

**APLICACIÓN DE  
DISTINTOS MÉTODOS  
GRÁFICOS PARA EL  
ANÁLISIS DE UNA  
ARQUITECTURA  
DISPERSA: LAS MASÍAS  
FORTIFICADAS DEL  
MAESTRAZGO**

**APPLICATION  
OF DIFFERENT  
GRAPHICAL METHODS  
FOR THE ANALYSIS  
OF A DISPERSED  
ARCHITECTURE:  
THE FORTIFIED MASÍAS  
OF MAESTRAZGO**

*Beatriz Martín Domínguez,  
Miguel Sancho Mir,  
Gaspar Muñoz Cosme*

doi: 10.4995/ega.2022.17388





1. Torre Santa Ana, en Mirambel

Las masías fortificadas del Maestrazgo turolense conforman un conjunto patrimonial de implantación dispersa de gran interés, con un alto grado de autenticidad, pero poco estudiado. Su situación de protección legal ambigua, consecuencia de la modalidad genérica de protección con la que la legislación española ampara a la arquitectura defensiva, y su falta de uso lo sitúan en situación de riesgo, y el primer paso para su revalorización y conservación pasa por su conocimiento y divulgación. Es por ello que este trabajo se centra en el análisis arquitectónico de este conjunto a través de tres estrategias gráficas complementarias: un Sistema de Información Geográfica –SIG–, un catálogo eminentemente gráfico y el levantamiento arquitectónico

mediante la combinación de la fotogrametría terrestre y el sistema manual tradicional. Una metodología que, adaptada a los medios materiales disponibles, se ha revelado muy apropiada para un patrimonio de esta naturaleza.

**PALABRAS CLAVE: MASÍAS FORTIFICADAS, MAESTRAZGO, ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO, MÉTODOS GRÁFICOS, LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO**

*The fortified masías of Teruel's Maestrazgo make up a heritage set of scattered implantation of great interest, with a high degree of authenticity, but little studied. Its status of ambiguous legal protection, a consequence of the generic protection modality with which Spanish legislation protects*

1. Torre Santa Ana, in Mirambel

*defensive architecture, and its lack of use place it at risk, and the first step for its revaluation and conservation goes through its knowledge and divulgation. That is why this work focuses on the architectural analysis of this complex through three complementary graphic strategies: a Geographic Information System –GIS–, an eminently graphic catalogue and the architectural survey through the combination of terrestrial photogrammetry and the system traditional manual. A methodology that, adapted to the material means available, has proven to be very appropriate for a heritage of this nature.*

**KEYWORDS: FORTIFIED MASÍAS, MAESTRAZGO, ARCHITECTURAL ANALYSIS, GRAPHIC METHODS, ARCHITECTURAL SURVEY**

**Introducción**

La masía fortificada es una tipología en la que un pequeño núcleo de hábitat disperso coincide con el centro de una explotación agropecuaria y forestal, y se caracteriza por la presencia de elementos propios de la arquitectura defensiva.

En el ámbito de estudio, la comarca turolense del Maestrazgo, todas las masías identificadas como fortificadas se caracterizan por presentar una torre, lo que no implica que se descarte la existencia de otras masías fortificadas a través de otros elementos diferentes a la torre. Tipología que se extiende por las comarcas vecinas de Teruel y Castellón, además de las de Valencia y algunas de Cataluña, y forma parte de un amplio movimiento

constructivo constatable en otros ámbitos europeos.

La masía fortificada en el Maestrazgo fue importada tras la conquista cristiana, hacia el siglo XIII (Casabona e Ibáñez 2008, p. 51; Febrer y Sanchis 2008, p. 33; Ibáñez 2005), de forma que su momento de mayor desarrollo tuvo lugar entre el siglo XIV y finales del XVI, aunque ha persistido hasta la edad contemporánea. Su implantación y desarrollo, en este ámbito, se produjo en el contexto de Las Bailías, denominación con la que las fuentes históricas hacen referencia al territorio delimitado actualmente por las fronteras de la comarca del Maestrazgo por haber estado bajo la jurisdicción de las bailías

**Introduction**

The fortified *masía* 1 is a typology in which a small nucleus of dispersed habitat coincides with the center of an agricultural and forestry exploitation, and is characterized by the presence of elements typical of defensive architecture. In the area of study, the region of Maestrazgo, in Teruel, all the *masías* identified as fortified are characterized by having a tower, which does not imply that the existence of other fortified masías through elements other than the tower is ruled out. Typology that extends through the neighboring regions of Teruel and Castellón, in addition to those of Valencia and some of Catalonia, and is part of a broad construction movement that can be seen in other European areas.

The fortified *masía* in the Maestrazgo was imported after the Christian conquest, around the 13th century (Casabona and Ibáñez 2008, p. 51; Febrer and Sanchis 2008, p. 33; Ibáñez 2005), so that its moment of greatest development took place between the 14th century and the end of the 16th, although it



has persisted until the contemporary age. Its implementation and development, in this area, occurred in the context of Las Bailías, a name with which historical sources refer to the territory currently delimited by the borders of the Maestrazgo region for having been under the jurisdiction of the *bailías* or preceptories of the Order of the Knights of Saint John of Aliaga, Cantavieja and Castellote.

This is a privileged minority group within the group of *masías* of the Maestrazgo. A total of sixty-three possible fortified *masías* have been inventoried in this area, of which an on-site survey of thirty-one has been carried out, under the criterion of having prior knowledge of the current existence of a defensive structure, a very considerable number if we compare it with the phenomenon in the neighboring counties.

In any case, it is very likely that there are still cases to be documented, since it is a heritage difficult to identify due to its dispersion in an environment in which it is difficult to move, a problem for its conservation endemic to much of the defensive architecture (Benavides 2020, p. 96), in addition to the fact that some of the defensive structures may have been ruined or integrated into later constructions.

Architecture is its main historical document, since there is hardly any other type of documentation and the existing one is difficult to trace, so it is essential to ensure its conservation. What justified the interest of this research with the towers as protagonist architectural objects.

It was considered necessary to start from the on-site documentation of the current state of the towers, since graphic documentation is considered the fundamental basis for the investigation, conservation and dissemination of heritage buildings (Martín 2014). This phase resulted in a large amount of data that had to be catalogued for later analysis, for which a methodology was developed that combines the use of a catalogue with a powerful graphical component with a GIS.

## Methodology

Of the sixty-three possible inventoried fortified *masías*, twenty-seven have been catalogued, all of them with a tower, and it has been carried out the architectural survey of eleven case studies selected under the criteria of their architectural interest and the possibility of accessing their interior.

o encomiendas de la orden de San Juan del Hospital de Aliaga, Cantavieja y Castellote.

Este es un grupo privilegiado minoritario dentro del conjunto masovero maestracense. Un total de sesenta y tres posibles masías fortificadas han sido inventariadas en este ámbito, de las que se ha realizado un reconocimiento *in situ* de treinta y una, bajo el criterio de tener el conocimiento previo de la existencia actual de una estructura de carácter defensivo, un número muy considerable si lo comparamos con el fenómeno en las comarcas vecinas.

En cualquier caso, es muy probable que todavía queden casos por documentar, ya que se trata de un patrimonio difícil de identificar por su dispersión en un medio en el que es complicado desplazarse, un problema para su conservación endémico de gran parte de la arquitectura defensiva (Benavides 2020, p. 96), además de que algunas de las estructuras defensivas han podido arruinarse o integrarse en construcciones posteriores.

La arquitectura es su principal documento histórico, pues apenas existe otro tipo de documentación y la existente es difícil de rastrear, por lo que es fundamental asegurar su conservación. Lo que justificaba el interés de esta investigación <sup>1</sup> con las torres como objetos arquitectónicos protagonistas.

Se consideró necesario partir de la documentación *in situ* del estado actual de las torres, ya que la documentación gráfica se considera la base fundamental para la investigación, conservación y difusión de los edificios patrimoniales (Martín 2014). Fase de la que resultó una gran cantidad de datos que había que catalogar para su

## 2. Croquis de la Torre Gorgue

### 2. Sketch of the Torre Gorgue

posterior análisis, para lo que se desarrolló una metodología en la que combina el uso de un catálogo con una potente componente gráfica con un SIG.

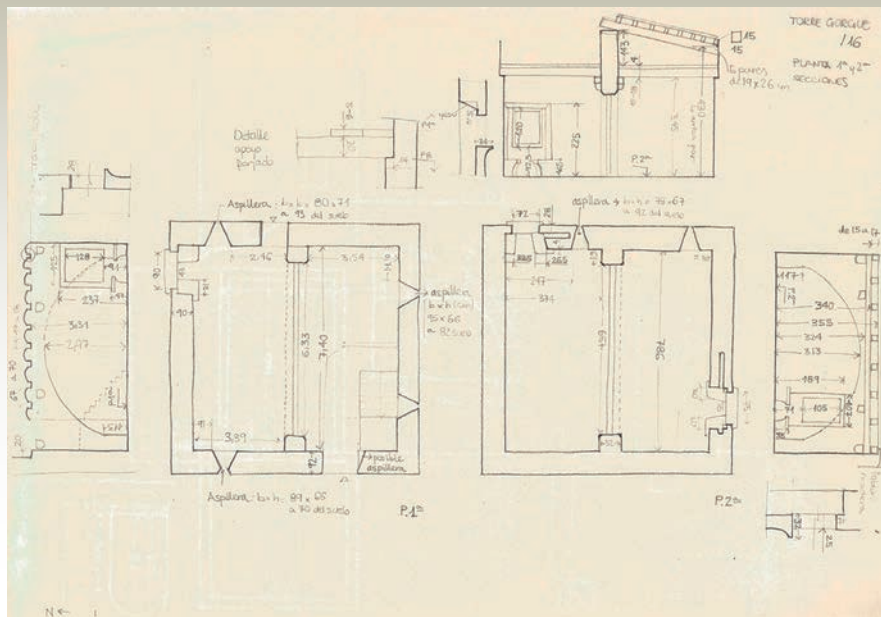
## Metodología

De las sesenta y tres posibles masías fortificadas inventariadas, se han catalogado veintisiete, todas ellas con una torre, y se ha realizado el levantamiento arquitectónico de once casos de estudio seleccionados bajo los criterios de su interés arquitectónico y la posibilidad de acceder a su interior.

La metodología definida para todos los casos comienza por una fase de trabajo de campo, en la que se ha documentado la arquitectura que se va a estudiar, para posteriormente procesar y analizar los datos tomados *in situ*. Además, para contextualizar y evaluar el valor patrimonial del conjunto analizado ha sido imprescindible tener la visión del fenómeno de la masía fortificada en otros ámbitos de implantación, pero este texto no profundizará en esta fase.

Previamente al desplazamiento, se parte de la localización del bien, a través de las fuentes bibliográficas, cartográficas y orales, además de los inventarios disponibles, la planificación de los recorridos, la preparación del material y de unas fichas con los aspectos a documentar *in situ*, además de entrar en contacto con los agentes locales, en especial, con los propietarios, ya que prácticamente todas son de propiedad privada.

Una vez en la masía que se va a documentar, se realiza un recorrido de reconocimiento de las estructuras arquitectónicas para valorar su interés y comprobar la



2

existencia de elementos defensivos, para posteriormente proceder a su documentación, que consiste en la fotografía y toma de datos en general. En los casos de estudio, se realiza un levantamiento arquitectónico completo del edificio torreado, para el que se ha combinado el sistema tradicional de dibujo de croquis y toma directa de medidas con la fotogrametría terrestre. No se ha podido realizar una toma fotográfica aérea de rango cercano, con dron, lo que hubiera completado y simplificado el levantamiento (Benavides 2020, pp. 96-97). En cualquier caso, aunque no se ha podido realizar el registro completo de las cubiertas, se han obtenido datos suficientes para restituir su geometría. No se ha considerado el levantamiento mediante *laser scanner*, a pesar de ser un método más preciso, por ser más costoso (Rodríguez-Navarro 2012) e inviable a nivel económico con los recursos de la investigación.

Finalizada la recopilación de documentación, se procede a su procesamiento y análisis. Así, los casos seleccionados por haber sido identificada alguna estructura defensiva visible, han sido incluidos en un catálogo, que contiene tanto sus datos sobre ubicación, propiedad, protección y

estado de conservación, como aquellos aspectos arquitectónicos a analizar para su caracterización y valoración, diseñado con la intención de que sea una herramienta eminentemente gráfica, que transmita de una forma directa sus características más representativas, para lo que se incluyen fotografías, planimetrías y un lenguaje gráfico a través de pictogramas que facilitan su lectura.

Para favorecer su análisis, se han introducido los datos en una hoja de cálculo, entre ellos su posición geográfica en el sistema de referencia ETRS89, lo que ha permitido ser leída en un SIG de software libre y de código abierto –QGIS– como una capa de texto delimitado, que posteriormente se ha convertido en una capa vectorial de tipo punto, de tal forma que las masías han quedado georreferenciadas, cada una como una entidad, y con los datos existentes en el catálogo como sus atributos asociados. Para el análisis del emplazamiento ha sido fundamental el estudio de la cartografía disponible, principalmente a través de Infraestructuras de Datos Espaciales a nivel nacional y autonómico, ya que, a través de la descarga y posterior lectura o a través de protocolos, como el Web Map Service –WMS– o el Web

The methodology defined for all cases begins with a field work phase, in which the architecture to be studied has been documented, in order to subsequently process and analyze the data taken in situ. In addition, to contextualize and evaluate the heritage value of the analyzed complex, it has been essential to have a vision of the phenomenon of the fortified *masía* in other areas of implementation, but this text will not delve into this phase.

Before moving, the work starts from the location of the asset through bibliographic, cartographic and oral sources, in addition to the available inventories, the planning of the routes, the preparation of the material and some files with the aspects to be documented in situ, in addition to contacting local agents, especially with the owners, since practically all of them are privately owned.

Once in the *masía* to be documented, a reconnaissance tour of the architectural structures is carried out to assess their interest and verify the existence of defensive elements, to subsequently proceed with their documentation, which consists of photography and data collection in general. In the case studies, a complete architectural survey of the towered building is carried out, for which the traditional sketch drawing system and direct measurement taking with terrestrial photogrammetry have been combined. It has not been possible to take a close-range aerial photo, with a drone, which would have completed and simplified the survey (Benavides 2020, pp. 96-97). In any case, although it has not been possible to make a complete record of the roofs, sufficient data has been obtained to restore their geometry. Surveying by laser scanner has not been considered, despite being a more precise method, because it is more expensive (Rodríguez-Navarro 2012) and economically unfeasible with research resources. Once the collection of documentation is finished, it is processed and analyzed. Thus, the cases selected for having identified some visible defensive structure have been included in a catalogue that contains both their data on location, property, protection and state of conservation, as well as those architectural aspects to be analyzed for their characterization and assessment, designed with the intention that it be an eminently graphic tool, that directly transmits its most representative characteristics, for which photographs, plans and a graphic language are included through

pictograms that facilitate its reading. To facilitate its analysis, the data has been entered into a spreadsheet, including its geographical position in the ETRS89 reference system, which has allowed it to be read in a free and open source software GIS – QGIS – as a layer of delimited text, which has subsequently been converted into a point-type vectorial layer, in such a way that the *masías* have been georeferenced, each one as an entity, and with the existing data in the catalogue as its associated attributes. For the analysis of the site, the study of the available cartography has been essential, mainly through Spatial Data Infrastructures at national and regional level, since, through downloading and subsequent reading or through protocols, such as the Web Map Service –WMS– or the Web Map Tile Service –WMTS–, it has been possible to simultaneously analyze the current National Topographic Map at a scale of 1:25,000 –mtn25–, the first edition of the National Topographic Map at a scale of 1:50,000 –mtn50–, the orthophotographs of the PNOA, the hydrographic network or the Digital Terrain Model at a scale of 1:50,000 –mdt05–, which has facilitated a clearer reading of the position of the catalogued *masías* with respect to the historic communication routes and their implantation in the natural environment. Thus, a GIS has been used as a work tool that has allowed consultations to be carried out, as well as the analysis of the attributes linked to each of the *masías*, with which quantifiable results and analytical maps have been extracted. The study of the visual basins, accumulated visual basins, as well as studies of spatial intervisibility between the towers and with the population centers has been very useful, which has been carried out by providing each entity with the observation height that corresponds to it and interrelated with a digital elevation model. These geospatial analyzes have served to evaluate the strategic characteristics of the sites, a very useful process for the study of towered architectures (Fondevilla 2020). From the case studies, floor plans, elevations and sections have been drawn in a Computer Aided Design –CAD– program, since architectural drawing is the fundamental basis for the study of heritage assets (Martín 2014, pp. 15-16). For this, the data taken in the sketches have been combined with those extracted from the point clouds generated

CATÁLOGO		COMARCA DEL MAESTRAZGO (TERUEL)		EF.TE.CN.05							
Masías Fortificadas		Cantavieja (CN)		MF. 05							
<b>2 ANÁLISIS FUNCIONAL</b>											
2.1	DISPOSICIÓN ORIGINAL GENERAL	<table border="1"> <tr> <td>Torre adosada</td> <td>B</td> <td></td> </tr> </table>				Torre adosada	B				
Torre adosada	B										
2.2	DISTRIBUCIÓN ORIGINAL PLANTAS	<table border="1"> <tr> <td>P.B. Agropecuaria</td> <td>A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>P.1. Noble residencial</td> <td>A</td> <td></td> </tr> </table>				P.B. Agropecuaria	A		P.1. Noble residencial	A	
P.B. Agropecuaria	A										
P.1. Noble residencial	A										
2.3	ACCESO ORIGINAL PRINCIPAL	<table border="1"> <tr> <td>Planta primera (en altura)<sup>1</sup></td> <td>C</td> <td></td> </tr> </table>				Planta primera (en altura) <sup>1</sup>	C				
Planta primera (en altura) <sup>1</sup>	C										
2.4	ACCESO ACTUAL PRINCIPAL	<table border="1"> <tr> <td>Planta baja</td> <td>A</td> <td></td> </tr> </table>				Planta baja	A				
Planta baja	A										
2.5	EXISTENCIA ACTUAL DE PALOMAR	<table border="1"> <tr> <td>Con palomar</td> <td>B</td> <td></td> </tr> </table>				Con palomar	B				
Con palomar	B										
<b>3 ANÁLISIS FORMAL</b>											
3.1	PLANTA (m)	ALTURA MÁXIMA (m)	ESBELTEZ MÁXIMA	<table border="1"> <tr> <td>6,9 x 5,3</td> <td></td> <td>14,2</td> <td></td> <td>2,7</td> <td></td> </tr> </table>		6,9 x 5,3		14,2		2,7	
6,9 x 5,3		14,2		2,7							
3.2	COMPOSICIÓN FACHADA	<table border="1"> <tr> <td>Sin composición</td> <td>C</td> <td></td> </tr> </table>				Sin composición	C				
Sin composición	C										
3.3	VENTANAS DESTACADAS	<table border="1"> <tr> <td>Simple trilobulada apuntada</td> <td>A</td> <td></td> </tr> </table>				Simple trilobulada apuntada	A				
Simple trilobulada apuntada	A										
3.4	VANOS DE ACCESO DESTACADOS	<table border="1"> <tr> <td>Ext. medio punto   Int. rebajado</td> <td>C</td> <td></td> </tr> </table>				Ext. medio punto   Int. rebajado	C				
Ext. medio punto   Int. rebajado	C										
3.5	OTROS ELEMENTOS DE INTERÉS	<table border="1"> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </table>				-	-				
-	-										
AUTORÍA:		Agosto 2013		F. 03							
Beatriz Martín Domínguez											

3

Map Tile Service –WMTS–, se ha podido analizar de forma simultánea el Mapa Topográfico Nacional actual a escala 1:25.000 –mtn25–, la primera edición del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 –mtn50–, las ortofotografías del PNOA, la red hidrográfica o el Modelo Digital del Terreno a escala 1:50.000 –mdt05–, lo que ha facilitado una lectura más clara de la posición de las masías catalogadas respecto a las vías de comunicación históricas y su implantación en el entorno natural. Así, se ha utilizado un SIG como herramienta de

trabajo que ha permitido la realización de consultas, así como el análisis de los atributos vinculados a cada una de las masías, con lo que se han extraído resultados cuantificables y mapas analíticos. Ha sido de gran utilidad el estudio de las cuencas visuales, cuencas visuales acumuladas, así como estudios de intervisibilidad espacial entre las torres y con los núcleos de población, lo que se ha realizado dotando a cada entidad con la altura de observación que le corresponde e interrelacionado con un modelo digital de elevaciones. Estos análisis geo-





3. Imagen del catálogo  
4. Proceso de trabajo en SIG

3. Catalogue image  
4. Work process in GIS

espaciales han servido para evaluar las características estratégicas de los emplazamientos, proceso muy útil para el estudio de arquitecturas torreadas (Fondevilla 2020).

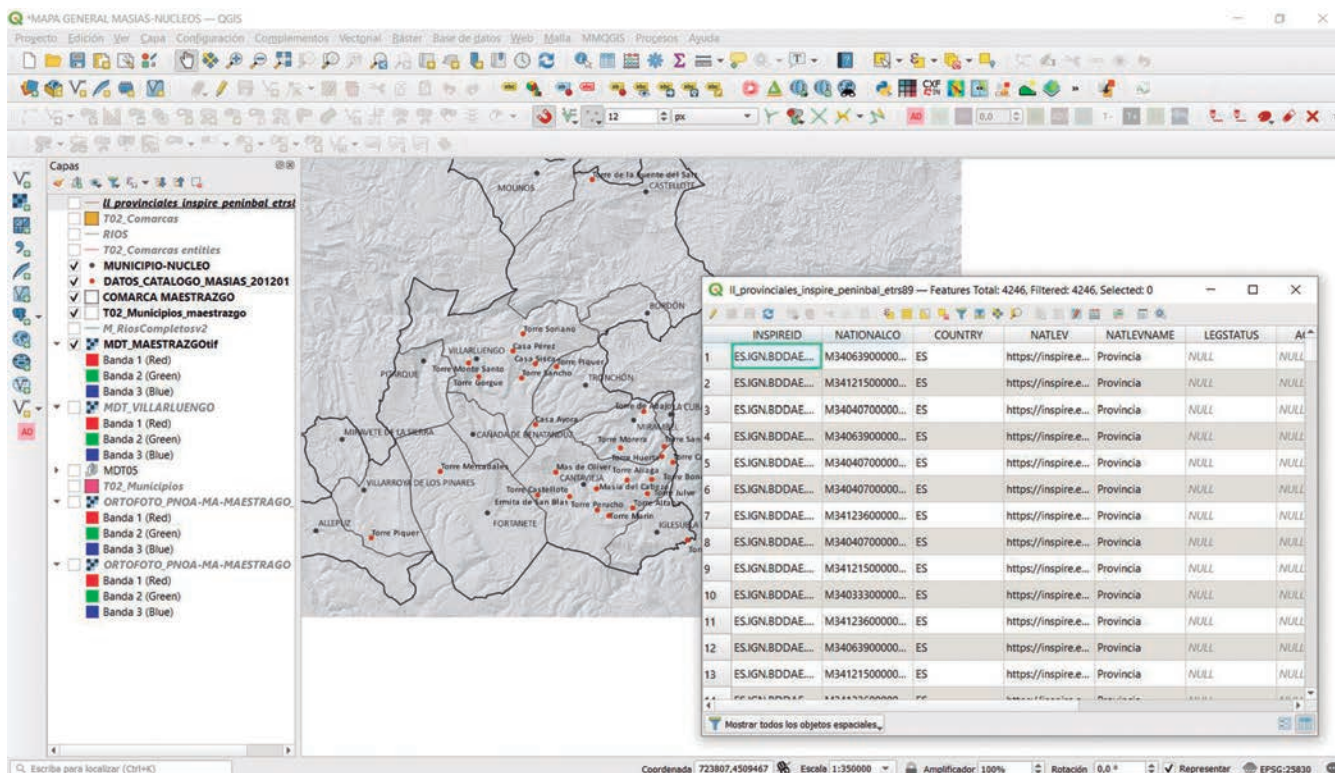
De los casos de estudio se han dibujado planos en planta, alzado y sección en un programa de Diseño Asistido por Ordenador –CAD–, por ser el dibujo de la arquitectura la base fundamental para el estudio de los bienes patrimoniales (Martín 2014, pp. 15-16). Para ello se han combinado los datos tomados en los croquis, con los extraídos de las nubes de puntos generadas a través de un programa de restitución fotogramétrica, con lo que un sistema ha compensado las carencias del otro y se ha obtenido un resultado geométrico fiable. Para la representación de los alzados se han utilizado las ortofotos del modelo fotogramétrico, con un resultado hiperrealista,

en los que queda registrado su estado actual, con las huellas de las distintas fases constructivas, lo que facilita su lectura histórica (Benavides 2020). Los elementos que no han podido registrarse en este modelo han sido representados a partir de su restitución manual en un programa de edición fotográfica, quedando diferenciados mediante un código gráfico con texturas en blanco y negro.

Estos métodos para procesar la información han generado distintos tipos de resultados con valor como testimonio del estado actual de los bienes estudiados, además de como herramientas que permiten el análisis comparativo en los distintos niveles de estudio a través de datos objetivos que han permitido formular las conclusiones de la investigación, en las que se ha tratado de caracterizar desde el punto

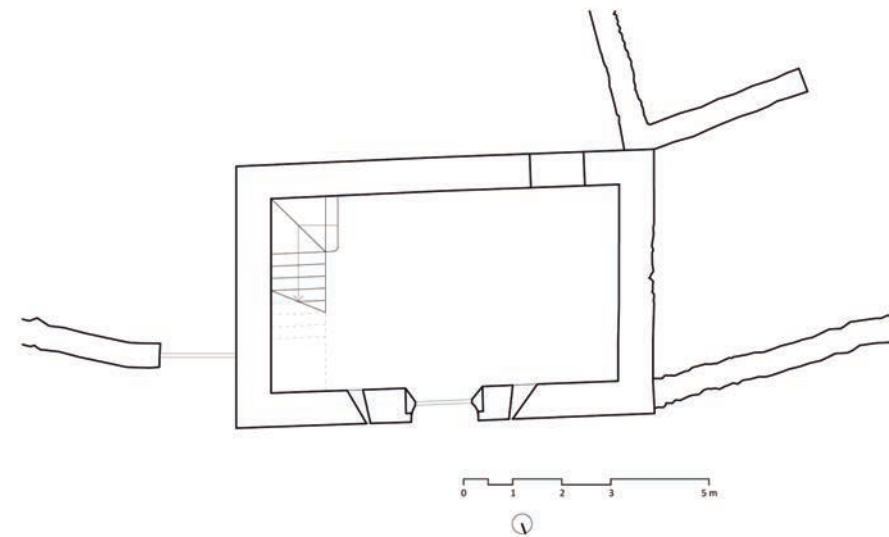
through a photogrammetric restitution program, with which one system has compensated for the deficiencies of the other and a reliable geometric result has been obtained. For the representation of the elevations, the orthophotos of the photogrammetric model have been used, with a hyper-realistic result, in which their current state is recorded, with the traces of the different construction phases, which facilitates their historical reading (Benavides 2020). The elements that could not be registered in this model have been represented after their manual restitution in a photographic editing program, being differentiated by means of a graphic code with black and white textures.

These methods to process the information have generated different types of results with value as a testimony of the current state of the buildings studied, as well as tools that allow comparative analysis at the different levels of study through objective data that have allowed formulating the conclusions of the investigation, in which an attempt has been made to characterize from the architectural point of view and objectify the heritage value of the studied complex and its state.



5. Planta y alzado de la Torre de la Fuente del Salz  
 6. Análisis funcional de los casos de estudio.  
 Fotografía de la Torre del Monte Santo

5. Plan and elevation of the Torre de la Fuente del Salz  
 6. Functional analysis of the study cases. Photograph  
 of the Torre del Monte Santo



5

## Results and conclusions

In the study area, all the fortified *masías* are characterized by having a tower, a paradigmatic element of defensive architecture that, however, has remained in the history of architecture associated with different functions, so that in many cases it has only been maintained its morphology, identified with the image of power. More than seventy percent of the towers catalogued correspond to the strong house typology, in which the large size of the window on the main floor is striking, to the detriment of its defensive capacity, and the size of the tower, enough to be inhabited. However, this is a heterogeneous typology in terms of the number of floors, built area and construction and formal quality, in addition to its spatial relationship with other buildings. The formal resources are concentrated precisely in these towers that respond to the strong house model, mainly in the composition and style of the main openings, comparable to palatial architecture in the most relevant cases. Thirteen of the strong houses can be highlighted for their formal quality, whose stylistic analysis can deduce that the main period of construction of this type of tower will take place between the fourteenth century and the beginning of the seventeenth, although it is difficult to affirm a chronology solely with criteria formal. However, this coincides with the scant documentation found to date (De la Torre 2012, pp. 129-131). Those that do not fit the typology of a strong house in a clear way, seem to respond to an agricultural use, but it is not ruled out that some could have had a defensive origin as a watchtower and communication.

From the study of the visuals between the different towers and of these with other strategic points, it can be deduced that most of the towers included in the catalogue do not have a direct visual relationship with another tower or with a town. Although, in this sense, those existing in the surroundings of the town of Cantavieja are noteworthy, especially the Torre Castellote, the Masía del Cabezo and the Torre Perucho, since from them it would be possible to visually control the main access roads to the town, with which there is a relationship of direct visibility, although the architectural characteristics of the towers are very different from each other, so they do not seem to respond to joint planning. However, the existence of other fortified *masías* still unidentified that

de vista arquitectónico y objetivar el valor patrimonial del conjunto estudiado y su estado.

## Resultados y conclusiones

En el ámbito de estudio, todas las *masías* fortificadas se caracterizan por presentar una torre, elemento paradigmático de la arquitectura defensiva que, sin embargo, ha permanecido en la historia de la arquitectura asociada a distintas funciones, de forma que en muchos casos sólo se ha mantenido su morfología, identificado con la imagen del poder.

Más de un setenta por ciento de las torres catalogadas responden a la tipología de casa fuerte, en las

que llama la atención el gran tamaño de la ventana de la planta principal, en detrimento de su capacidad defensiva, y el tamaño en planta de la torre, suficiente para ser habitado. No obstante, esta es una tipología heterogénea en número de plantas, superficie construida y calidad constructiva y formal, además de en su relación espacial con otros edificios.

Los recursos formales se concentran precisamente en estas torres que responden al modelo de casa fuerte, principalmente en la composición y estilo de los vanos principales, comparable con la arquitectura palaciega en los casos más relevantes. Se pueden destacar trece de las casas fuertes por





2 ANÁLISIS FUNCIONAL

	TORRE CAMAÑES	TORRE LA FUENTE DEL SALZ	TORRE MERCADALES	TORRE SANTA ANA	TORRE PIQUER (TR)	TORRE GORGUE	TORRE DEL MONTE SANTO	TORRE SANCHO	CASA SISCA	TORRE SORIANO	TORRE PIQUER (VP)
2.1											
	B	A	A	B	B	A	B	A	A	A	A
2.2											
	A	C	E	D	B	B	C	B	A	B	C
2.3											
	C	A	A	A	B	C	A	C	C	B	A
2.4											
	A	A	A	A	B	B	A	C	D	B	A
2.5											
	B	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B

2.1 DISPOSICIÓN ORIGINAL GENERAL

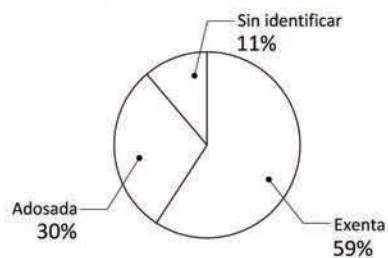
2.2 DISTRIBUCIÓN ORIGINAL PLANTAS

2.3 ACCESO ORIGINAL PRINCIPAL

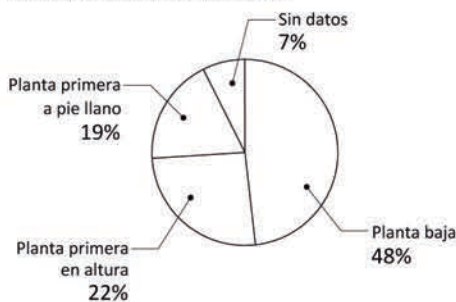
2.4 ACCESO ACTUAL PRINCIPAL

2.5 EXISTENCIA ACTUAL DE PALOMAR

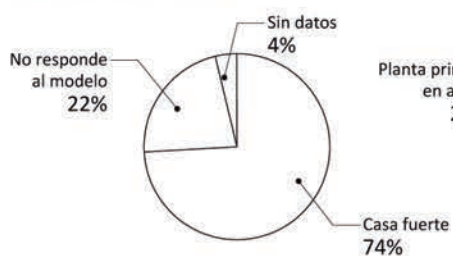
DISPOSICIÓN GENERAL ORIGINAL



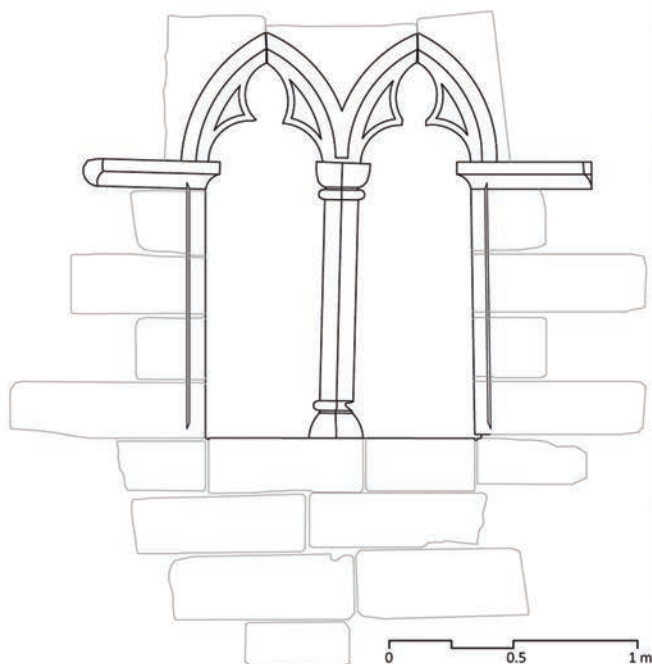
POSICIÓN PUERTA PRINCIPAL



MODELO CASA FUERTE







7

could alter the current reading is certain. Anyway, in the analysis of the location, it is clear that the fortified *masías* would be located above all looking for the best land in the farm space, which would ensure the success of the exploitation, as well as good accessibility to the main communication routes, which it would be an added value for the *masía*, since it would ensure its connectivity with the commercial and livestock networks, and it is even possible that its control in some cases, as well as with the main production systems. On the other hand, their strategic location with respect to the communication routes would allow them to be seen, with which they would exercise their function of representing power and coercion, in addition to making it possible to control access to their properties. However, their implementation would not be uniform or in the same historical period, so it is unlikely that they will respond to a unitary military strategy. Regardless of the possible functionality of the towers, their construction system is the same, the traditional one of the areas in which stone abounds, as is the case, where the stone, mainly limestone, comes to the surface, based on perimeter walls of masonry factory taken with lime mortar, reinforced in corners and singular openings with ashlar masonry, founded directly on the rocky stratum, and horizontal structure based on wooden floors with beams embedded directly in the walls. The current roofs are all inclined, although in most of them the traces of having been transformed are evident.

su calidad formal, de cuyo análisis estilístico se puede deducir que el principal periodo de construcción de este tipo de torres se desarrolló entre el siglo XIV y principios del XVII, aunque es difícil afirmar una cronología únicamente con criterios formales. No obstante, esta coincide con la escasa documentación hallada hasta el momento (De la Torre 2012, pp. 129-131).

Las que no se ajustan a la tipología de casa fuerte de una forma clara, parecen responder a un uso agrario, pero no se descarta que alguna pudiera haber tenido un origen defensivo como torre de vigilancia y comunicación.

Del estudio de las visuales entre las distintas torres y de estas con otros puntos estratégicos se desprende que la mayoría de torres incluidas en el catálogo no tiene una relación visual directa con otra torre o con una villa. Aunque, en este sentido, son destacables las existentes en el entorno de la villa de Cantavieja, en especial, la Torre Castellote, la Masía del Cabezo y la Torre Perucho, ya que desde ellas sería posible el control visual de las

principales vías de acceso al núcleo de población, con el que existe una relación de visibilidad directa, aunque las características arquitectónicas de las torres son muy diferentes entre sí, por lo que no parecen responder a un planeamiento conjunto. No obstante, es segura la existencia de otras *masías* fortificadas todavía sin identificar que podrían alterar la lectura actual.

En cualquier caso, en el análisis del emplazamiento, queda de manifiesto que las *masías* fortificadas se ubicarían sobretodo buscando las mejores tierras del espacio masovero, que aseguraran el éxito de la explotación, además de una buena accesibilidad a las principales vías de comunicación, lo que sería un valor añadido para la *masía*, ya que aseguraría su conectividad con las redes comerciales y de tránsito de ganado, e incluso es posible que su control en algunos casos, además de con los principales sistemas de producción. Por otra parte, su ubicación estratégica respecto a las vías de comunicación les permitiría ser vistas, con lo que ejercerían su función de representación del poder



7. Dibujo y fotografía de una de las ventanas bíforas de la Torre Sancho

8. Mapa de estudio de las visuales de las torres ubicadas en los términos de Cantavieja y Mirambel

7. Drawing and photograph of one of the bifora windows of the Torre Sancho

8. Study map of the sights of the towers located in the Cantavieja and Mirambel districts

y de coerción, además de posibilitar el control de los accesos a sus propiedades. Sin embargo, su implantación no sería uniforme ni en un mismo periodo histórico, por lo que no es probable que respondan a una estrategia militar unitaria.

Independientemente de la posible funcionalidad de las torres, su sistema constructivo es el mismo, el tradicional de las zonas en las que abunda la piedra, como es el caso, donde la piedra, principalmente caliza, aflora a la superficie, a base de muros perimetrales de fábrica de mampostería tomada con mortero de cal, reforzada en esquinas y vanos singulares con sillaría, cimentados directamente sobre el estrato rocoso, y estructura horizontal a base de forjados de madera con vigas empotradas directamente en los muros. Las cubiertas actuales son todas inclinadas, aunque en la

mayoría son evidentes las huellas de haber sido transformadas.

No obstante, existe una variación en cuanto a la calidad de las fábricas, de forma que en la mayoría se levantan fábricas con mampuestos de pequeño tamaño tomados con abundante mortero reforzadas con sillares poco trabajados en las esquinas, mientras que unas pocas, como la Torre Gorgue o la del Monte Santo, están ejecutadas con fábricas de sillarejo reforzadas con sillares de excelente calidad.

Los espesores de muro, que varían entre los 65 y los 108 centímetros en la planta baja, no parecen haber sido dimensionados con una orientación militar, sin embargo, son asimilables a los de las casas fuertes en el ámbito rural.

Los recursos que dotarían de capacidad defensiva a las masías son, principalmente, la altura de la torre,

However, there is a variation in the quality of the masonry, so that in most of them there is masonry of small size taken with copious amounts of mortar reinforced with little worked ashlar in the corners, while a few, such as the Torre Gorgue or Monte Santo, are executed with ashlar of excellent quality.

The wall thicknesses, which vary between 65 and 108 centimeters on the ground floor, do not seem to have been dimensioned with a military orientation, however, they are assimilable to those of strong houses in rural areas.

The resources that would provide the *masías* with defensive capacity are, mainly, the height of the tower, its relationship with the location, the position, the design and the orientation of the openings and the presence of loopholes and crenellated tops.

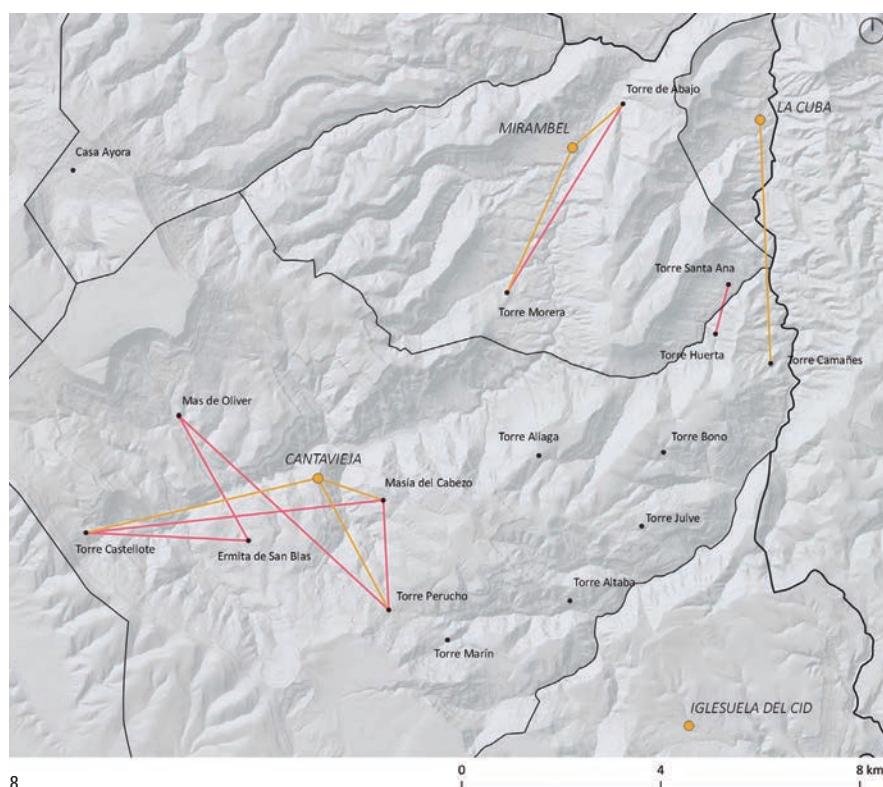
The average height of the towers is 12 meters, so that it varies between 8.5 meters at Casa Pérez and 16 at Torre Piquer of Tronchón.

However, if the height of the tower is relevant, it is even more its position with respect to the site and its conditions.

On the other hand, fifteen of the catalogued towers currently have a crenellated top, of which only six have a more or less adequate design as a defensive element, as long as they had been linked to a flat roof or a walkway, which currently does not exist in any tower, from which it can be deduced that its main function has been representative. However, both the top and the roof have been highly transformed, so other configurations are not ruled out. Thus, the mere presence of battlements is not a clear identifier of their defensive capacity.

However, the position of the main access in height is an obvious defensive resource, especially associated with a removable device, which could occur in six of the catalogued towers. On the other hand, there are ten towers in which loopholes have been clearly identified.

Thus, at the level of defensive capacity, it is a heterogeneous set, which varies between the cases that only present a building that, due to its slenderness, responds to the model of a tower, adorned, in some, with a crenellated top as an ornamental resource, such as the Torre del Monte Santo, dating from the end of the 16th century, to the *masías* with a better defensive repertoire, among which the Torre Sancho stands out, one of the oldest in the complex, which, however, is located in a not very strategic location at the military, which reaffirms that the defense of its







9

rich properties and its occupants, in addition to social ostentation, were sufficient reasons for its fortification. However, it has been observed that the oldest towers are the ones that have a greater defensive repertoire, while the most modern ones were conceived fundamentally as a symbol of the power of their owners, since practically all the military elements have disappeared from them. However, in the towers of the Modern Age, proximity to the main communication routes prevails. These results have been obtained thanks to the combination of the graphic methods described, whose usefulness for the architectural analysis of a heritage complex of this nature has been corroborated. The use of photogrammetry in a complementary way to the traditional survey method has been revealed to be very useful as a geometric control system for the external volumetry of buildings and for recording the current state of the elevations, and the direct contact established with the buildings for its hand drawing has allowed a deep knowledge of its architecture, which is difficult to achieve using only indirect survey techniques. The knowledge generated from the analysis of the case studies has allowed a greater understanding of the set of catalogued cases, whose fundamental aspects of location, architectural characterization, defensive capacity and state of conservation and protection have been recorded in the catalogue files, essential tool for its conservation. The decision to include in the catalogue the most relevant architectural aspects represented through pictograms has involved a useful process of analysis and abstraction for the categorization of those fundamental elements for the characterization of the analyzed buildings, in addition to achieving a very visual result that facilitates their reading and comparative analysis.

su relación con el emplazamiento, la posición, el diseño y la orientación de los vanos y la presencia de aspilleras y remates almenados.

La altura media de las torres es de 12 metros, de forma que varía entre los 8,5 metros de la Casa Pérez y los 16 de la Torre Piquer de Tronchón. No obstante, si la altura de la torre es relevante, aun es más su posición respecto al emplazamiento y sus condiciones.

Por otro lado, quince de las torres catalogadas presentan actualmente un remate almenado, de las que solo seis tienen un diseño más o menos adecuado como elemento defensivo, siempre y cuando hubieran estado vinculados a una cubierta plana o a un adarve, que en la actualidad no existe en ninguna torre, de lo que se deduce que su principal función ha sido la representativa. No obstante, tanto el remate como la cubierta han sido muy transformados, por lo que no se descartan otras configuraciones. Así, la mera presencia de almenas no es un claro identificador de su capacidad defensiva.

Sin embargo, la posición del acceso principal en altura es un evidente recurso defensivo, especialmente asociado a un dispositivo retirable, lo que podría darse en seis de las torres catalogadas. Por otra parte, son diez las torres en

9. Mapa de relación con vías principales de las masías ubicadas en el entorno de Cantavieja  
10. Análisis constructivo de los casos de estudio. Fotografía de la Torre Gorge

9. Map of the relationship with the main roads of the masías located in the surroundings of Cantavieja  
10. Constructive analysis of the study cases. Photograph of the Torre Gorge

las que se han identificado claramente aspilleras.

Así, a nivel de capacidad defensiva, resulta un conjunto heterogéneo, que varía entre los casos que únicamente presentan un edificio que por su esbeltez responde al modelo de torre, engalanada, en algunos, con remate almenado como recurso ornamental, como la Torre del Monte Santo, datada a finales del siglo XVI, a las masías con un repertorio defensivo mejor dotado, de entre las que destaca la Torre Sancho, una de las más antiguas del conjunto, que, sin embargo, está situada en un emplazamiento poco estratégico a nivel militar, lo que reafirma que la defensa de sus ricas propiedades y de sus ocupantes, además de la ostentación social, eran motivos suficientes para su fortificación. No obstante, se ha observado que son las torres más antiguas las que atesoran un mayor repertorio defensivo, mientras que las más modernas fueron concebidas fundamentalmente como símbolo del poder de sus propietarios, pues en ellas prácticamente han desaparecido todos los elementos militares. Sin embargo, en las torres de la Edad Moderna prima la cercanía a las principales vías de comunicación.

Estos resultados se han obtenido gracias a la combinación de los métodos gráficos descritos, cuya utilidad para el análisis arquitectónico de un conjunto patrimonial de esta naturaleza ha sido corroborada.

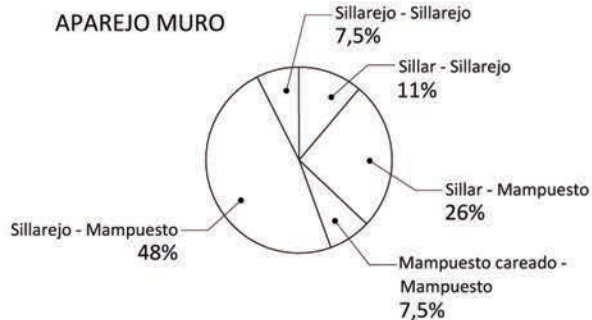
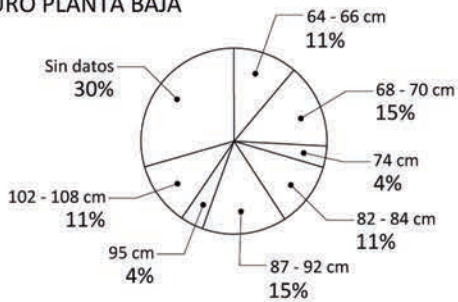
La utilización de la fotogrametría de forma complementaria al método tradicional de levantamiento se ha revelado de gran utilidad como sistema de control geométrico para la volumetría exterior de los edificios y para el registro del estado

4 ANÁLISIS CONSTRUCTIVO

	TORRE CAMAÑES	TORRE FUENTE DEL SALZ	TORRE MERCADALES	TORRE SANTA ANA	TORRE PIQUER (TR)	TORRE GORGUE	TORRE DEL MONTE SANTO	TORRE SANCHO	CASA SISCA	TORRE SORIANO	TORRE PIQUER (VP)
4.1	 0,70 4,15	 0,69 4,15	 0,89/1,11 -	 0,84 5,33	 0,89 5,48	 1,05 3,07x2	 0,82 5,77	 1,06 5,27	 1,08 5,32	 0,82 5,48	 0,92 6,49
4.2											
4.3											

4.1 ESPESOR MURO PLANTA BAJA (m) / LUZ MÁXIMA VIGAS MADERA (m)      4.2 TIPO DE FÁBRICA  
4.3 TIPO DE CUBIERTA ACTUAL

GROSOR MURO PLANTA BAJA

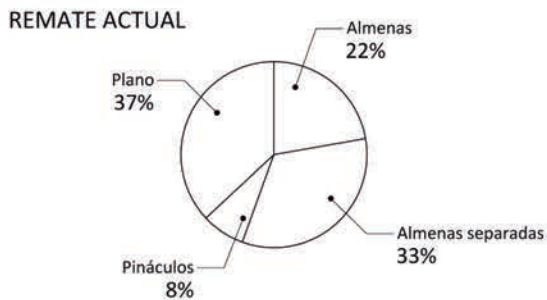
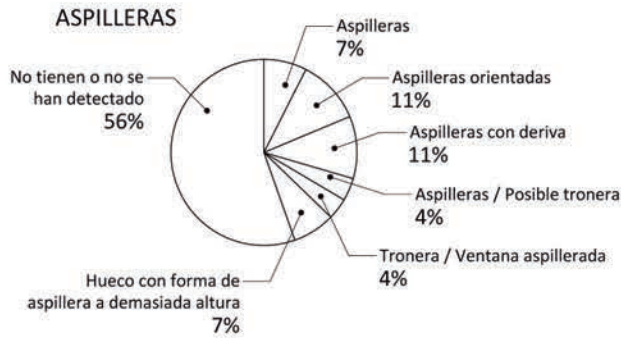




5 ANÁLISIS ELEMENTOS PROPIOS DE LA ARQUITECTURA DEFENSIVA

	TORRE CAMAÑES	TORRE LA FUENTE DEL SALZ	TORRE MERCADALES	TORRE SANTA ANA	TORRE PIQUER (TR)	TORRE GORGUE	TORRE DEL MONTE SANTO	TORRE SANCHO	CASA SISCA	TORRE SORIANO	TORRE PIQUER (VP)
5.1	4 A							4 A	3 A		
5.2	4 A	D	D	4 A	4 B	4 A	4 B	3 A	D	3 A	2 C
5.3		C	B		A	A		A	A	A	
					B			C	B		

5.1 HUELLAS DE REMATE ANTIGUO 5.2 REMATE ACTUAL 5.3 ASPILLERAS





11. Análisis de los elementos defensivos de los casos de estudio. Fotografía de la Torre Sancho

11. Analysis of the defensive elements of the study cases. Photograph of the Torre Sancho

actual de los alzados, y el contacto directo establecido con los edificios para su dibujo a mano ha permitido un conocimiento profundo de su arquitectura, que es difícil de conseguir utilizando sólo técnicas indirectas de levantamiento.

El conocimiento generado a partir del análisis de los casos de estudio ha permitido una mayor comprensión del conjunto de casos catalogados, cuyos aspectos fundamentales de emplazamiento, caracterización arquitectónica, capacidad defensiva y estado de conservación y de protección han quedado registrados en las fichas del catálogo, herramienta fundamental para su conservación. La decisión de incluir en el catálogo los aspectos arquitectónicos más relevantes representados a través de pictogramas ha implicado un provechoso proceso de análisis y abstracción para la categorización de aquellos elementos fundamentales para la caracterización de los edificios analizados, además de conseguir un resultado muy visual que facilita su lectura y análisis comparativo.

Por otra parte, la utilización de un SIG ha permitido realizar análisis complejos de estos datos objetivos del catálogo y su vinculación con la posición geográfica de las masías catalogadas y sus condicionantes territoriales, esenciales para entender una tipología dispersa como esta. Trabajo que ha permitido la caracterización de la masía fortificada de la comarca del Maestrazgo y el análisis de sus valores como conjunto patrimonial. ■

Notas

1 / Esta investigación es consecuencia de la tesis doctoral MARTÍN DOMÍNGUEZ, B., 2021. *Las masías fortificadas del Maestrazgo. Patrimonio arquitectónico de Teruel*. (Tesis doctoral inédita). Universitat Politècnica de València, dirigida por el Dr. Arq. Gaspar Muñoz Cosme.

Referencias

- BENAVIDES LÓPEZ, JA., MARTÍN CIVANTOS, JM. y ROUCO COLLAZO, J., 2020. Levantamiento arquitectónico y análisis arqueológico del castillo de Piñar como punto de partida para su conservación. *Virtual Archaeology Review*, 11(22), pp. 95-115. <https://doi.org/10.4995/var.2020.12397>
- CASABONA SEBASTIÁN, JF. y IBAÑEZ GONZÁLEZ, EJ., 2008. La evolución del Mas Fortificado. Éxito y difusión de un modelo. En: MALLÉN ALCÓN, D. Coord. *Las torres fortificadas y masías torreadas del Maestrazgo*. Teruel: CEDDAR y CEMAT, pp. 48-67.
- DE LA TORRE GONZALO, S., 2012. *Construir el paisaje: hábitat disperso en el Maestrazgo turolense de la Edad Media*. Zaragoza: Grupo CEMA.
- FEBRER ROMAGUERA, MV. y SANCHIS ALFONSO, JR., 2008. Las masías en el Maestrazgo aragonés en la Edad Media. Sus orígenes. En: MALLÉN ALCÓN, D. Coord. *Las torres fortificadas y masías torreadas del Maestrazgo*. Teruel: CEDDAR y CEMAT, pp. 24-43.
- FONDEVILLA APARICIO, J.J. y RIVERA JIMÉNEZ, T., 2020. The watchtower of the southern limit of the Xerez Templar Bailiff of Badaioz-El Ventoso in the Late Middle Ages Geospatial Analysis of the visual control of a demarcation line with the alfoz of Seville. En: AGUSTÍN-HERNÁNDEZ L. et al. Eds. *Graphical Heritage. Actas del Congreso Internacional EGA 2020. Volume 3*. Cham, Switzerland: Springer, pp. 207-220. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-47987-9\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-030-47987-9_17).
- IBAÑEZ GONZÁLEZ, EJ., 2005. Las masías, eje vertebrador del paisaje de las Serranías Orientales Turolenses. En: HERNÁNDEZ SESÉ, A. Coord. *Mases y masoveros. Pasado, presente y futuro*. Zaragoza: CEDDAR y ADEMA, pp. 69-86.
- MARTÍN TALAVERANO, R., 2014. Documentación gráfica de edificios históricos: principios, aplicaciones y perspectivas. *Arqueología de la Arquitectura*, 11, e011. <https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2014.014>
- RODRÍGUEZ-NAVARRO, P., 2012. La fotogrametría digital automatizada frente a los sistemas basados en sensores 3D activos. *EGA: revista de expresión gráfica arquitectónica*, 20, pp. 100-111. <https://doi.org/10.4995/ega>

Agradecimientos

Grupo de investigación GIA, financiado por el Departamento de Ciencia, Universidad y Sociedad del Conocimiento del Gobierno de Aragón (Referencia Grupo T37\_20R).

On the other hand, the use of a GIS has made it possible to carry out complex analyzes of these objectifiable data from the catalogue and its link with the geographical position of the catalogued *masías* and their territorial conditions, essential to understand a dispersed typology like this one. Work that has allowed the characterization of the fortified *masía* in the Maestrazgo and the analysis of its values as a heritage site. ■

Notes

1 / The term *masía* refers to a farm that includes an agricultural holding, with cultivated fields and pastures, in addition to the buildings for its operation, and the house where the peasants live.

References

- BENAVIDES LÓPEZ, JA., MARTÍN CIVANTOS, JM. and ROUCO COLLAZO, J., 2020. Levantamiento arquitectónico y análisis arqueológico del castillo de Piñar como punto de partida para su conservación. *Virtual Archaeology Review*, 11(22), pp. 95-115. <https://doi.org/10.4995/var.2020.12397>
- CASABONA SEBASTIÁN, JF. and IBAÑEZ GONZÁLEZ, EJ., 2008. La evolución del Mas Fortificado. Éxito y difusión de un modelo. In: MALLÉN ALCÓN, D. Coord. *Las torres fortificadas y masías torreadas del Maestrazgo*. Teruel: CEDDAR y CEMAT, pp. 48-67.
- DE LA TORRE GONZALO, S., 2012. *Construir el paisaje: hábitat disperso en el Maestrazgo turolense de la Edad Media*. Zaragoza: Grupo CEMA.
- FEBRER ROMAGUERA, MV. and SANCHIS ALFONSO, JR., 2008. Las masías en el Maestrazgo aragonés en la Edad Media. Sus orígenes. In: MALLÉN ALCÓN, D. Coord. *Las torres fortificadas y masías torreadas del Maestrazgo*. Teruel: CEDDAR y CEMAT, pp. 24-43.
- FONDEVILLA APARICIO, J.J. and RIVERA JIMÉNEZ, T., 2020. The watchtower of the southern limit of the Xerez Templar Bailiff of Badaioz-El Ventoso in the Late Middle Ages Geospatial Analysis of the visual control of a demarcation line with the alfoz of Seville. In: AGUSTÍN-HERNÁNDEZ L. et al. Eds. *Graphical Heritage. Actas del Congreso Internacional EGA 2020. Volume 3*. Cham, Switzerland: Springer, pp. 207-220. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-47987-9\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-030-47987-9_17).
- IBAÑEZ GONZÁLEZ, EJ., 2005. Las masías, eje vertebrador del paisaje de las Serranías Orientales Turolenses. In: HERNÁNDEZ SESÉ, A. Coord. *Mases y masoveros. Pasado, presente y futuro*. Zaragoza: CEDDAR y ADEMA, pp. 69-86.
- MARTÍN TALAVERANO, R., 2014. Documentación gráfica de edificios históricos: principios, aplicaciones y perspectivas. *Arqueología de la Arquitectura*, 11, e011. <https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2014.014>
- RODRÍGUEZ-NAVARRO, P., 2012. La fotogrametría digital automatizada frente a los sistemas basados en sensores 3D activos. *EGA: revista de expresión gráfica arquitectónica*, 20, pp. 100-111. <https://doi.org/10.4995/ega>

Acknowledgments

GIA research group, funded by the Department of Science, University and Knowledge Society of the Government of Aragón (Reference Group T37\_20R).