



1

Restauración del Mausoleo de Sidi Bou Guertif, El Khorbat, Marruecos

Restoration of the Sidi Bou Guertif Marabout, El Khorbat, Morocco

Teresa Gil-Piqueras & Pablo Rodríguez-Navarro
Universitat Politècnica de València

Palabras clave: Arquitectura de tierra, restauración, mausoleo, tapia, Marruecos.

La presente contribución describe el proceso de investigación e intervención que los autores han seguido para la restauración del Mausoleo de Sidi Bou Guertif¹. El proceso metodológico se ha basado en el conocimiento previo de los sistemas constructivos, así como de las técnicas de conservación y recuperación-reconstrucción empleadas por los maestros de obras de la región, prácticas que son respetuosas con el edificio y que se encuentran validadas por su uso durante siglos. Además el proyecto contempló la incorporación de jóvenes locales interesados en conocer estos oficios que lamentablemente van desapareciendo, pero que son absolutamente necesarios para poder preservar este patrimonio en peligro.

Keywords: Earth architecture, conservation, mausoleum, rammed earth, Morocco.

This contribution tries to describe the research and intervention process that the authors have carried out for the conservation of the Sidi Bou Guertif Mausoleum¹. The methodological process has been based on the prior knowledge of the construction systems, as well as the conservation and recovery-reconstruction techniques used by the region's master builders, practices that are respectful with the building and that are validated by their use for centuries. In addition, the project contemplated the involvement of young locals interested in learning about these jobs that unfortunately disappear, but are absolutely necessary to preserve this heritage at-risk.

*Texto original: inglés. Traducción al castellano: autores.



*Original text: English. Spanish translation: authors.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La experiencia de los autores en el estudio, análisis y documentación de la arquitectura de tierra en el Sur de Marruecos se remonta a más de diez años. Una de las investigaciones llevadas a cabo en el año 2010 a lo largo del oasis del Ferkla, dentro del palmeral de El Khorbat, les llevó a conocer el morabito de Sidi Bou Guertif. Tanto la belleza de la construcción como la espiritualidad del lugar les animó a estudiar esta construcción, que ya en ese año se encontraba en mal estado, con importantes patologías como la falta de la clave de la cúpula. En este momento se decidió analizar en profundidad la edificación, tanto a nivel de uso y significado local, como de los propios sistemas constructivos tradicionales y materiales empleados. Las siguientes visitas se hicieron en el año 2012 y en el 2014, realizando una campaña de levantamiento gráfico completo y un análisis exhaustivo de las patologías.

La monitorización de las lesiones a través de los distintos levantamientos gráficos y fotográficos, les hizo ser conocedores del preocupante proceso de degradación, estimando que el edificio completo podía colapsar y perderse irremediablemente. Pese al estado de deterioro y a la vulnerabilidad de la construcción, se observó que el edificio seguía en uso y era fuertemente valorado por la población local. Fue entonces cuando se contactó con la Association El Khorbat pour le Patrimoine et

PROJECT HISTORY

The experience of the authors in the study, analysis and documentation of rammed earth architecture in Southern Morocco goes back more than ten years. One of the investigations carried out in 2010 along the Ferkla oasis, within the El Khorbat palm grove, led them to meet the Sidi Bou Guertif marabout.

Both the beauty of the construction and the spirituality of the place encouraged them to study this construction, which already, back in 2010, was in poor condition, showing important pathologies like the absence of the dome's keystone. At that time, it was decided to study the building in depth, focusing on both its uses and local significance and on the traditional construction systems and materials used. The following visits were made in 2012 and 2014, carrying out a complete graphic survey campaign and an exhaustive analysis of the pathologies.

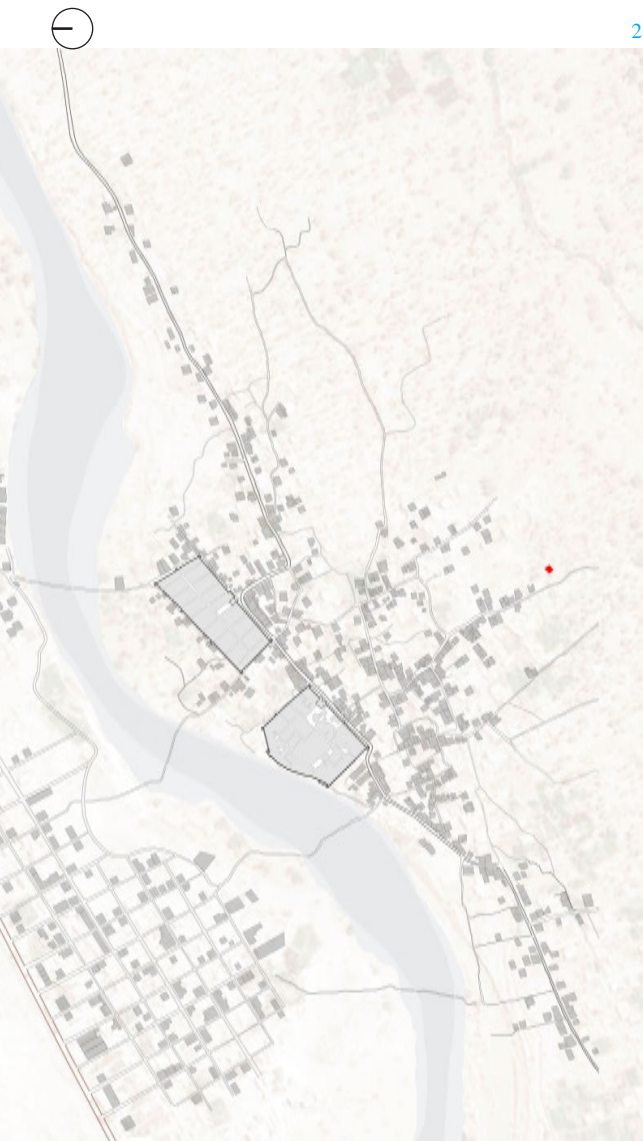
The monitoring of damage through the different graphic and photographic surveys, helped them realize the worrying degradation status of the construction, estimating that the entire building could collapse and be hopelessly lost. Despite its state of deterioration and vulnerability, the authors could observe that the building was still in use and was highly valued by the local population. At that point, they decided to contact the Association El Khorbat pour le Patrimoine et le Développement Durable del oasis de Ferkla, through Ahmed Ben Amar, a person playing an essential

1. Morabito de Sidi Bou Guertif (2019)

1. Sidi Bou Guertif Marabout (2019)

le Développement Durable del oasis de Ferkla, a través de Ahmed Ben Amar, persona que ha sido imprescindible para llevar a cabo este proyecto de restauración, encargándose además de la gestión con las autoridades locales. Sabedores de la preocupación de los habitantes de El Khorbat y motivados por el interés en recuperar este elemento tan arraigado a su patrimonio cultural, se planteó un proyecto de cooperación internacional para el desarrollo denominado “Arquitectura y Hábitat: Investigación para la Mejora Global de Espacios Habitacionales en la Región del Tafilalt, Marruecos”, financiado por el Centro de Cooperación al Desarrollo de la Universitat Politècnica de València, para los años 2015 y 2016, que incluía el proyecto de restauración y recuperación del morabito.

Tras la concesión de la subvención se visitó de nuevo el morabito y se redactó un proyecto de restauración riguroso, basado en el uso exclusivo de materiales y técnicas tradicionales, que respetaba su morfología y que garantizaba su permanencia y uso, como ejemplo de la cultura ancestral de los oasis presaharianos. El proyecto también promovía la incorporación en el ámbito laboral de jóvenes locales, que siguiendo las instrucciones del *mâalem* encargado de las obras, pudieron aprender distintas técnicas tradicionales con la intención de aprender un oficio y hacerlo perdurar en el tiempo. Los trabajos se iniciaron en el mes de enero de 2016, cuando ya se había perdido gran parte de la cúpula y el colapso era inminente. Durante las obras se realizó la restauración total de morabito, volviendo a recuperar su aspecto original y la necesaria seguridad para su uso (figs. 2, 3).



2

role in this restoration project, entrusted for the management by the local authorities. Aware of the concern of El Khorbat inhabitants, and motivated by their interest in recovering this element so rooted in the cultural heritage, they came up with an international cooperation development project proposal called “Architecture and Habitat: Research into the Global Improvement of Housing Spaces in the Tafilalt Region, Morocco”, funded by the Centre for Development Cooperation of the Universitat Politècnica de València in 2015 - 2016, which included the work for the restoration and recovery project of the marabout.

After the grant was awarded, they visited the marabout again and drafted a rigorous restoration project based on the exclusive use of traditional materials and techniques, respecting its morphology and guaranteeing its permanence and use as example of the ancestral culture of the pre-Saharan oasis. The project also promoted labor integration of local youth who, following the instructions of the *mâalem* managing the works, had an opportunity to acquire knowledge about different traditional techniques with the intention of learning a skill and pass it on. The works began in January 2016, when a great part of the dome had already been lost and collapse was imminent. During the works, the marabout was completely restored, recovering its original appearance and the necessary safety for its use (figs. 2, 3).



3

BUILDING DESCRIPTION

The Sidi Bou Guertif marabout is located in the town of Tinejda, province of Er-Rachidia, within the Ferkla oasis, one of the most extended palm groves of the Biosphere Reserve of Southern Morocco Oases. These small constructions follow all the building practises, using onsite materials, traditional techniques (rammed earth and adobe walls) and elements of Islamic architecture (domes, arches, columns with capitals).

The term “marabout” has different meanings, being used indistinctly to designate a person endowed with a certain spiritual grace, *baraka* or charisma, the place where he lives or the building in which he is buried as it is the case The Sidi Bou Guertif marabout hosts the tomb of this “man of good will”, buried here for more than two centuries.

The building consists of a single room of trapezoidal plant of 8.10 x 10.70 m, delimited by 55 cm thick adobe walls, and covered by a flat roof topped with a small dome. This space is organized in three aisles, separated by two porticos composed of pillars with 65 cm side and 1.90 m span and 3.00 m high semicircular arches, all executed with adobe and covered with mud and straw plaster.

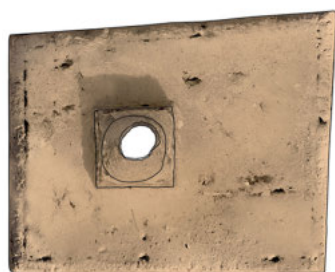
Access to the room is through a single and simple 0.80 m wide and 1.50 m high door located to the Southeast. On the opposite side of the entrance, at the level of the second passage, we find the sarcophagus holding Sidi Bou Guertif

2. El Khorbat y situación del morabito de Sidi Bou Guertif en el palmeral

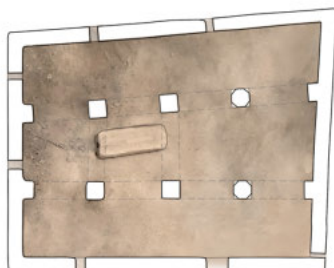
2. El Khorbat and situation of the Sidi Bou Guertif Marabout in the palm grove

3. Morabito de Sidi Bou Guertif antes de la intervención

3. Sidi Bou Guertif Marabout before the intervention



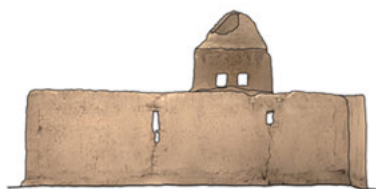
Cubierta / Roof



Planta baja / Ground level



Alzado SE / Elevation SE



Alzado NW / Elevation NW



Alzado SW / Elevation SW



Alzado NE / Elevation NE



4

DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El morabito de Sidi Bou Guertif se encuentra en la ciudad de Tinejda, provincia de Er-Rachidia, dentro del oasis de Ferkla, uno de los más extensos palmerales de la Reserva de la Biosfera de los Oasis del Sur de Marruecos. Estos pequeños edificios siguen la práctica constructiva del lugar, utilizando materiales de su entorno, técnicas tradicionales (tierra apisonada y paredes de adobe) y elementos propios de la arquitectura islámica (cúpulas, arcos, columnas con capiteles, ...).

El término “morabito” tiene distintos significados. Se usa indistintamente para designar bien a una persona dotada de cierta gracia espiritual, *baraka* o carisma, bien el lugar en el que habita, bien al edificio en el que es enterrado como es el caso que se presenta. El morabito de Sidi Bou Guertif acoge la tumba de este hombre de bien, enterrado aquí desde hace más de dos siglos.

El edificio consta de una única estancia de planta trapezoidal de 8,10 x 10,70 m, delimitada por muros de tapia de 55 cm de espesor, y cubierta por una azotea plana con una pequeña cúpula. Dicha estancia se organiza a partir tres naves, separadas por dos pórticos compuestos por pilares de 65 cm de lado y arcos de medio punto de 1,90 m de luz y 3,00 m de altura, ejecutados todos ellos con adobes y revestidos con mortero de tierra y paja. El acceso a la estancia es a través de una única y sencilla puerta de 0,80 m de ancho y 1,50 m de altura, situada al Sureste. En el lado opuesto a la entrada, al nivel de la segunda crujía, se halla el sarcófago donde descansan los restos de Sidi Bou Guertif, situado entre cuatro grandes pilares. Justo encima de él, la cubierta se sobreeleva mediante un tambor con huecos a pares en cada uno de sus lados, a través de los que pasa la luz al interior, y sobre los que descansa una cúpula apoyada sobre cuatro trompas de

remains, located between four large pillars. Just above it, the roof is raised by a drum with paired openings on each of its sides, allowing light to pass to the interior, on top of which rests a dome supported by four wooden squinches. Both the dome and the walls that support it, are executed with adobes, covered on the inside and outside with mud plaster. Except for the grave, the rest of the space remains empty. In total, the building reaches a maximum height of 6.70 m inside underneath the dome, while the rest of the cover is little over 3.00 m high from the interior floor. The scarce lateral illumination reaches the interior through small vertical openings in the perimeter walls.

According to traditional culture, these constructions are places of pilgrimage that were visited on certain dates, in order to pray for good harvests and to avoid droughts. The marabout is then garnished by placing rugs inside covering the entire floor, the room is perfumed, the walls are decorated with tapestries and lit candles on ledges springing of the arches. The whole population participates in this celebration, representing a memorable day for them. But aside from this use, the marabout is regularly visited for prayer, to make offerings and seek solitude. Therefore, it is an emblematic building for the population and of an important cultural value since it is closely connected to its traditions (fig. 4).

madera. Tanto la cúpula como los muros que la sustentan, están ejecutados con adobes, enlucidos por el interior y el exterior con un mortero de tierra. El resto del espacio permanece vacío. El edificio alcanza una altura máxima interior de 6,70 m en la zona de la cúpula, mientras que el forjado se ubica a algo más de 3,00 m sobre el suelo interior. La escasa iluminación lateral llega al interior a través de pequeños huecos verticales abiertos en los muros perimetrales.

Según la cultura tradicional, los morabitos son sitios de peregrinaje a los que se acude en determinadas fechas, con el objeto de desear buenas cosechas y evitar sequías. En estas ocasiones, se adorna el morabito colocando alfombras que recubren todo el interior, se perfuma la sala, se revisten las paredes con telas y se encienden velas sobre unas repisas situadas en los pilares, justo en el estribo de los arcos. En este festejo participa toda la población. Se trata de un día memorable para ellos. Pero al margen de este uso excepcional, al morabito se acude de forma habitual para pedir ayuda, hacer ofrendas y buscar sosiego. Por tanto, se trata de un edificio emblemático para la población, de un importante valor cultural ya que está altamente vinculado a sus tradiciones (fig. 4).

MATERIALES Y SISTEMA CONSTRUCTIVO

El conocimiento de los materiales autóctonos y de las técnicas constructivas tradicionales es el primer paso para estudiar, valorar y poder poner en valor este tipo de bienes arquitectónicos. Los materiales empleados en la construcción del morabito son fundamentalmente: el agua y la tierra, que interviene mayoritariamente en su ejecución y que proviene de los alrededores del sitio; la madera de palmera, empleada en forjados, dinteles, trompas y

MATERIALS AND CONSTRUCTION SYSTEM

Knowledge of autochthonous materials and traditional construction techniques is the first step in order to study, appreciate and be able to place a true value on this type of architectural heritage.

The materials employed in the construction of the marabout are fundamentally: water and earth, material most extensively used in its execution, and obtained from the surroundings; palm tree wood, used in slabs, lintels, squinches and for wall interlocking; palm branches, which are used to cover the wooden structure of the slab and prevent earth from falling into the interior; straw, which fermented with mud improves its properties both for its use as a surface coating, and for the construction of adobes; and exceptionally, juniper wood, used in the gargoyles to convey drainage water from the roof.

The traditional constructive system implies the use of the rammed earth technique in the execution of the exterior walls of enclosure, while the pillars, interior arches and the dome are made out of adobe bricks.

Walls are 0.55 m thick and 0.82 m high, having a length that varies from 1.50 m to 2.00 m. Inside, the pillars are made with adobes with quadrate shape except two of them which change the section as it gains height, evolving from a square pillar at the base to a chamfered pillar in its central body, finally becoming a cross plan pillar from where the arches start forming an

4. Levantamiento anterior a la intervención. Plantas y alzados
4. Graphic survey before the intervention. Layout and elevations

para asegurar la traba entre los muros; ramas de palmera, que se usan para cubrir la estructura de madera del forjado y evitar la caída de tierras al interior; paja, que fermentada con la tierra mejora sus propiedades tanto para su uso como revestimiento, como para la construcción de adobes; y de modo excepcional la madera de sabina, empleada en las gárgolas de desagüe de la cubierta.

El sistema constructivo de tipo tradicional implica el uso de la técnica del tapial en la ejecución de los muros de cerramiento exteriores, mientras que los pilares, arcos interiores y la sobreelevación de la cúpula están realizados con adobes. La tapia empleada tiene un espesor de 0,55 m y una altura de 0,82 m, teniendo una longitud que varía entre 1,50 m a 2,00 m. En el interior, los pilares, construidos con adobes, poseen una sección cuadrada, excepto dos de ellos que cambian la sección a medida que ganan altura, evolucionando de cuadrado a achaflanado en su cuerpo central y a cruciforme en su parte final, desde donde arrancan los arcos, formando en su conjunto un interesante efecto decorativo. Los adobes están recibidos con una argamasa de barro de una calidad igual o superior a la del propio adobe, aunque sin paja añadida, con una junta aproximada de 1,5 a 2,5 cm. El arranque de los arcos de medio punto, situados a 1,70 m de altura sobre el nivel interior del suelo, descansa sobre un pequeño vuelo reforzado con una estructura de madera. Los muros se completan con un relleno de mortero de tierra en aquellas partes más dañadas, seguida de una capa de revestimiento de mortero de tierra y paja de aproximadamente 1 cm de

interesting decorative effect as a whole. The adobes are attached with a mud plaster of equal or higher quality than that of the adobe itself, although it does not contain straw, leaving a joint of approximately 1.5 to 2.5 cm. The start of the semicircular arches, located at 1.70 m of height above the interior ground level, rests on a small ledge reinforced with a wooden structure. The walls are finished with a mud plaster filling in the most damaged stretches, followed by a 1 cm thick surface coating of mud and straw plaster (fig. 5).

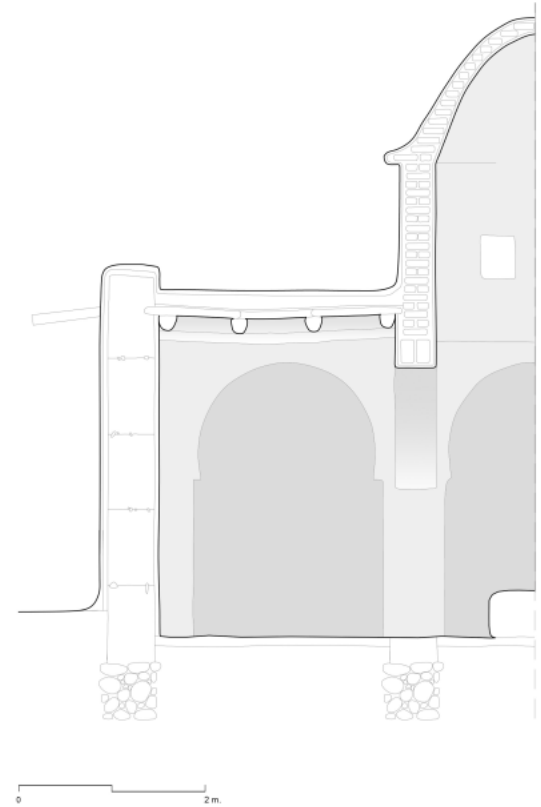
On the flat roof, wood, palm branches and earth are used. It is formed by joists that consist of a third of a palm trunk supporting smaller palm tree pieces. The joists are embedded in the upper part of the portico and the walls. The beam filling pieces, of about 8-10 cm. in diameter, are arranged next to each other, leaving no space between them.

A layer of tied palm branches is placed on top, acting as an insulation layer and preventing earth falling from the upper layer. The slab is finished with a layer of earth with an average thickness of 15 cm, which is then manually compacted. Over it, and as a protection, the roof is endowed with a final layer consisting of a mud and straw plaster, about 5-10 cm thick, whose purpose is to provide better insulation, form the slopes and facilitate water drainage.

espesor (fig. 5). En la cubierta plana se utiliza madera, ramas de palmera, y tierra. Está formada por viguetas que consisten en un tercio de tronco de palmera, sobre los que a su vez apoyan otras piezas de palmera más pequeñas. Las viguetas se empotran en la parte superior del pórtico y de los muros. Las piezas de entrevigado, de unos 8-10 cm de diámetro, se disponen unas junto a otras, sin dejar espacio entre ellas. Sobre éstas se coloca una capa de ramas de palmera trabadas que actúan de capa de aislamiento, y evitan la caída de tierras de la capa superior. El forjado se completa con una capa de tierra de un espesor medio de 15 cm que se compacta de forma manual. Sobre ella y a modo de protección, la cubierta está dotada de una capa final formada por un mortero de tierra y paja, de unos 5-10 cm de espesor, cuyo objetivo es proporcionarle un mayor aislamiento, formar las pendientes y facilitar la evacuación de aguas.

PATOLOGÍA, CAUSAS Y RESTAURACIÓN

Tras el análisis del propio edificio se observó que en la degradación han intervenido factores de tipo natural y humano, la suma de los cuales ha provocado el estado de deterioro del morabito. Por un lado, las características del lugar implican la existencia de temperaturas que abarcan un rango amplio incluso en la misma época del año; fuertes lluvias de tipo estacional, sobre todo en otoño; y fuertes vientos que arrastran partículas de arena que golpean contra las superficies con gran intensidad. Esto



5 0 2 m.

PATHOLOGIES, CAUSES AND RESTORATION

After the analysis of the building itself, the authors observed that the degradation state of the construction was the result of the convergence of different natural and human related factors. On one hand, the characteristics of the site imply the existence of temperatures covering a broad range, even at the same time of the year; heavy seasonal rainfall, especially in autumn; and strong winds carrying sand particles that hit the surfaces with great intensity. This, coupled with the lack of maintenance, the looting of elements such as the dome's keystone formed by a ceramic piece and runoff have led to the need for restoration (figs. 6 to 10). Below are shown the most important pathologies, their causes and the solutions adopted.

Degradation

The facade, roof and dome cladding have an important degradation. Direct action of rainwater can cause water infiltration problems in the walls, which reduces the cohesion of the clay and can weaken the material until it collapses. Evaporation of the water inside the wall is fundamental to recover its resistance, so it is essential to use traditional materials that coexist naturally with the surrounding conditions. Another factor that significantly affects the walls is the direct action of sandstorms, strong winds loaded with dust and sand, coupled with the action of rain, eroding the outer walls. The solution adopted has been the recovery of the

5. Sección constructiva
 5. Constructive section



6



7



8

unido a la falta de mantenimiento, el saqueo de elementos como la clave de la cúpula formada por una pieza cerámica, las escorrentías y la falta de mantenimiento han llevado a la necesidad de su restauración (figs. 6 a 10).

Degradación

Las fachadas, cubierta y cúpula presentaban una importante degradación. La acción directa del agua de lluvia puede generar problemas de filtración en los muros, lo que reduce la cohesión de la arcilla pudiendo debilitar el material hasta llegar al colapso. La evaporación del agua del interior del muro es fundamental para recuperar su resistencia, por lo que es fundamental el uso de materiales tradicionales que convivan de modo natural con las condiciones del entorno. Otro factor que afecta notablemente a los muros es la acción directa de las tormentas de arena, formadas por fuertes vientos cargados de polvo y arena en suspensión, que unido a la acción de la lluvia, erosionan notablemente el revestimiento exterior de los muros. La solución adoptada ha consistido en la recuperación de las pendientes de la cubierta mediante el saneado y compactación de la capa de revestimiento, y colocación de gárgolas de evacuación de aguas. También se observó el lavado de la base de los muros exteriores. Estos son debidos a la escorrentía del agua a lo largo de sus muros y especialmente en su base. La falta de sistemas de evacuación de agua de la cubierta y la ausencia de un mantenimiento de las pendientes de agua alrededor del

roof slopes by means of the compaction of the surface coating, and placement of gargoyles for water evacuation. We also observe a basal erosion degradation of outer walls. Runoff water along its walls and at its base due to the lack of water evacuation systems for the roof and maintenance of water slopes around the building. The solution adopted has been the replacement of the missing material, in combination with the solution proposed for the roof. The degradation of the inner surface is a specific erosion of weak points where water falls due to lack or loss of cover material or in the case of the lower part of the windows, due to lack of carpentry that prevents the entry of water inside the marabout. Equally the slab breaches due to stagnation of water, along with water erosion of surfaces leads to a loss of material causing leaks inside. For both degradations the recovery of the slab is necessary. Areas with missing material have been opened, cleaned and sanitized and wooden damaged elements have been replaced by others of similar characteristics The slab was finished with a layer of earth compacted manually, topped by a layer of mud with fibers.

Fissures, cracks, collapses and others

The marabout had several fissures in exterior walls. Thermal changes produce structural movements causing the appearance of fissures in the walls intersections, mainly due to the lack of interlocking connection between corners. All the fissure points have been repaired and have been tied with wooden keys.

edificio han favorecido estas escorrentías. La solución adoptada ha sido la reposición del material faltante, en combinación con la solución propuesta para la cubierta.

La degradación del revestimiento interior es una erosión específica en puntos concretos por donde entra el agua por falta o pérdida de material de la cubierta, o en el caso de la parte inferior de los huecos, por falta de carpintería que evite la entrada de agua al interior del morabito. Igualmente aparecen fisuras en el forjado de cubierta debidas al estancamiento de agua junto, que junto con el lavado de superficies, conllevan una pérdida de material que provoca filtraciones al interior. Para solucionar ambas degradaciones ha sido necesaria la recuperación del forjado de cubierta. Se han abierto las partes faltas de material, se han limpiado, saneado y sustituido las piezas de madera deterioradas por otras de características similares. La cubierta se finalizó con una capa de tierra compactada de modo manual, rematada por una capa de tierra fina con fibras.

Fisuras, grietas, colapsos y otros

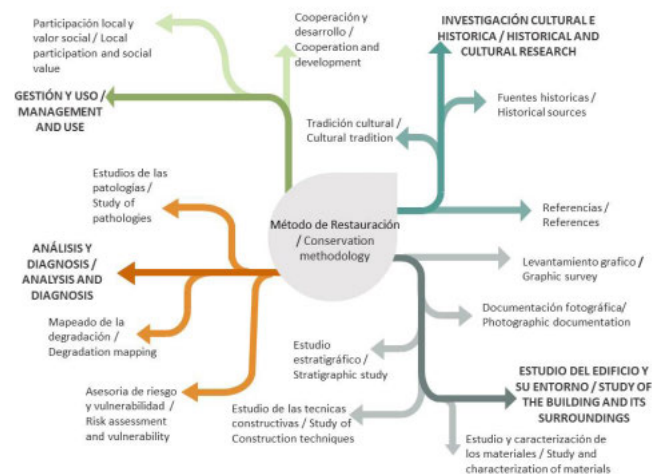
El morabito presenta distintas fisuras en sus muros exteriores. Los cambios térmicos han generado la aparición de fisuras en los encuentros entre muros, debido fundamentalmente a la falta de traba en sus esquinas. Se ha procedido a reparar todas las fisuras y se han atado mediante llaves de madera. Los muros exteriores también presentan grietas “muertas”,

The exterior walls also have latent cracks caused by the presence of water coming from the roof, directed through the slope towards the drainage areas, where the water evacuation system that allows to keep the water away from the wall has been lost. In this case, the cracks have been cleaned in order to eliminate the dust particles, and wooden keys, separated between 50 cm and 1 m have been inserted, located on the wall at about 15 cm of depth, acting as wall stitching elements. Inside there are losses of material in the lining of the squinches. The nature of the different materials used in this point, acting in a diverse way in response to temperature changes that affect their surface causing cracks and the consequent loss of material. In this case we just do the reconstruction of the element with the same materials. The center of the dome had collapsed. The looting of the closing element of the dome, formed by a bowl shaped piece made of ceramic material, has be the start of the collapse. The solution adopted has been the reconstruction with adobes, following the original technique. There were smoke stains inside the marabout, on the columns. The interior lighting with candles placed in the corners of the room’s central pillars where the remains of marabout rest, has stained the walls. All these areas were cleaned and painted with lime. Paradoxically, the innovation of the project has been the recovery of its original state through the recuperation of traditional techniques of ancestral use, which are currently falling into obscurity, treating this architectural heritage with the respect it deserves (figs. 11 to 16).



9

10



6-7-8. Degradación de la cúpula (2010, 2014 y 2016)

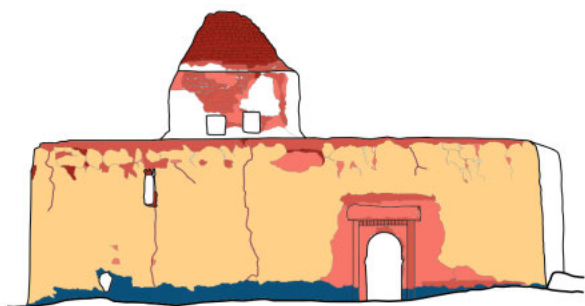
6-7-8. Degradation of the dome (2010, 2014 y 2016)

9. Vista externa de la degradación de la cúpula (2016)

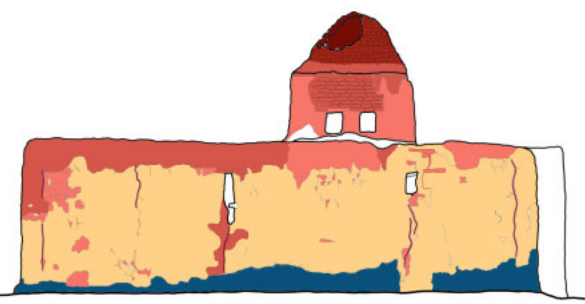
9. External view of the degradation of the dome (2016)

10. Flujo metodológico seguido para la restauración

10. Methodological workflow for the restoration



11



12

LEGEND
/ LEYENDA

- Surface degradation. Washout
Degradación superficial
- Average degradation. Erosion
Degradación media. Erosión
- High degradation. Deep erosion
Degradación acentuada. Erosión profunda
- Loss of material
Pérdida de materia
- Erosion by runoff water
Erosión por lavado
- Cracks by retraction
Grietas por retracción

cuya causa es la presencia de aguas llegadas desde la cubierta, dirigidas mediante la pendiente hacia los lugares de desagüe, en los que se ha perdido el sistema de evacuación que permitía distanciar el agua del muro. En este caso se han limpiado las grietas con el objeto de eliminar las partículas de polvo, y se han insertado llaves de madera separadas entre 50 cm y 1 m aproximadamente, situadas en el muro a unos 15 cm de profundidad, actuando como elementos del cosido.

En el interior se encontraban pérdidas de material en el revestimiento de las trompas. La naturaleza de los distintos materiales que confluyen este punto genera una respuesta diversa frente a los cambios de temperatura que afectan a su superficie, provocando fisuras y la consiguiente pérdida de material. En este caso se optó por la reconstrucción del elemento faltante con los mismos materiales.

La cúpula presentaba un colapso en su centro. La causa más probable del inicio de este colapso es el saqueo del elemento de cierre de la cúpula, que estaba formado por una pieza en forma de cuenco, realizado con material cerámico. La solución adoptada ha sido la reconstrucción con adobes, siguiendo la técnica original.

También se detectaron manchas de humo en el interior del morabito, sobre las columnas. La iluminación del interior con velas, dispuestas en las esquinas de los pilares centrales de la estancia en donde reposan los restos de morabito, ha manchado sus muros. Todas estas áreas han sido limpiadas y encaladas. Como si de una paradoja se tratara, la innovación del proyecto ha sido la recuperación de su estado original a través de



13

14



15

16



la recuperación de las técnicas tradicionales, de uso ancestral, y que actualmente están cayendo en el olvido, tratando este bien arquitectónico con el respeto que merece (figs. 11 a 16).

IMPORTANCIA E IMPACTO DEL PROYECTO

La presencia de este tipo de construcciones en los oasis de los valles pre-saharianos de Marruecos nos recuerda la presencia humana, sus tradiciones y sus costumbres más ancestrales. Estos edificios respiran una especial mística y dan forma al paisaje de los palmerales desde hace cientos de años, formando parte de la memoria y la tradición de los habitantes del lugar.

Su simbología y su equilibrio es tal, que hasta el visitante extranjero se ve atrapado por el magnetismo que conjuga con el propio lugar. La intervención realizada en este proyecto no se debe de considerar pues en cuanto a su tamaño, sino en cuanto a su valor patrimonial, riesgo de ruina y respeto a la propia obra. Los autores han estado durante varios años investigando la arquitectura de tierra del Sur marroquí, dando cuenta de ello en numerosas publicaciones, conferencias y exposiciones. En particular, tanto el Ksar El Khorbat como el morabito de Sidi Bou Guertif han sido objeto de publicaciones científicas.

Los criterios utilizados para la restauración se fundamentan en el uso exclusivo de las técnicas tradicionales de la arquitectura de tierra, basándose fundamentalmente en el conocimiento de las construcciones del Sur marroquí, en las recomendaciones establecidas en distintas publicaciones realizadas por el CERKAS (Centre de Conservation et de

PROJECT SIGNIFICANCE AND IMPACT

The presence of this type of construction in the oasis of Morocco's pre-Saharan valleys reminds us of the human presence, its traditions and its most ancestral customs. These buildings have a mystic air and have shaped the landscape of the palm groves for hundreds of years, forming part of the memory and tradition of the inhabitants of the place.

Its symbolism and balance is such that even the foreign visitor becomes caught up in the enchantment of the place. The intervention carried out in this project should not be considered in terms of its size, but rather in terms of its heritage value, risk of ruin and respect for the work itself. The authors have been investigating the earth architecture of Southern Morocco for several years, giving account of it in numerous publications, conferences and exhibitions. In particular, both the El Khorbat Ksar and the Sidi Bou Guertif marabout have been the subject of scientific publications.

The criteria used for the restoration are based on the exclusive use of traditional earth architecture techniques, standing fundamentally on the authors' knowledge of the Southern Morocco constructions, on the recommendations established in different publications carried out by the CERKAS (Center de Conservation et de Réhabilitation du Patrimoine Architectural Atlasique et Subatlasique), UNESCO World Heritage Center

11-12. Mapas de degradación

11-12. Degradation maps

13. Llaves de madera

13. Wooden keys

14. Enfoscado de la cúpula y reposición adobes en tambor

14. Plastering of the dome and replacement of adobe bricks

15. Adobes en la cúpula

15. Adobes in the dome

16. Aspecto restaurado

16. Restored appearance

BIBLIOGRAFÍA / REFERENCES

AAVV, (2005). *Conservation manual for Earth Architecture Heritage in the pre-Saharan valleys of Morocco*. CERKAS / UNESCO World Heritage Centre / CRATerre-EAG.

ACHENZA, M. M., (2012). "Elements for the definition of good practices for the conservation and the restoration of the historical urban fabric of a Moroccan Pre-Saharan oasis" in *Rammed Earth Conservation*. Proceedings of the First International Conference on Rammed Earth Conservation, Restapia 2012, Valencia, Spain, 21–23 June 2012, eds. Camilla Mileto, Fernando Vegas, and Valentina Cristini, pp. 607–613. Boca Raton, FL: CRC Press.

GIL-PIQUERAS, T. and P. RODRÍGUEZ-NAVARRO. (2018). *Hábitat y desarrollo en el Sur de Marruecos. El Khorbat en el Oasis del Ferkla*. Argumentum, Lisboa (Portugal).

ICHTER, J.P. and H.SASS, (1967). "Les Ksour du Tafilat", in *Revue africaine d'architecture et d'urbanisme* n°5. Rabat.

NIJST, A.L.M.T. et ali. (1973). *Living on the edge of the Sahara. A study of traditional forms of habitation and types of settlement in Morocco*. Ed. Government Publishing Office. The Hague.

RODRÍGUEZ-NAVARRO, P., F. JUAN VIDAL and T. GIL-PIQUERAS, (2012). "Earth construction techniques in the northern High Atlas, Morocco", in *Rammed Earth Conservation*. Proceedings of the First International Conference on Rammed Earth Conservation, Restapia 2012, Valencia, Spain, 21–23 June 2012, eds. Camilla Mileto, Fernando Vegas, and Valentina Cristini, pp. 569–574. Boca Raton, FL: CRC Press.


- 17. Morabito tras la restauración: exterior
- 17. Mausoleum after the restoration: exterior
- 18. Morabito tras la restauración: interior
- 18. Mausoleum after the restoration: interior
- 19. Modelo 3D interactivo
- 19. Interactive 3D model

NOTAS / NOTES

1. Este proyecto ha sido nominado para los premios Aga Khan de Arquitectura de la convocatoria de 2019 (ref. 5346.MOR) / This project has been nominated for the 2019 Aga Khan Architecture Awards (ref 5346.MOR).

Réhabilitation du Patrimoine Architectural Atlasique et Subatlasique), UNESCO World Heritage Center (Arab States) y CRATerre-ENSAG, y en los conocimientos transmitidos por el *mâalem* que se hizo cargo de la ejecución material. Así pues los materiales empleados fueron tierra, agua, paja, madera de palmera y antiguos adobes reutilizados. Junto con el *mâalem* participaron dos jóvenes de la población de El Khorbat, con la intención de hacer efectiva la transmisión de estos oficios que se encuentran igualmente en peligro de extinción.

Con esta intervención se ha evitado que el morabito Sidi Bou Guertif se sume a la pérdida continua de estos edificios en el Sur de Marruecos, magníficas obras de arquitectura que aúnan a un tiempo la tradición constructiva milenaria y la cultural. No hay que dejar de decir que estos edificios siguen en uso y son respetados y valorados por los pobladores del lugar, hasta el punto de formar parte indisoluble de su memoria. Su desaparición por colapso habría supuesto la pérdida de no solo un magnífico ejemplo de arquitectura, sino también de la tradición cultural inmaterial de sus habitantes.

La intervención en arquitecturas tradicionales supone un impacto inmediato. Por un lado se mantiene un patrimonio arquitectónico para sus habitantes, pero también para la visita de un turismo responsable y sensible con los valores culturales. Por otro lado se refuerza el valor para la población local de manifestaciones de su propia cultura, al tiempo que se trata de sembrar entre los más jóvenes la importancia y el valor de conocer los oficios tradicionales (figs. 17, 18). 



17



18

(Arab States), CRATerre-ENSAG, and the knowledge transmitted to them by the mâalem managing the works execution. Consequently, the materials used were earth, water, straw, palm wood and reused old adobes. Two young men from the El Khorbat town participated with the mâalem, with the intention of making effective the transmission of these trades' knowhow, which are also in danger of extinction.

Thanks to this intervention, it has been prevented that the Sidi Bou Guertif marabout is added to the continued loss of these buildings in Southern Morocco, magnificent works of architecture that combine both the millenary and cultural constructive tradition. It pays to mention that these buildings are still in use and are respected and valued by the locals, constituting an inseparable part of their memory. Its disappearance due to collapse would have meant the loss of not only a magnificent example of architecture, but also of the immaterial cultural tradition of its inhabitants.

Intervention on traditional architectures has an immediate impact. On one hand, an architectural heritage is maintained both for its inhabitants and for responsible and sensitive tourist visitors having cultural values. On the other hand, for the local population, the value of manifestations of their own culture is reinforced while trying to foster the importance and value of learning the traditional trades among the youngest inhabitants (fig. 17, 18).



19

Fuente de las imágenes / Source of all images: Autores / Authors