Nueva metodología para el estudio de la metrología, la modulación, la proporción y la composición en una edificación altomedieval. Ejemplo paradigmático: Santa Lucía del Trampal". *Revista electrónica de patrimonio histórico*, 27, pp. 106-141. DOI: <https://doi.org/10.30827/e-rph.v0i27.17903>

ELIADE, Mircea (1973): *Lo sagrado y lo profano*. Madrid: Ediciones Guadarrama.

ENEIX, Linda C. (ed.) (2014): *Archaeoacoustics: The Archaeology of Sound. Publication of Proceedings from the 2014 Conference in Istanbul*. Myakka City: The OTS Foundation for Neolithic Studies.

ENEIX, Linda C. (ed.) (2016): *Archaeoacoustics II: The Archaeology of Sound. Publication of Proceedings from the 2015 Conference in Malta*. Myakka City: The OTS Foundation for Neolithic Studies.

ENEIX, Linda C. (ed.) (2018): *Archaeoacoustics: The Archaeology of Sound. Publication of Proceedings from the 2017 Conference in Portugal*. Myakka City: The OTS Foundation for Neolithic Studies.

FIERRO, María Isabel; TOLAN, John (2013): *The legal status of Dimmi-s in the Islamic west*. Tournhout: Brepols.

FONTAINE, Jacques (2000): *Isidore de Seville. Genèse et originalité de la culture hispanique au temps des Wisigoths*. Tournhout: Brepols.

GALINDO DEL POZO, Miguel (2003): *La acústica en espacios religiosos católicos: iglesias gótico-mudéjares*. (Tesis doctoral inédita). Universidad de Sevilla, Sevilla. Recuperado de: <https://idus.us.es/handle/11441/15754>

GALISTEO LEVIA, Jesús (2018): *El concilio de Elvira. El cristianismo primitivo hispano a través de sus cánones*. Córdoba: Almuzara.

GARCÍA-BUSTOS, Miguel; RIVERO, Olivia; GARCÍA BUSTOS, Paula; MATEO-PELLITERO, Ana María (2023): "From the cave to the virtual museum: accessibility and democratisation of Franco-Cantabrian Palaeolithic art". *Virtual Archaeology Review*, 14, 28, pp. 54-64. DOI: <https://doi.org/10.4995/var.2023.17684>

- GARCÍA CUBILLAS, José Luis (2006): "La ermita rupestre de San Martín, en Castilseco (La Rioja)". *Antigüedad y cristianismo: Monografías históricas sobre la Antigüedad Tardía*, 23, pp. 713-718.
- GARCÍA SANJUÁN, Alejandro (2019): *La conquista islámica de la Península Ibérica y la tergiversación del pasado. Del catastrofismo al negacionismo*. Madrid: Marcial Pons.
- GAREN, Sally (1992): "Santa María de Melque and Church Construction under Muslim Rule". *Journal of the Society of Architectural Historians*, 51, 3, pp. 288-305. DOI: <https://doi.org/10.2307/990688>
- GIRÓN BORRERO, Sara; ÁLVAREZ-MORALES, Lidia; ZAMARREÑO GARCÍA, Teófilo (2017): "Church acoustics: A state-of-the-art review after several decades of research". *Journal of Sound and Vibration*, 411, pp. 378-408. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsv.2017.09.015>
- GODOY FERNÁNDEZ, Cristina (1995): *Arqueología y liturgia. Iglesias hispánicas (siglos IV al VIII)*. Barcelona: Publicacions Universitat de Barcelona.
- GODOY FERNÁNDEZ, Cristina (2017): "Los ritos bautismales en la antigüedad tardía: una lectura arqueológica desde los textos escritos" en J. Beltrán de Heredia y C. Godoy Fernández (eds.), *La dualitat de baptisteris en les ciutats episcopals del cristianisme tar-doantic*. Barcelona: Ateneu Universitari Sant Pacià, Facultat Antoni Gaudí d'Història, Arqueologia i Arts Cristianes, Facultat de Teologia de Catalunya.
- GONZÁLEZ BLANCO, Antonino (2009): "VII. El monacato rupestre o arqueología del monacato". *Antigüedad y cristianismo: Monografías históricas sobre la Antigüedad Tardía*, 26, pp. 241-243.
- GONZÁLEZ BLANCO, Antonino; CINCA MARTÍNEZ, José Luis; PASCUAL MAYORAL, María Pilar; FAULÍN GARCÍA, Carlos (1999): "La cueva de Santa Eulalia Somera (Arnedillo-La Rioja)". *Antigüedad y cristianismo: Monografías históricas sobre la Antigüedad Tardía*, 16, pp. 163-178.
- GONZÁLEZ BLANCO, Antonino; GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Rafael; AMANTE SÁNCHEZ, Manuel (eds.) (1993): *La Cueva de La Camareta. Antigüedad y Cristianismo: Monografías históricas sobre la Antigüedad Tardía*, 10.
- GONZÁLEZ FERRÍN, Emilio (2017): *Cuando fuimos árabes*. Córdoba: Almuzara.
- GONZÁLEZ GOMIS, José Benjamín (2024): *Tempus in Templum. Contextos aurales en los espacios sagrados cristianos de la Hispania altomedieval (527-1080). Una plasmación perceptiva*. (Tesis doctoral inédita). Universidad de Valladolid, Valladolid. Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/69486>
- GONZÁLEZ GOMIS, José Benjamín; QUINTANA GÓMEZ, Samuel (2023): "Contraste metodológico e instrumental para la interrelación entre formatos Ambisonics y la norma ISO-3382: aplicación en la acústica de recintos históricos singulares". *54º Congreso Español de Acústica – Tecniacústica 2023 – XIII Encuentro Ibérico de Acústica*. https://documentacion.seaacustica.es/publicaciones/Cuenca23/Abs_7.pdf
- GRIFFITH-JONES, Robin; FERNIE, Eric (ed.) (2018): *Tomb and Temple. Re-imagining the sacred buildings of Jerusalem*. Woodbridge: The Boydell Press. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781787442115>
- GUTIÉRREZ SOLER, Luis María; RUEDA GALÁN, Carmen; LUNA COLLANTES, Mercedes Beatriz; DÍAZ GARCÍA, María José (2005): "Las cuevas de Giribaile: nuevas aportaciones para el estudio del poblamiento eremítico en Andalucía Oriental". *Arqueología y Territorio Medieval*, 12, 1, pp. 7-38. DOI: <https://doi.org/10.17561/aytm.v12i1.1717>
- HAMILAKIS, Yannis (2013): *Archaeology and the senses. Human Experience, Memory, and Affect*. Cambridge: Cambridge University Press. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9781139024655>
- HANI, Jean (2000 [1962]): *Simbolismo del templo cristiano*. Palma de Mallorca: Sophia Perennis.
- HERRERA ROLDÁN, Pedro (ed.) (2005): *San Eulogio. Obras*. Tres Cantos: Akal.
- HIGUERAS MUÑOZ, María; PÉREZ VILLAESCUSA, Luz María (2017): "El eremitorio de Valdecanales (Rus, Jaén). Una propuesta de protección, intervención y puesta en valor sostenible". *Alcázar: revista histórico-cultural*, 16-17, pp. 55-74.
- HORMAECHÉ BASAURI, José María (1983): *La pastoral de la iniciación cristiana en la España visigoda: Estudio sobre el De cognitione baptismi de San Ildefonso de Toledo*. Toledo: Estudio Teológico de San Ildefonso, Seminario Conciliar.
- HORNBY, Emma; MALOY, Rebecca (2023): "Old Hispanic pre-baptism initiation rites, chants and processions". *Journal of Medieval Iberian Studies*, 15, 2, pp. 270-299. DOI: <https://doi.org/10.1080/17546559.2023.2210555>
- IBÁÑEZ RODRÍGUEZ, Miguel (1997): "La constitución del primer cenobio en San Millán" en J. I. de la Iglesia Duarte. *VII Semana de Estudios Medievales. Nájera, 29 de julio al 2 de agosto de 1996*, pp. 385-396. Logroño: Instituto de Estudios Riojanos.
- ILDEFONSO DE TOLEDO, San (1971): "El conocimiento del bautismo" en V. Blanco y J. Campos (eds.), *San Ildefonso de Toledo. Santos Padres Españoles*. Madrid: La Editorial Católica, S.A.
- ÍÑIGUEZ ALMECH, Francisco (1955): "Algunos problemas de las viejas iglesias españolas". *Cuadernos de Trabajos de la Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma*, 7, pp. 7-180.
- ISIDORO DE SEVILLA, San (2004): *Etimologías*. J. Oroz Retay M.A. Marcos Casquero (ed. y trad.). Madrid: Biblioteca de Autores Cristianos.
- ISO 3382-1: 2009 (2009): *Acoustics – Measurement of room acoustic parameters – Part 1: Performance spaces*. Ginebra: International Organization for Standardization.
- ITURBE, Andoni; CACHERO, Rocío; CAÑAL, David; MARTOS, Antonio (2018): "Virtual digitization of caves with parietal Paleolithic art from Bizkaia. Scientific analysis and dissemination through new visualization techniques". *Virtual Archaeology Review*, 9, 18, pp. 57-65. DOI: <https://doi.org/10.4995/var.2018.7579>
- JIMENO GUERRA, Vanessa (2015): *Arquitectura excavada y aprovechamiento de cuevas naturales en la Edad Media en la Provincia de León*. (Tesis doctoral inédita). Universidad de León, León. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.18002/10612/5881>
- JORDÁN MONTES, Juan Francisco; SÁNCHEZ FERRA, Anselmo José (1993): "Alcarra, "Casa de Dios", hoy Alcalá del Júcar (Albacete). ¿Nuevo eremitorio rupestre?". *Antigüedad y Cristianismo: Monografías históricas sobre la Antigüedad Tardía*, 10, pp. 507-558.

- KARKAZI, Elli; ATHANASSIOU, Athanassios; DARLAS, Andreas, TOKMAKIDIS, Panagiotis; TZIMTZIMIS, Emmanouil K.; CHATZIPARADEISI, Vicky; BOCHTIS, Dionysis (2024): "Beyond the walls: the design and development of the Petralona Cave virtual museum utilizing 3D technologies". *Virtual Archaeology Review*, 15, 30, pp. 80-96. DOI: <https://doi.org/10.4995/var.2024.20014>
- LANDESCHI, Giacomo; BETTS, Eleanor (eds.) (2023): *Capturing the Senses. Digital Methods for Sensory Archaeologies*. Cham: Springer. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-23133-9>
- LERMA GARCÍA, José Luis; CABRELLES LÓPEZ, Miriam; NAVARRO TARÍN, Santiago; GALCERÁ USTERO, Sergio (2010): "Documentación 3D y visualización multimedia de la Cova del Parpalló (Gandía)". *Virtual Archaeology Review*, 1, 2, pp. 123-127. DOI: <https://doi.org/10.4995/var.2010.4701>
- LÓPEZ QUIROGA, Jorge (2017): "Late Antique and Early Medieval rupestrian monasticism in the Iberian Peninsula. Landscapes and material context of the rupestrian settlements". *Hortus Artium Medievalium*, 23, 1, pp. 77-95. DOI: <https://doi.org/10.1484/J.HAM.5.113708>
- LORENZO ARRIBAS, Josemi (2018): "La cueva de San Genadio en el valle del Silencio, Peñalba de Santiago (León). Datos documentales". *Vínculos de Historia*, 7, pp. 348-365.
- MARAVALL, Pierre (ed.) (1982): *Égérie. Journal de voyage (Itinéraire)*. París: Les Éditions du Cerf.
- MARTELLOTTA, Francesco; CASTIGLIONE, Maria Laura (2011): "On the use of paintings and tapestries as sound absorbing materials". *Actas del Forum Acusticum 2011*. Aalborg: Forum Acusticum.
- MARTELLOTTA, Francesco; LIUZZI, Stefania; RUBINO, Chiara (2023): "Reviving the Low-Frequency Response of a Rupestrian Church by Means of FDTD Simulation", en M. Díaz-Andreu y L. Álvarez-Morales (ed.); *Acoustics Soundscapes and Sounds as Intangible Heritage*. Basilea: MDPI, pp. 396-413. DOI: <https://doi.org/10.3390/acoustics5020023>
- MARTÍNEZ TEJERA, Artemio Manuel (2006): "La realidad material de los monasterios y cenobios rupestres hispanos (siglos V-X)" en J. A. García de Cortázar y R. Teja (coords.), *Monjes y Monasterios Hispanos en la Alta Edad Media*, pp. 59-98. Aguilar de Campoo: Fundación Santa María la Real, Centro de Estudios del Románico.
- MARTÍNEZ TEJERA, Artemio Manuel (2017): "La organización de los monasterios hispanos en la Alta Edad Media (ss. IX-X): los espacios de la "aldea espiritual". *Hortus Artium Medievalium*, 23, 1, pp. 199-221. DOI: <https://doi.org/10.1484/J.HAM.5.113715>
- MCCONELL, Christian David (2005): *Baptism in visigothic Spain: origins, development and interpretation*. (Tesis doctoral inédita). University of Notre Dame, Notre Dame.
- MERGELINA, Cayetano de (1925): "De Arquitectura Mozárabe. La iglesia rupestre de Bobastro". *Archivo Español de Arte y Arqueología*, 2, pp. 159-177.
- MILLS, Steve (2014): *Auditory Archaeology. Understanding Sound and Hearing in the Past*. Londres: Routledge. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315433417>
- MITCHELL, Leonel Lake (1966): *Baptismal anointing*. Notre Dame: Notre Dame University Press.
- MOLINA GÓMEZ, José Antonio (2006): "La cueva de Santa Eulalia en La Rioja y la capilla de San Basilio en Capadocia. Breve observación sobre un posible paralelo formal". *Antigüedad y cristianismo: Monografías históricas sobre la Antigüedad Tardía*, 23, pp. 785-788.
- MOLINA GÓMEZ, José Antonio (2006): "La cueva y su interpretación en el cristianismo primitivo". *Antigüedad y Cristianismo. Revista de estudios sobre antigüedad tardía*, 23, pp. 861-882.
- MONGE LLOR, M.; JORDÁN MONTES, Juan Francisco (1993): "Planimetría y perspectivas tridimensionales del eremitorio rupestre hispanovisigodo de Albojarico (Tobarra, Albacete)". *Antigüedad y Cristianismo: Monografías históricas sobre la Antigüedad Tardía*, 10, pp. 497-506.
- MONREAL JIMENO, Luis Alberto (1988a): "El visigotismo de los eremitorios rupestres de "Las Gobas" de Laño (Condado de Treviño)" en *II Coloquio Mundial Vasco. Sección de Historia*, vol. I. San Sebastián.
- MONREAL JIMENO, Luis Alberto (1988b): "San Millán de Suso. Aportaciones sobre las primeras etapas del cenobio emilianense". *Príncipe de Viana*, 49, 183, pp. 70-96.
- MONREAL JIMENO, Luis Alberto (1989): *Eremitorios rupestres alto-medievales. El alto valle del Ebro*. Deusto: Universidad de Deusto.
- NAVASCUÉS DE JUAN, Joaquín María (1970): "El oratorio de Valdecanales (Jaén)". *Boletín de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando*, 31, pp. 82-84.
- NEUHAUSER, Richard G. (2014): *A Cultural History of the Senses in the Middle Ages*. Londres: Bloomsbury Academic.
- ORLANDIS ROVIRA, José (2003): *Historia del reino Visigodo español. Los acontecimientos, las instituciones, la Sociedad, los protagonistas*. Madrid: Ediciones Rialp.
- PALIOU, Eleftheria; LIEBERWIRTH, Undine; POLLA, Silvia (2014): *Spatial Analysis and Social Spaces. Interdisciplinary Approaches to the Interpretation of Prehistoric and Historic Built Environments*. Berlín, Boston: De Gruyter. DOI: <https://doi.org/10.1515/9783110266436>
- PAPADAKIS, Nikolaos M.; GARAI, Massimo; STAVROULAKIS, Georgios E. (2022): *Advances in Architectural Acoustics*. Basilea: MDPI.
- PEDRERO GONZÁLEZ, Antonio (2014): *Restauración virtual del patrimonio sonoro. Aplicación al antiguo rito hispánico*. (Tesis doctoral inédita). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. Recuperado de: <http://oa.upm.es/33816/>
- PICÓ, Rubén; HORTELANO PIQUERAS, Laura; ROIG, Bernardino; REDONDO, Javier (2006): "Simulación acústica de la cueva del Parpalló mediante el método de elementos finitos". *Tecniacústica Gandía 2006*.
- PIJUÁN, José (1981): *La liturgia bautismal en la España romano-visigoda*. Toledo: Instituto de Estudios Visigótico-Mozárabes.
- PLANELLÉS PÉREZ, Ana (2017): *La acústica virtual en el estudio del patrimonio arquitectónico de la Basílica de Santa María y el Misteri d'Elx*. (Tesis doctoral inédita). Universitat Politècnica de València, Valencia. Recuperado de: <https://riunet.upv.es/handle/10251/90520>
- PRINZIVALLI, Emanuela (2018): "Sentido del tiempo y nacimiento del pensamiento histórico en el cristianismo desde sus orígenes hasta Eusebio de Cesárea". *Teología y Vida*, 59, 2, pp. 253-285.

- PUERTAS TRICAS, Rafael (1966): "El eremitismo rupestre en la zona de Nájera" en *IX Congreso Nacional de Arqueología*, pp. 419-428.
- PUERTAS TRICAS, Rafael (2000): "San Millán de Suso y la iglesia mozárabe de Bobastro" en I. Gil-Díez Usandizaga (coord.), *Los monasterios de San Millán de la Cogolla: VI Jornadas de arte y patrimonio regional*, pp. 47-72. Logroño: Gobierno de la Rioja, Instituto de Estudios Riojanos.
- PUERTAS TRICAS, Rafael (2006): *Iglesias rupestres de Málaga*. Málaga: Servicio de Publicaciones. Centro de ediciones de la Diputación de Málaga.
- QUINTANA GÓMEZ, Samuel (2023): *Acústica de los Teatros-Circo de España*. (Tesis doctoral inédita). Universidad de Valladolid, Valladolid. DOI: <https://doi.org/10.35376/10324/67884>
- RAES, Auguste C.; SACERDOTE, Gino G. (1953): "Measurement of the Acoustical Properties of Two Roman Basilicas". *Journal of the Acoustical Society of America*, 25, 5, pp. 954-961. DOI: <https://doi.org/10.1121/1.1907226>
- RAMÍREZ PASCUAL, Tomás; GONZÁLEZ BLANCO, Antonino (2014): "San Martín de Albelda. Monasterio y scriptorium en el contexto de un importante complejo rupestre" en J. López Quiroga y A. M. Martínez Tejera (eds.), *In concavis petrarum habitaverunt. El fenómeno rupestre en el Mediterráneo Medieval*, pp. 197-217. Oxford: Archaeopress. British Archaeological Reports.
- RAMIS MIQUEL, Gabriel (2001): *La iniciación cristiana en la liturgia hispánica*. Bilbao: Grafite.
- REYES MARTÍNEZ, Antonio; GARCÍA PULIDO, Luis José; LÓPEZ SÁNCHEZ, Pedro Antonio; BRAZILLE NAULET, Virginie; GUIASO SERRA, Laura (2014): "El santuario rupestre de San Torcuato (Guadix, Granada)", en J. López Quiroga y A. M. Martínez Tejera (eds.), *In concavis petrarum habitaverunt. El fenómeno rupestre en el Mediterráneo Medieval: De la investigación a la puesta en valor*, pp. 321-339. Oxford: Archaeopress. British Archaeological Reports.
- REZNIKOFF, Iégor (2012): "La dimension sonore des grottes paléolithiques et des rochers à peintures", en J. Clottes (dir.), *L'art pleistocène dans le monde / Pleistocene art of the World / Arte pleistoceno en el mundo. Actes du Congrès IFRAO, Tarascon-sur-Ariège, septembre 2010. Préhistoire, Art et Sociétés, Bulletin de la Société Préhistorique Ariège-Pyrénées*, pp. 45-56.
- REZNIKOFF, Iégor; DAUVOIS, Michel (1988): "La dimension sonore des grottes ornées". *Bulletin de la Société préhistorique française*, 85, 8, pp. 238-246.
- RIPOLL LÓPEZ, Gisela (2012): "Arquitectura religiosa hispánica entre los siglos IV y X. Paradojas y dialéctica de la investigación". *Medievalia*, 15, pp. 67-70. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/medievalia.28>
- RIPOLL LÓPEZ, Gisela; CHAVARRÍA ARNAU, Alexandra (2005): "El altar en Hispania. Siglos IV-X". *Hortus Artium Medievalium*, 11, pp. 29-47. DOI: <https://doi.org/10.1484/J.HAM.2.305330>
- RISQUEZ CUENCA, Carmen; RUEDA GALÁN, Carmen; NICOLINI, Gérard; RUIZ RODRÍGUEZ, Arturo; ZAFRA DE LA TORRE, Narciso; ESTEBAN LÓPEZ, César (2015): "El santuario de Cueva de la Lobera de Castellar" en A. Ruiz Rodríguez y M. Molinero, *Jaén, tierra ibera: 40 años de investigación y transferencia*, pp. 203-218. Jaén: Universidad de Jaén.
- RIU RIU, Manuel (1972): "Cuevas-eremitorios y centros cenobíticos rupestres en Andalucía Oriental" en *Actas del VIII Congreso Internacional de Arqueología Cristiana (Barcelona, 5-11 de octubre de 1969)*, pp. 431-443. Barcelona-Città del Vaticano: Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana.
- ROSSING, Thomas D. (2014): *Springer Handbook of Acoustics*. Nueva York: Springer. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0755-7>
- ROUX, Caroline (2009): "Sanctuaire et limites monumentales dans les églises en occident: le rôle de l'arc triomphal de l'Antiquité tardive au Moyen Age". *Hortus Artium Medievalium*, 15, 2, pp. 257-270. DOI: <https://doi.org/10.1484/J.HAM.3.60>
- SALVADOR VENTURA, Francisco (1988): *Hispania meridional en los siglos VI y VII. Aspectos económicos y sociales*. (Tesis doctoral inédita). Universidad de Granada, Granada. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10481/6076>
- SALVATIERRA CUENCA, Vicente (2006): *El Alto Guadalquivir en época islámica*. Jaén: Universidad de Jaén.
- SÁNCHEZ-PARDO, José Carlos; BLANCO-ROTEA, Rebeca; SANJURJO-SÁNCHEZ, Jorge (2017): "The church of Santa Comba de Bande and early medieval Iberian architecture: new chronological results". *Antiquity*, 91, 358, pp. 1011-1026. DOI: <https://doi.org/10.15184/aq.2017.83>
- SASTRE DE DIEGO, Isaac (2009): *El altar en la arquitectura cristiana hispánica tardoantigua y medieval. Estudio arqueológico*. (Tesis doctoral inédita). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10486/243>
- SCARRE, Christ; LAWSON, Graeme (2006): *Archaeoacoustics*. Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research.
- SEBASTIÁN LÓPEZ, María; URIARTE GONZÁLEZ, Antonio; ANGÁS PAJAS, Jorge; MARTÍNEZ-BEA, Manuel (2010): "Documentación sistemática del arte rupestre mediante el análisis espectral del escaneado 3d de las estaciones pintadas en Aragón. El caso concreto del abrigo de La Vacada (Castellote, Teruel) y el covacho del Plano del Pulido (Caspe, Zaragoza). España". *Virtual Archaeology Review*, 1, 1, pp. 123-127. DOI: <https://doi.org/10.4995/var.2010.5132>
- SENDRA SALAS, Juan José; NAVARRO CASAS, Jaime (1997): *La evolución de las condiciones acústicas en las iglesias del paleocristiano al tardobarroco*. Sevilla: Instituto Universitario de Ciencias de la Construcción.
- SKEATES, Robin; DAY, Jo (2019): *The Routledge Handbook of Sensory Archaeology*. Londres: Routledge. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315560175>
- SOTOMAYOR y MURO, Manuel; FERNÁNDEZ UBIÑA, José (coords.) (2005): *El concilio de Elvira y su tiempo*. Granada: Universidad de Granada.
- SUÁREZ MEDINA, Rafael (2002): *El sonido del espacio eclesial en Córdoba. El proyecto arquitectónico como procedimiento acústico*. (Tesis doctoral inédita). Universidad de Sevilla, Sevilla. Recuperado de: <https://idus.us.es/handle/11441/15659>
- TILL, Rupert (2019): "Sound Archaeology: A Study of the Acoustics of Three World Heritage Sites, Spanish Prehistoric Painted Caves, Stonehenge, and Paphos Theatre". *Acoustics*, 1, 3, pp. 661-692. DOI: <https://doi.org/10.3390/acoustics1030039>

TOBALINA PULIDO, Leticia (2012): "Arqueología del cristianismo de la antigüedad tardía en Cantabria: hacia un estado de la cuestión". *Sautuola*, 16-17, pp. 241-262.

TORRES JIMÉNEZ, Juan Carlos (2005): "La iglesia mozárabe en tierras de Jaén (712-1157)". *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 191, pp. 9-38.

UNESCO (2003): "Convención para la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial". París: UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000132540_spa

UTRERO AGUDO, María de los Ángeles; ÁLVAREZ ARECES, Enrique (2021): "La iglesia altomedieval de Las Mesas de Villaverde (Málaga), o la intención de construir sobre un macizo rocoso". *SPAL*, 30, 2, pp. 269-207. DOI: <https://dx.doi.org/10.12795/spal.2021.i30.25>

VALVERDE CASTRO, María del Rosario (1991): "Simbología del poder en la monarquía visigoda". *Studia historia. Historia antigua*, 9, pp. 139-148.

VALVERDE GASCUEÑA, Nelia (2009): *Sonidos en la Arquitectura de San Pedro. Un estudio acústico desde la perspectiva técnica y artística de la creación sonora en la Iglesia de San Pedro en Cuenca (España)*. (Tesis doctoral inédita). Universidad de Castilla La Mancha, Cuenca. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/10578/2739>

VAÑÓ SILVESTRE, Rafael (1970): "Oratorio rupestre visigodo del Cortijo de Valdecanales, Ru (Jaén)". *Madridrer Mitteilungen*, 11, pp. 213-222.

VELILLA CÓRDOBA, Salvador (2006): "Cuevas y eremitorios en la Sonsierra riojana". *Antigüedad y cristianismo: Monografías históricas sobre la Antigüedad Tardía*, 23, pp. 753-783.

VIVES, José (1963): *Concilios visigóticos e hispanorromanos*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Instituto Enrique Flórez.

WALKER, Peter W. I. (1990): *Holy City, Holy Places? Christian Attitudes to Jerusalem and the Holy Land in the Fourth Century*. Oxford: Clarendon Press.

WILKINSON, John (1999): *Egeria's travels*. Oxford: Oxbow Books.