

Afecciones ocasionadas por el terremoto en el conjunto de panteones históricos del cementerio de San Clemente, iglesia de Santa María, iglesia de San Pedro y la Fuente del Oro de Lorca, Murcia

J. Á. González Ballesteros, J. Gallardo Carrillo y V. López Aguilera

Grupo Entorno. Polígono industrial Saprelorca. Avda. Río Guadalquivir Nave 2.15. 30817 Lorca (Murcia).
murcia@grupoentorno.es

RESUMEN

El presente trabajo trata de incidir en el registro de las deformaciones producidas por el terremoto del 11 de mayo de 2011 en la ciudad de Lorca y que afectaron al diverso elenco de inmuebles patrimoniales de carácter histórico que se conservan en la ciudad. Los trabajos acometidos se centran en los análisis fotogramétricos y levantamientos planimétricos realizados en el cementerio de San Clemente, en las iglesias de los Barrios Altos y en la Fuente del Oro. De este modo, previamente a los trabajos de consolidación estructural y de limpieza de escombros, tratamos de cuantificar desde los métodos arqueológicos y arquitectónicos, las deformaciones y las numerosas afecciones sufridas que permitiesen recuperar esta información. A su vez, analizar el impacto que tuvieron los seísmos en la ciudad en su conjunto histórico.

Palabras clave: cementerio, desplazamiento, fábrica, falla, fotogrametría, iglesia, patrimonio arquitectónico, terremoto de Lorca

Effects of the earthquake of 11 May 2011 upon the historic family vaults in the San Clemente cemetery, the church of Santa Maria, the church of San Pedro and the Golden Fountain at Lorca in Murcia (SE Spain)

ABSTRACT

This study forms a contribution to the record of deformations caused by the earthquake that occurred on 11 May 2011 in and around the city of Lorca, affecting a wide variety of its historic buildings. Our work has focused on the San Clemente cemetery, the churches of the Barrios Altos (the higher districts) and on the Fuente del Oro (the Golden Fountain). Our aim was to quantify the deformations and the numerous other effects using archaeological and architectural methods and retrieve as much of this information as possible before the works of structural consolidation and cleaning of the debris could begin. At the same time we tried to analyse the impact of the seismic shocks upon other historic buildings in the city.

Key words: architectural heritage, cemetery, church, displacement, earthquake in Lorca, fault, fabric, photogrammetry

ABRIDGED ENGLISH VERSION

Introduction and methods

Two earthquakes occurred in Lorca on 11 May 2011, resulting in a considerable natural disaster, including the loss of nine human lives and a deep psychological impression upon the citizens, as well as substantial mate-

rial and economic losses (housing, work places etc.). Rapid intervention was one of the most remarkable actions after the earthquakes (Gonzalez Lopez, 2011). In the following hours and days an enormous mobilization of people and technical and material resources took place, not only to safeguard the population but also to rescue and protect the cultural heritage.

The aim of our work was to register as much relevant data as possible as a previous step to direct intervention in the different historic buildings that were affected by the earthquake. Thus we were allowed to recover some initial information for later assessment of the structural losses, the degree of the effects and the need for action which they called for.

As a company from Lorca specializing in historic heritage, we are involved in the safeguard of this valuable heritage. A series of works conducted by our team formed part of the immediate secondary action, which included different areas of activity (Fig. 1). One of the main sites in which we were involved was the cemetery of San Clemente, which was seriously affected, especially in its old family vaults and the chapel. Other places where we carried out historical-archaeological surveys and studies were the churches in the higher districts (Barrios Altos) of the city, which include the mediaeval churches of San Juan, Santa Maria and San Pedro. We also worked on assessing the damage caused to the XVII-century Fuente del Oro and the religious collection that forms part of the Calvario.

As archaeologists, our aim was to define patterns or consequences in historic buildings or archaeological deposits within the tenets of archaeoseismology, a discipline which is currently providing very interesting information about the historical evolution of some of the main sites in the Spanish peninsula (Rodríguez-Pascua *et al.*, 2011). To this end, interdisciplinary work is essential, a fact emphasised by different authors, who agree upon the need for collaboration between archaeologists, seismologists, geologists, engineers, architects and historians in investigations to ascertain the criteria required to identify seismic effects at an archaeological site.

Our main goal was to record the principal deformations caused by the earthquake in the areas studied. The criteria applied to the procedures responded always to minimal action to ensure the safety of pedestrians and buildings. The aim in the cemetery was to remove the displaced architectural elements because of the serious risk of their falling. We were dealing here with small architectural items so they were easy to access readily. Thus we could undertake a photogrammetrical survey of every vault before work began. The two main aims of our study were firstly, to define the displacements caused in every vault before removing architectural elements that would define the orientations of the movements, and secondly, to make a complete architectural reading of every vault in order to have a perfect reference of its location after the extraction of the architectural elements, which were to be replaced later. Further to this survey we took photographs and made initial notes concerning the detached architectural elements, which were dispersed all over the cemetery, in order to relocate them correctly. Thus, every architectural element removed was meticulous recorded with its numeration and relation to its original vault within the aisles inside the cemetery.

Results and discussion

In the collection of elements studied we were able to determine a few results associated with the primary co-seismic effects, which belong to the group of effects in the fabric of the buildings (Rodríguez-Pascua *et al.*, 2011). According to this record, a series of structural deformations generated by the transitory deformation of the substratum could be determined. Thus, the following effects were detected:

- Penetrating fractures in masonry blocks;
- Rotations in masonry blocks and columns;
- Displaced ashlars;
- Displaced voussoirs in arches;
- Collapsed walls;
- Fractured corners.

As for the effects on the constructions that formed the cemetery's historic family vaults (Figs 2, 3 and 4), one of the most common deformations was the tilting of walls, and even their complete collapse. These vaults are quadrangular with their vertices oriented north - south. The effects were detected in the north-east and south-west faces of every vault, so the effect upon the main front of the vaults was significant whenever they were oriented in this way.

In the church of Santa Maria (Fig. 5), the most notable damage features were the fissures in the tower and the displacements of the voussoirs in the ogival arches.

The church of San Pedro (Fig. 6) was already in an advanced state of collapse before the earthquake and thus the earthquake contributed substantially to its deterioration, mainly reflected in the fall of constructive elements from a vault, together with the oriented fall of constructive elements and the displacement of the tower, with the added presence of a huge fissure.

The Fuente del Oro (Golden Fountain) (Fig. 7) shows displacement and fracturing in the line of the ashlars together with effects in individual ashlar blocks, as well as displacements and rotations.

In summary, we have attempted to satisfy the need for a record to complement the geological and architectural studies that will allow us to recover the historic heritage of the city and at the same time contribute to archaeo-seismological studies. To this end we have identified a series of earthquake effects in a small group of historic buildings with the aim of contributing to the assessment of the seismic damage to them.

Another aspect to consider is that of taking into account these types of earthquake effect in the archaeology of architecture. This new approach is designed to help with restoration work in historic buildings, so analytical criteria must be defined, especially if the buildings in question are located in areas of seismic hazard, with a view to identifying constructive anomalies that might be associated with these seismic phenomena.

*Due to the flexibility of its approach and the analysis of wall stratigraphy this approach becomes a fundamental tool not only in the recognition of pathologies and building development but also possible consequences of seismic events in historic buildings related both to past and recent earthquakes (Rodríguez-Pascua *et al.*, 2012). This procedure will permit us to associate these effects upon structures with the event in question. It also allows us to contribute new historical data that are unrecorded in written documentation describing these phenomena.*

*Our rapid intervention using techniques such as photogrammetry preserved data that otherwise would have disappeared in a very short time (ephemeral heritage preservation) because of the safety activities undertaken after the event (Diez-Herrero *et al.*, 2011).*

The use of photogrammetric processing and planimetric surveys allowed us afterwards to review the characteristics of the damage, in the same way that planimetry of archaeological excavations is consulted to obtain data concerning the orientation of damage when possibly of seismic origin.

The determination of correct procedures in the face of catastrophes has proven to be essential in emergency interventions and the subsequent treatment of cultural heritage, as this heritage is irreplaceable and its loss will be even more irrevocable if suitable measures are not taken in good time.

Introducción

Los graves acontecimientos ocurridos en Lorca el 11 de mayo de 2011, debido a los dos seísmos, ocasionaron la pérdida de nueve vidas humanas y un fuerte impacto psicológico en la sociedad lorquina con numerosas pérdidas materiales y económicas (viviendas, puestos de trabajo, desplazamientos, etc.). Estos hechos también afectaron gravemente al numeroso patrimonio histórico de esta ciudad que en numerosos trabajos y estudios han dado ya referencia, del mismo modo que los medios de comunicación en general se han hecho un fuerte eco de esta situación. La rapidez de actuación fue uno de los rasgos predominantes tras los seísmos (González López, 2011). Tanto en las horas siguientes como en los posteriores días se produjo una enorme movilización tanto de personas como de recursos técnicos y materiales. Primero, para salvaguardar a la población, posteriormente, para rescatar y proteger el patrimonio cultural.

No es tanto nuestra intención hacer un balance general de los aspectos y la naturaleza del seísmo, ni de sus consecuencias tanto humanas como sociales, para ello dejamos a los especialistas en la materia, que son los que podrán aportar la información más adecuada sobre las causas del terremoto y su impacto social. El enfoque de nuestro trabajo, por tanto, estaría más vinculado al procedimiento desarrollado para el registro de datos como paso previo a la intervención directa sobre los diversos inmuebles

de carácter histórico que se vieron afectados por el terremoto y sus consecuencias. De este modo, permitía la recuperación de unos datos iniciales para la posterior evaluación de las pérdidas constructivas, los grados de afección y las necesidades de actuación que generaban.

Como empresa de Lorca y especializada en patrimonio histórico dispusimos, dentro de nuestras capacidades, una implicación total en la salvaguarda de este valioso patrimonio. La colaboración con técnicos de la administración regional y local, arquitectos y otros técnicos de diversa naturaleza fue constante e incesante. Dentro de esta segunda dinámica de actuaciones, se enmarcaron una serie de trabajos elaborados por nuestro equipo que tuvo diversos ámbitos de actuación (Fig. 1). Uno de los puntos principales de nuestro trabajo se desarrolló en el cementerio de San Clemente (Moreno Atance, 2001 y 2005), que se vio fuertemente afectado en su conjunto y especialmente sobre los panteones históricos y la ermita que forman parte de este camposanto. Otros puntos donde desarrollamos una actividad de seguimiento y estudio histórico-arqueológico se centraron en las iglesias de los Barrios Altos de Lorca, que corresponden con las iglesias de origen medieval de San Juan, Santa María y San Pedro (Fernández Guirao *et al.*, 2009). De igual modo actuamos en la evaluación del conjunto monumental de la Fuente del Oro (siglo XVII) (Pelegrín Garrido, 2005) y el conjunto religioso que compone el Calvario.

Casco urbano de Lorca

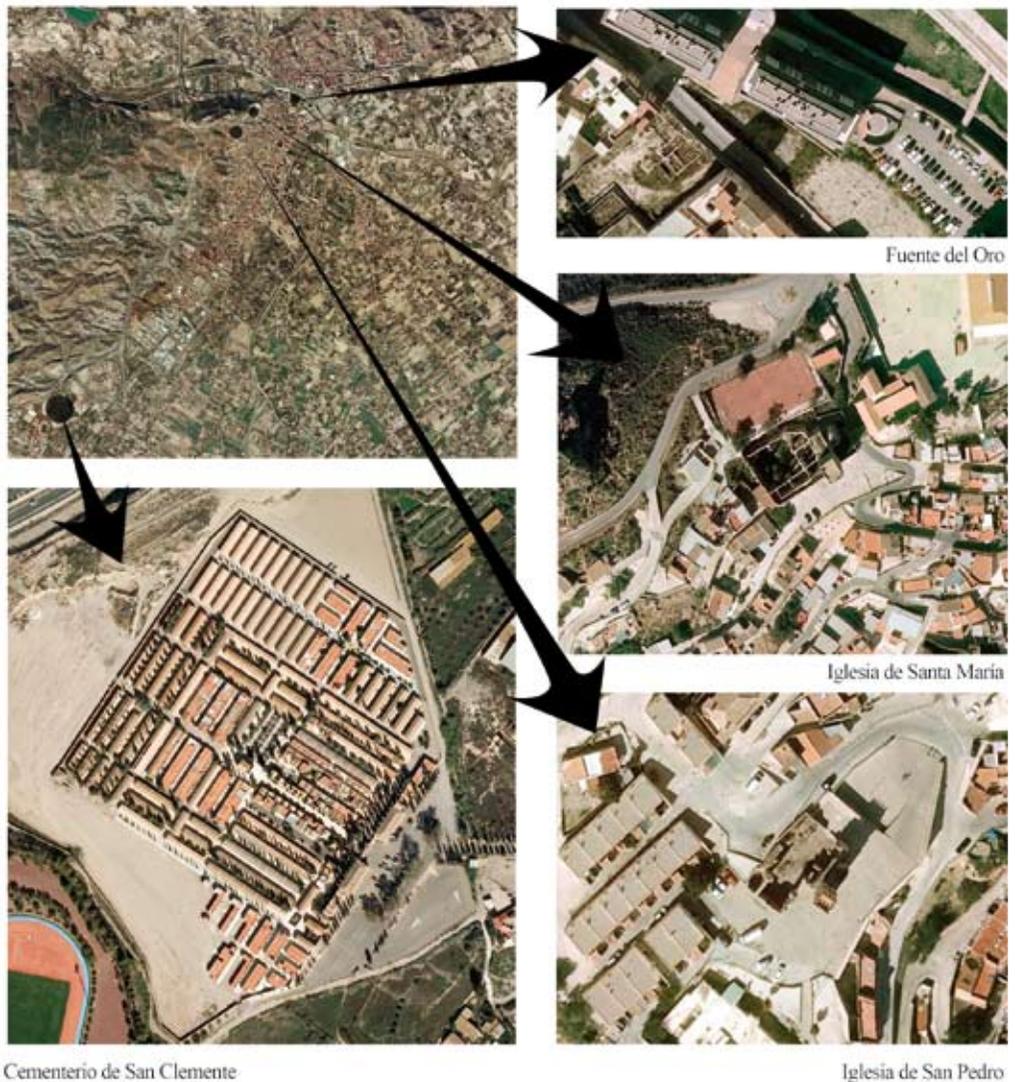


Figura 1. Localización de los inmuebles intervenidos dentro del conjunto urbano de Lorca.

Figure 1. Locations of the buildings studied in the city of Lorca.

Cementerio de San Clemente

El conjunto de panteones históricos del cementerio de San Clemente se caracteriza por la presencia de diversos estilos arquitectónicos que respondieron a las modas de principios de siglo XX. Según el estudio de Moreno Atance (2005) estos estilos se agrupan en cuatro grupos:

1. Panteones neogóticos, que es el más extendido en los cementerios de Murcia. Dentro de este estilo destacan el panteón del Vizconde de Huertas y el panteón de la familia Casalduero.
2. Panteones neobarrocos que recuerdan la arquitectura barroca lorquina. Destaca el panteón de la familia Valdés Millán y el conjunto de pan-

teones que se configuran como pequeñas iglesias.

3. Panteones eclécticos con rasgos modernistas construidos en piedra y ladrillo.
4. Panteón neoárabe, un único ejemplo de la familia Millán Sastre.

Iglesias de los barrios altos

La iglesia de Santa María se remonta a una fundación en tiempos de Alfonso X el Sabio, aunque las fábricas más antiguas visibles en la actualidad se remontan a la segunda mitad del siglo XV (Crespo Valero y Gallardo Carrillo, 2011). La propia pérdida de importancia y

el terremoto de 1674 afectan gravemente al edificio efectuándose obras de consolidación, reparación de fisuras y grietas en la mayoría de muros de la iglesia, así como recrecimientos de los mismos. Además añadieron estribos en la pared del coro y en la capilla del Bautismo (situada a los pies de la iglesia). Posteriormente en el siglo XVIII diversas obras modifican parte de la configuración de la iglesia y que afectaron a la cubierta sustituyendo casi completamente la anterior.

En 1753, se realiza la obra del camarín, de forma poligonal y mediante fábrica de ladrillo sobre basamento corrido de piedra labrada, incorporándose a la cabecera de la iglesia como pieza claramente independiente. En 1797 fue decorado su interior con pinturas de arquitecturas fingidas y falsas perspectivas con los motivos marianos. La cúpula se orló con elementos decorativos como angelotes, frontones partidos, rocallas y escudos

La puerta de entrada a la iglesia se fecha tradicionalmente en 1796, aunque actualmente se lleva a los años 1781-1782. La obra de reforma se debió al arquitecto Sebastián Morata, con una portada de sencilla factura, con un vano con arco de medio punto flanqueado por dos pilastras sobre las que discurre un entablamento curvo rematado en sus extremos por dos jarrones y decorado todo ello con detalles de gusto rococó.

La iglesia de San Pedro puede datarse a finales del siglo XV, siendo la cronología de las fábricas más antiguas adscritas a 1477. La tipología del templo puede vincularse a las denominadas iglesias mudéjares levantinas, desarrolladas a partir del gótico catalán. Los terremotos, que sufre la ciudad en el año 1674, dejan destruida la cubierta de la capilla mayor y en estado de ruina a la torre. Las labores de restauración, emprendidas a finales del siglo XVII, se centrarán en la nave de la iglesia y en su presbiterio en 1679, así como, en la reconstrucción de la torre y la nueva sacristía en 1694. Las obras llevadas a cabo a lo largo del siglo XVIII modificarán, definitivamente, la imagen medieval que aún presentaba la iglesia de San Pedro.

Fuente del Oro

La Fuente del Oro era una presa subálvea en la ribera del río Guadalentín para la máxima captación de volúmenes de agua en aluviales de ribera, sobre todo cuando la excavación del cauce lo permitía fácilmente, por el escaso o estacional caudal superficial. Este conjunto quedó arruinado en diversas ocasiones como consecuencia de riadas que se remontan al año 1691, hasta que la de octubre de 1973 la destruyó por

completo, estando actualmente arruinado este complejo hidráulico. Uno de los testimonios más completos que describen esta captación desaparecida, es la del Manifiesto del

Proyecto de Recrecimiento y Reforma del Complejo Hidráulico de la Fuente del Oro realizado por García Serón en 1739.

Nuestra visión como arqueólogos se adscribiría al interés por definir comportamientos para reconocer pautas o consecuencias en inmuebles históricos o yacimientos arqueológicos dentro de la corriente de la arqueosismología y que recientemente está proporcionando datos muy interesantes en la evolución de algunos de los principales yacimientos peninsulares (Rodríguez-Pascua *et al.*, 2012). La interdisciplinariedad, en este caso, es un hecho necesario y obligado, destacado por diversos autores que coinciden tanto en la necesidad de la colaboración entre arqueología, sismología, geología, ingeniería, arquitectura e historia, así como en preguntarse qué criterios son necesarios para identificar efectos sísmicos en un yacimiento arqueológico.

Metodología

El objetivo principal era el registro de las deformaciones principales producidas por el terremoto mediante la fotogrametría y los levantamientos planimétricos en parte del patrimonio arquitectónico de la ciudad de Lorca. Los criterios metodológicos aplicados a los procedimientos de actuación respondieron en cada caso a una mínima actuación de cara a la seguridad tanto de viandantes como de los propios inmuebles, por lo que se realizó este registro previo lo más rápido posible y recuperando la máxima información.

La obtención de las fotografías se llevó a cabo con una cámara digital Nikon Coolpix S630, con la que se realizaron varias fotografías desde distintos ángulos y distancias. Una vez tomadas las fotografías se decidió los puntos de apoyo más indicados para encuadrarlas, y se procedió a la toma de las coordenadas de dichos puntos mediante la estación total Topcon GPT-7000. Este aparato permite la medición sin prisma hasta una distancia de 250 metros con un láser de tipo clase 1. De esta manera se pueden realizar mediciones más precisas a distancias más largas, y aumentando la posibilidad de medir en lugares de difícil acceso para el prisma.

A partir de estas mediciones, sobre las fotografías se realizó un procesado con el fin de eliminar las distorsiones que producen las ópticas de las cámaras y las perspectivas. Este proceso se llevó a cabo a través de un programa de rectificación. En este caso se utili-

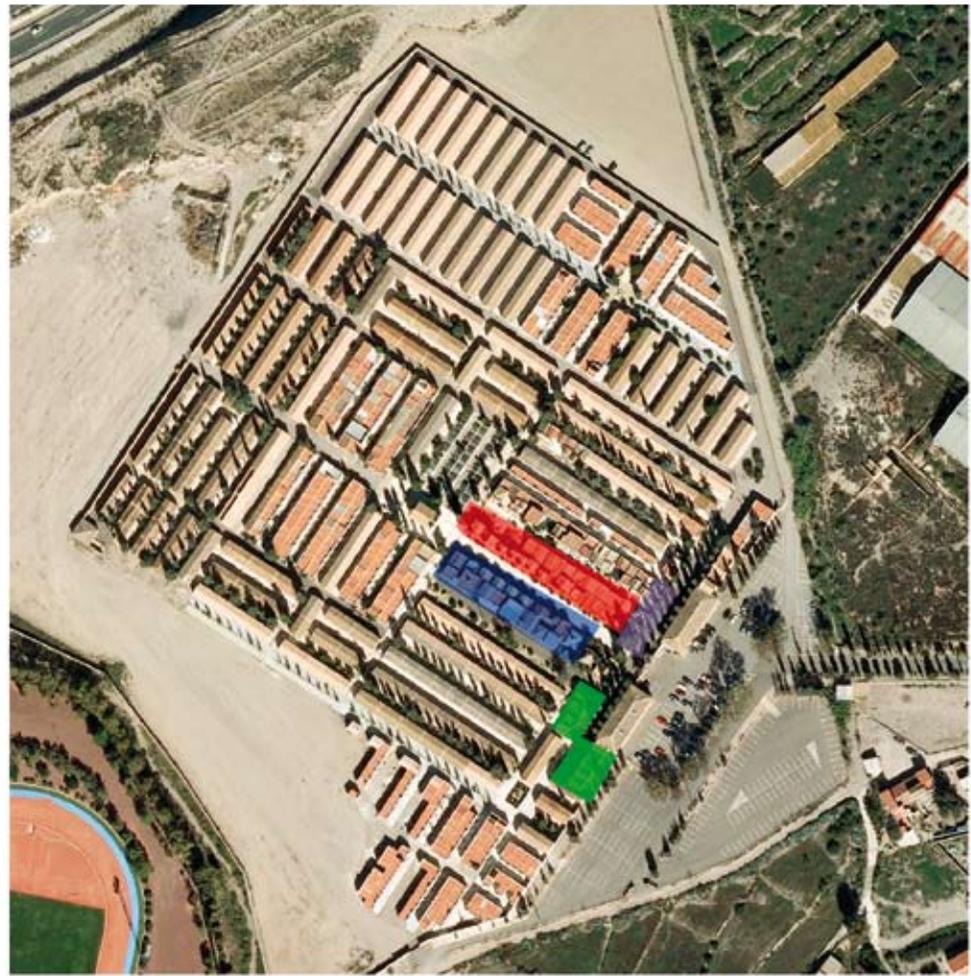


Figura 2. Localización de los panteones históricos del Cementerio de San Clemente, Lorca.

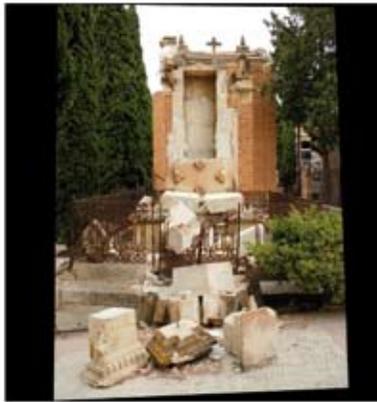
Figure 2. Location of the historic family vaults in the cemetery of San Clemente, Lorca.

zó ASRix - Digital Image Rectifier. Este programa ajusta la imagen a través de varios puntos de apoyo de los que previamente se han tomado las coordenadas, de esta manera se produce una imagen digital rectificada, que se puede escalar, insertar en un dibujo de AutoCad, o pasar a cualquier procesador de imagen.

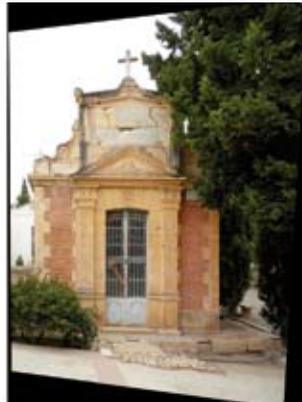
En el caso del cementerio se adaptó al objetivo de retirar los diversos elementos arquitectónicos desplazados, posicionados con grave riesgo de desprendi-

miento. En este caso se trataban de pequeños conjuntos arquitectónicos, lo que permitía un fácil y rápido acceso. Es por ello que previamente a los trabajos se realizó un levantamiento fotogramétrico de cada panteón con dos objetivos:

1. Definir los desplazamientos ocasionados en cada panteón antes de la retirada de elementos arquitectónicos que definiere las orientaciones de los desplazamientos.



CSM - 01



CSM - 02



CSM - 05



CSM - 19



CSM - 21



CSM - 26

Figura 3. Mediciones mediante fotogrametría de los panteones históricos con diferentes efectos sísmicos sobre algunos ejemplos: Desplazamientos y fisuras de la estructura de manera general, colapso de muros (CSM-1), caída de escultura (CSM-5), claves de arco desplazada (CSM-26).

Figure 3. Examples of photogrammetrical measurements of the historic family vaults showing different seismic effects: general displacements and fissures in the structure; collapse of walls (CSM-1); fall of sculptures (CSM-5); displaced key stone (CSM-26).

2. Tener la lectura arquitectónica completa de cada panteón para que una vez extraído cada elemento arquitectónico se tenga perfecta referencia de ubicación para su posterior recolocación.

Junto a este levantamiento se procedió a la realización de fotografías y de toma de datos iniciales de los elementos arquitectónicos ya desprendidos, que estaban dispersos por el cementerio pero que podían relacionarse con el panteón de origen y su localización. Cada uno de los elementos arquitectónicos retirados pasó por un registro minucioso con su nume-

ración y adscripción al panteón correspondiente. De este modo se estableció la relación de los panteones con las calles del interior del cementerio por las que se distribuían.

Resultados

En el conjunto de los elementos estudiados podemos determinar unos resultados asociados a los efectos cosísmicos primarios y pertenecientes al grupo



Figura 4. Efectos de los seísmos en los panteones.

Figure 4. Effects of the earthquake upon the family vaults.

de efectos en la fábrica de los edificios (Rodríguez-Pascua *et al.*, 2011). Según este registro se pueden determinar una serie de estructuras de deformación generadas por deformación transitoria del sustrato. De este modo dentro del conjunto se detectaron los siguientes efectos:

- Fracturas penetrativas en bloques de sillería.
- Giros en bloque de sillería y columnas.
- Bloques de sillares desplazados.
- Claves de arco desplazadas.
- Muros colapsados.
- Esquinas fracturadas.

En cuanto a los efectos sobre las construcciones que formaban los panteones históricos del cementerio (Figs. 2, 3 y 4), una de las deformaciones más comunes fueron los basculamientos de muros, e incluso el colapso orientado de los mismos. Estos panteones tienen planta cuadrangular cuyos vértices están orientados norte-sur. Las afecciones se detectaron en las caras noreste y suroeste de cada panteón, por lo que la afección a la fachada principal de los panteones se hacía notable si estaba en el lado que daba a una de estas dos orientaciones.

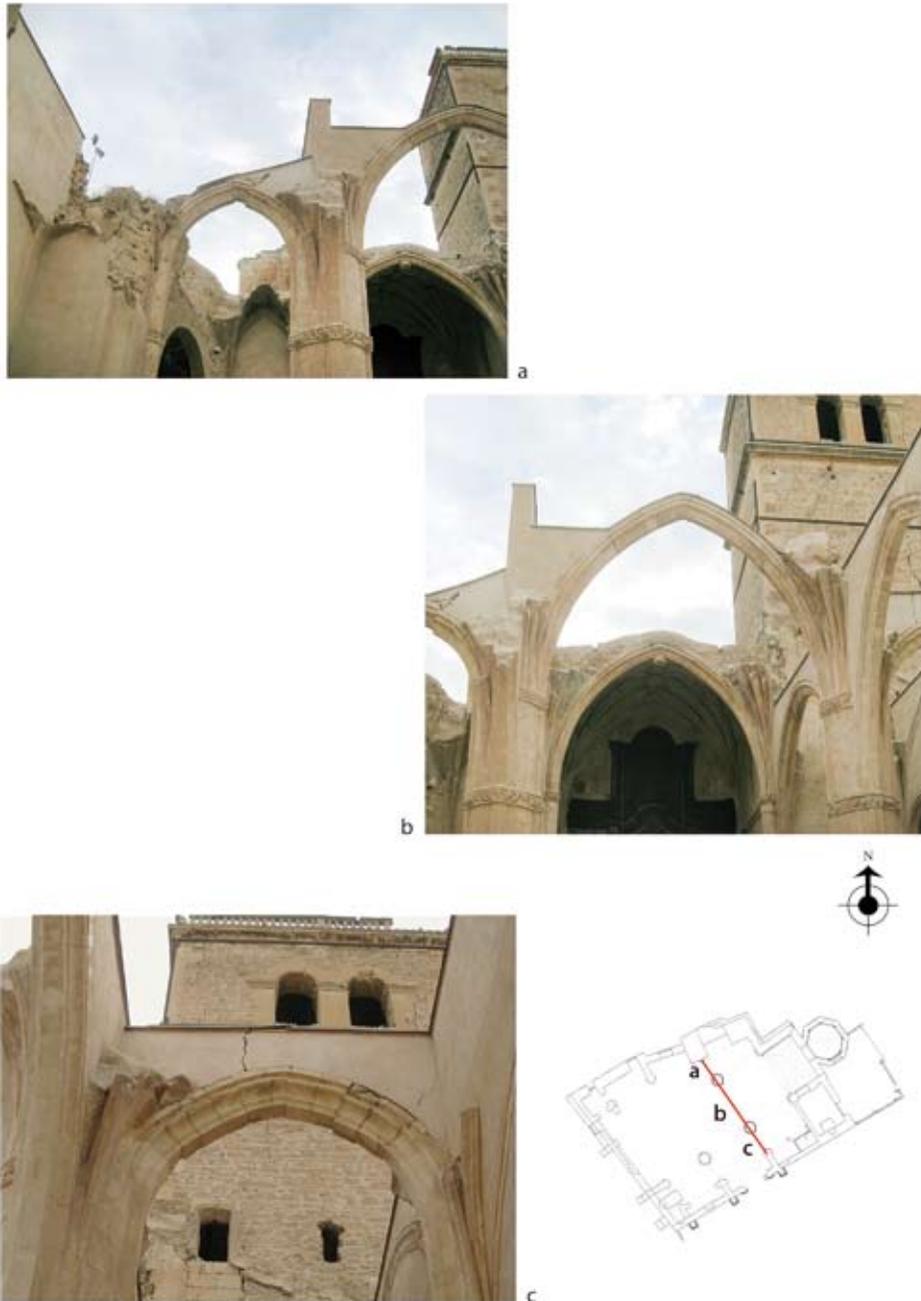


Figura 5. Detalle de los diferentes arcos extruidos en la iglesia de Santa María.
Figure 5. Detail of the different extruded arches in the church of Santa María.

En la iglesia de Santa María (Fig. 5) junto a la fisura presentada en la torre destacan los desplazamientos en las dovelas de los arcos ojivales. El estado actual de la iglesia no conserva la cubierta por lo que los arcos no sustenten cargas verticales, función que desempeñan. En la restauración realizada pocos meses antes de los terremotos, los arcos habían sido recubiertos por láminas protectoras de cobre para evitar su erosión y deterioro. Esta ausencia de carga vertical asociada a la techumbre ha producido que las claves de arco no caigan, sino que aparezcan extruidas hacia arriba (Rodríguez-Pascua *et al.*, 2012).

La iglesia de San Pedro (Fig. 6) antes del terremoto ya presentaba un estado de ruina muy avanzado por lo que los efectos del terremoto han incidido aun más en su rápido deterioro. Las consecuencias se centraron principalmente en la caída de elementos constructivos de una bóveda, con la caída orientada de elementos constructivos y del movimiento de la torre con la presencia de una fisura de dimensiones considerables.

La Fuente del Oro (Fig. 7) presenta un desplazamiento y fractura de la línea de sillares junto a efectos individuales en bloques de sillería como desplazamientos y giros.

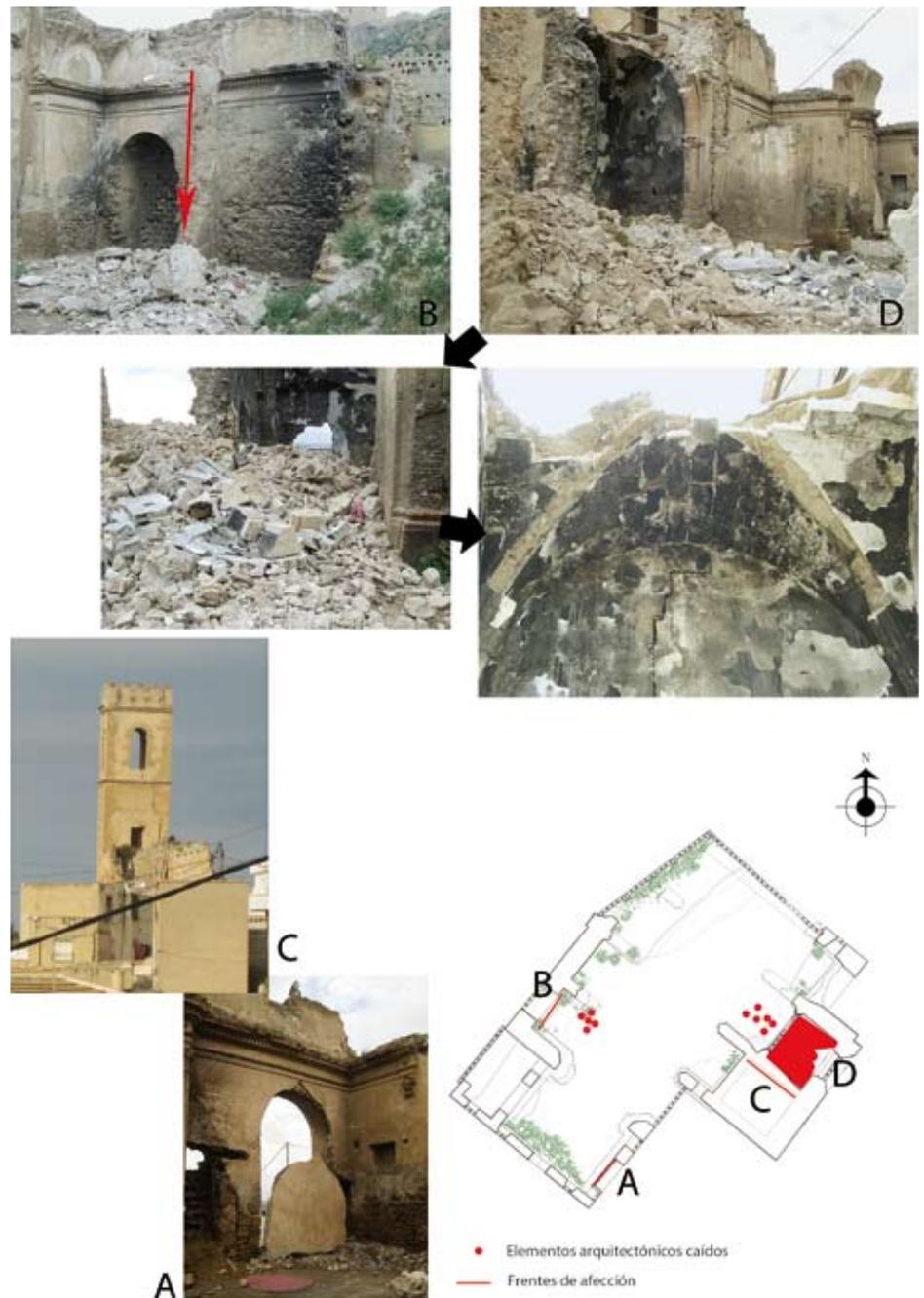


Figura 6. Efectos del terremoto en la iglesia de San Pedro.

Figure 6. Effects of the earthquake upon the church of San Pedro.

Discusión

Desde nuestro trabajo como arqueólogos hemos intentado cubrir una necesidad de registro complementaria a los estudios geológicos y arquitectónicos que permitan la recuperación del patrimonio histórico de la ciudad y una contribución a los estudios arqueosismológicos definiendo una serie de consecuencias en un pequeño grupo de inmuebles históricos. Este es el objetivo, contribuir a la evaluación del daño sísmico en edificios históricos.

Otro aspecto a considerar con este análisis, y de cara a propuestas de futuro, es contemplar este tipo de consecuencias en los estudios de la Arqueología de la Arquitectura. Este enfoque novedoso en planteamientos y conceptual en intervenciones sobre patrimonio cultural, principalmente va acompañado a las obras de restauración en inmuebles históricos, por lo que se deben definir criterios de análisis, sobre todo si se localizan en zonas de riesgo sísmico, de cara a la identificación de anomalías constructivas que se puedan asociar a estos fenómenos sísmicos.



a



b



c

Croquis y orientación del paramento

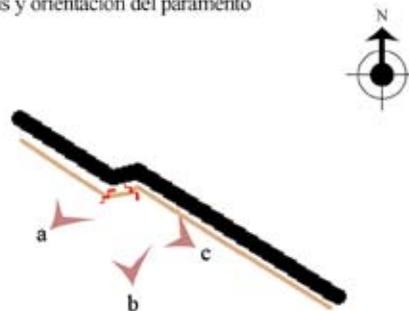


Figura 7. Efectos de desplazamiento de sillares en la Fuente del Oro.

Figure 7. Effects of displacement of masonry blocks in the Fuente del Oro.

Precisamente por la flexibilidad en sus planteamientos metodológicos y del análisis de la estratigrafía muraria, se convierte en una herramienta básica y fundamental en el reconocimiento de, no solo patologías y evolución constructiva, sino de posibles consecuencias sismológicas en inmuebles históricos relacionadas, tanto con terremotos actuales como con terremotos históricos (Rodríguez-Pascua *et al.*, 2012). Este procedimiento permite asociar cronológicamente estas relaciones constructivas con las incidencias evaluadas y podrá aportar marcos históricos no cuantificados por las fuentes escritas en la relación de estos fenómenos.

Conclusiones

La pérdida de vidas humanas junto al impacto social y económico de los terremotos de Lorca del 11 de mayo de 2011, supusieron un cambio de rumbo de la ciudad. Sobre las afecciones al patrimonio cultural de este municipio, la rápida actuación realizada impidió que la pérdida de sus señas de identidad se acentuase aún más.

Las rápidas intervenciones aplicando técnicas como la fotogrametría puede preservar datos que de otra forma desaparecería en breve espacio de tiempo (preservación de patrimonio efímero) por las necesarias actuaciones de seguridad posteriores en este tipo de eventos (Díez-Herrero *et al.*, 2011).

La utilización del procesado fotogramétrico y de los levantamientos planimétricos permite revisar posteriormente las características de los daños, de igual forma que se consultan la planimetría de las intervenciones arqueológicas para obtener datos de orientaciones de daños de posible origen sísmico.

Determinar procedimientos correctos y adecuados ante catástrofes se ha mostrado como una necesidad en las intervenciones de urgencia y en los tratamientos posteriores sobre el patrimonio cultural, ya que dicha herencia es irrecuperable e incidiría, más si cabe, en su pérdida si no se toman las medidas oportunas.

Agradecimientos

A la gente de Lorca y a todos aquellos que se implicaron de manera directa o indirecta en la ayuda a esta

ciudad. A Miguel Ángel Rodríguez Pascua y al Instituto Geológico y Minero de España. A José Manuel Crespo Valero por la información proporcionada de la Iglesia de Santa María.

Referencias

- Crespo Valero, J.M. y Gallardo Carrillo, J. 2011. Evolución histórica de la iglesia de Santa María de Lorca (Murcia) a través de la arqueología. *Alberca*, 9, 81-110.
- Fernández Guirao, F., Granados González, J. y Hernández Carrión, I.M. 2009. Restos medievales en Lorca: La Iglesia de San Pedro. *Murcia Histórica*, 5.
- Díez-Herrero, A., Ortega, J.A., Pérez-López, R. y Rodríguez Pascua, M.A. 2011. Patrimonio geológico efímero: singularidades de su estudio y gestión. *IX Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico (Sociedad Geológica de España)*, *Avances y retos en la conservación del Patrimonio Geológico en España*. Universidad de León, 1, 97-103.
- González López, S. 2011. Secuencia sísmica de Lorca: actuaciones de emergencia y postemergencia. *Revista del Patrimonio Cultural de España*, 6, 69-79.
- Moreno Atance, A.M. 2001. Los cementerios en Lorca y su arquitectura. *Clavis*, 2, 167-191.
- Moreno Atance, A.M. 2005. *Cementerios murcianos: Arte y Arquitectura*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Geografía e Historia. Departamento de Historia del Arte I, Madrid, 769 págs.
- Pelegrín Garrido, M. 2005. Presa subálvea de la Fuente del Oro de Lorca. *Alberca*, 3, 5-10.
- Rodríguez-Pascua, M.A., Pérez-López, R., Silva, P.G., Giner-Robles, J.L., Garduño-Monroy, V.H. y Reicherter, K. 2011. A Comprehensive Classification of Earthquake Archaeological Effects (EAE) for Archaeoseismology. *Quaternary International*, 242, 20-30.
- Rodríguez-Pascua M.A., Pérez-López, R., Silva, P.G., Giner-Robles, J.L. y Martín-González, F. 2012. Descubriendo los terremotos "perdidos" en España: arqueosismología y paleosismología. Aplicaciones al caso de Lorca. *Revista del Patrimonio Cultural de España*, 6, 81-96.

Recibido: agosto 2012

Revisado: agosto 2012

Aceptado: septiembre 2012

Publicado: octubre 2012