



ANALISIS CONSTRUCTIVO DE LA TORRE MUZA DE BENIFAIO (VALENCIA)

RESUMEN

La arquitectura histórica realizada con técnicas de tapial presenta ciertas particularidades que es necesario reconocer para poder evaluar su estado de conservación y diagnosticar adecuadamente sus deterioros y patologías. Este proceso de análisis resulta indispensable para poder acometer correctamente las posteriores intervenciones.

Los estudios que se realizan en este sentido consisten generalmente en una detallada toma de datos, recopilación y evaluación de los mismos, que son conocidos comúnmente por Estudios Previos. Existe actualmente un gran abanico de medios y recursos a utilizar; sin embargo, resulta complejo establecer su extensión y la metodología más adecuada a utilizar en este tipo de técnica constructiva.

Dentro de estos estudios previos, el estudio constructivo es crucial para un reconocimiento adecuado del edificio, tanto a nivel general como de los detalles particulares de su ejecución, incluyendo el origen de los posibles daños que se observen.

En este trabajo se aportan las experiencias más recientes adquiridas por el autor, en base a los estudios desarrollados en una torre de época árabe y cronología todavía algo incierta conocida por torre Muza ubicada en Benifaió (Valencia), realizada con una tapia denominada “de cal y cantos”.

En base a ello, se muestra cual ha sido el desarrollo del trabajo, la metodología seguida, así como las distintas tareas llevadas a cabo, enfocadas a realizar el diagnóstico general y particular del estado constructivo inicial de la torre para la ejecución de las obras urgentes de consolidación y recuperación de sus muros.

ABSTRACT

The historic architecture made of rammed earth techniques presents certain particularities that need to recognize in order to assess their conservation status and properly diagnose their deterioration and pathologies. This process of analysis is essential to be able to properly undertake subsequent interventions. Studies carried out in this sense usually consist of a detailed lead data, collection and evaluation of them, which are commonly known by previous studies.

There is a wide range of means and resources to be used; However, it is complex to set its extension and the most appropriate methodology to use in this type of construction technique. In these previous studies, constructive study is crucial for a proper recognition of the building, both General and specific details of their implementation, including the origin of the damage that are observed.

This paper provides more recent lessons learned by the author, based on the studies carried out in a tower of Arab times and still somewhat uncertain chronology known by Muza Tower located in Benifaió (Valencia), performed with a so-called wall "of lime and rubble" or stone coffered masonry.

On this basis, it is shown which has been the development of the work, the methodology to be followed, as well as different tasks carried out, focused on particular and general diagnosis of the initial construction State of the tower for the execution of urgent works of consolidation and recovery of its walls.

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| 1 INTRODUCCIÓN..... | 5 |
| 1.1 Antecedentes | 5 |
| 1.2 Objeto de Estudio..... | 7 |
| 1.3 Justificación del trabajo realizado | 7 |
| 1.3.1 Enunciado del problema..... | 7 |
| 1.3.2 Planteamiento del trabajo..... | 8 |
| 1.4 Objetivos e Hipótesis | 11 |
| 1.5 Metodología general y normativa..... | 12 |
| 1.6 Fuentes consultadas | 14 |
| 1.7 Estado de la cuestión..... | 15 |
| 2 ANÁLISIS CONSTRUCTIVO DE LA TORRE MUZA..... | 20 |
| 2.1 CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO | 20 |
| 2.1.1 Situación geografía, clima y geomorfología. | 20 |
| 2.1.2 Localización y accesos..... | 27 |
| 2.1.3 Orografía y topografía del entorno próximo..... | 29 |
| 2.1.4 El regadío de la zona relacionado con la construcción de la torre | 29 |
| 2.2 ESTUDIO HISTÓRICO DEL EDIFICIO Y SU ENTORNO | 33 |
| 2.2.1 Antecedentes históricos generales de la zona..... | 33 |
| 2.2.2 Antecedentes arqueológicos y actuaciones en el entorno de la torre | 36 |
| 2.2.3 Referencias históricas y cronología de la torre. | 41 |
| 2.2.4 Selección de citas documentales | 42 |
| 2.2.5 Documentación fotográfica histórica. | 51 |
| 2.3 ESTUDIO TIPOLOGICO..... | 55 |
| 2.3.1 Construcciones del entorno relacionados con la torre Muza..... | 55 |
| 2.3.2 Referentes históricos del edificio objeto de estudio | 62 |
| 2.3.3 Modelos y referentes tipológicos. Descripción y comparación..... | 65 |
| 2.3.4 Recomposición virtual de la torre | 69 |
| 2.4 ANÁLISIS DIMENSIONAL | 74 |
| 2.4.1 Forma y dimensiones generales | 74 |
| 2.4.2 Estudio de las dimensiones del tapial y la modulación de la torre | 79 |
| 2.5 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA | 81 |
| 2.5.1 Características y huellas apreciadas en los muros | 81 |
| 2.5.2 Características de los huecos y oquedades realizadas en los muros..... | 89 |
| 2.5.3 Características del interior..... | 98 |
| 2.6 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS MATERIALES..... | 108 |
| 2.6.1 Planteamiento general..... | 108 |
| 2.6.2 Resultados de los análisis..... | 109 |

| | |
|---|-----|
| 2.7 INTERVENCIONES OBSERVADAS Y FASES CONSTRUCTIVAS | 114 |
| 2.7.1 Construcción general..... | 114 |
| 2.7.2 Modificación del acceso | 115 |
| 2.7.3 Reparaciones en la base..... | 118 |
| 2.7.4 Actuaciones exteriores e interiores en relación con el uso de palomar | 120 |
| 2.7.5 Otras intervenciones interiores por determinar | 124 |
| 2.8 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE DAÑOS..... | 125 |
| 2.8.1 Estudio general exterior..... | 127 |
| 2.7.2 Estudio general interior..... | 143 |
| 3 CONCLUSIONES | 149 |
| 4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 150 |

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Cuando se inicia un trabajo de investigación, corresponde en primer lugar determinar tanto el objeto de la investigación, como los objetivos que se pretenden alcanzar, en función de las hipótesis establecidas, lo cual se realizará a lo largo de este capítulo.

Por ello, se justifican las causas por las que el investigador se interesó por el tema propuesto y de qué forma se planteó la investigación, para orientar, de inicio, las acciones encaminadas a la elección del tema de investigación seguido, la búsqueda de fuentes sobre el tema, así como a la propuesta de los Directores de la investigación.

Por otra parte, los motivos que han conducido al autor del presente trabajo a realizar la presente investigación son los siguientes:

- El haber cursado el Máster de Conservación del Patrimonio, tras finalizar los estudios de arquitectura, Máster relacionado con la intervención en el Patrimonio arquitectónico impartido en ese momento en la Universitat Politècnica de València.
- El haber realizado previamente los cursos de tercer ciclo (doctorado) en distintos Departamentos con docencia en la ETS de Arquitectura vinculados a la Construcción y Rehabilitación arquitectónicas, así como los realizados en otras instituciones y organismos.
- El haber trabajado profesionalmente en rehabilitación e intervención en edificios patrimoniales de características similares, habiendo representado una parte importante de dichos trabajos las investigaciones previas de las técnicas constructivas y, en concreto, las relacionados con la técnica del tapial.
- El impartir docencia en la Universitat Politècnica de València, inicialmente en el Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica, y actualmente en el Departamento de Construcciones Arquitectónicas, en las disciplinas de “Introducción a la Construcción”, “Análisis de Sistemas Constructivos Históricos” y “Técnicas de Intervención en el Patrimonio” ligadas a la construcción y la rehabilitación.
- El haber realizado los estudios de Doctorado en los Departamentos de Composición Arquitectónica y en el de Construcciones Arquitectónicas, así como desempeñar la labor de docente en el Máster de Conservación del Patrimonio
- El participar en proyectos y trabajos de investigación en el ámbito universitario sobre temas de Patrimonio arquitectónico.
- El tener la oportunidad de contar como Directores del presente trabajo con D. José Monfort Leonart, Catedrático del Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de las Estructuras, y D^a. Liliانا Palaia Pérez, Catedrática de Construcciones Arquitectónicas. Ambos Directores con amplia carrera docente y profesional en el campo de la rehabilitación y la construcción arquitectónicas, con amplia experiencia en la docencia relacionada con el Patrimonio arquitectónico y habiendo realizado intervenciones de rehabilitación, los cuales han facilitado definitivamente la orientación del estudio.

Por lo tanto, puede decirse que los antecedentes de este estudio son la formación recibida en el Máster de Conservación del Patrimonio en su etapa de Título Propio de la UPV, así como en los cursos de Doctorado de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia, en el Departamento de Composición Arquitectónica, en el Programa “Historia, Composición y Patrimonio Arquitectónico” y la propia experiencia profesional.

Tras concluir el Máster de Conservación del Patrimonio de la Universitat Politècnica de València en su VII edición, se redactó en octubre de 2006 el trabajo titulado “Los Centros Históricos, su valoración patrimonial y la relevancia de las técnicas constructivas tradicionales en la edificación residencial” como Trabajo Final de Evaluación de Máster, del que fue tutora la Dra. Arquitecta D^a Liliana Palaia Pérez.

En dicho trabajo se estudiaron los orígenes del proceso de valoración patrimonial de los centros históricos a nivel general y se planteó un primer análisis constructivo del centro histórico de Valencia y otros municipios de la provincia (Albalat dels Sorells, Alzira, Bocairent, Requena y Xàtiva). Estos municipios se escogieron porque presentaban distinta situación geográfica, situación urbanística, y condiciones climáticas. Se analizaron y compararon a nivel general las características arquitectónicas y constructivas propias que presentaban las viviendas de estas poblaciones.

En las conclusiones de este trabajo se indicaba que para la realización de intervenciones en este tipo de edificios se debería realizar un estudio detallado y puntual de los sistemas y métodos constructivos tradicionales, valorándolos patrimonialmente. Para ello era necesario reconocer los valores constructivos de la arquitectura tradicional, para su conservación, renovación o reforma, así como los aspectos constructivos que nos puede aportar a la arquitectura actual y viceversa, evitando en cualquier caso soluciones miméticas.

Cabe añadir que posteriormente, se pudo participar en el Proyecto de Investigación denominado “Aplicación de métodos no destructivos para inspección y diagnóstico de materiales y sistemas constructivos en edificios históricos para su conservación”, dirigido por la Dra. Arquitecta D^a Liliana Palaia Pérez, catedrática del Departamento de Construcciones Arquitectónicas, desarrollado entre los años 2005 y 2007, cuyas experiencias y conclusiones también se han utilizado parcialmente en este estudio, y se espera desarrollar más en la Tesis Doctoral del autor de este trabajo. Este tema se ha seguido desarrollando posteriormente para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados (DEA), que se realizó en septiembre del año 2012. Por lo tanto, este tema se ha previsto concluirlo para la redacción de la próxima Tesis Doctoral, por lo que será continuado y desarrollado en la misma a parte de este trabajo.

A partir de ese momento la actividad investigadora y profesional, así como las recientes participaciones en Congresos del año 2013 y los previstos para este año 2014 se han centrado en el estudio de la Torre Muza de Benifaió. Previamente, entre los años 2000 a 2010 ya se había realizado la intervención en la Torre del antiguo Castillo de Sot de Chera.

Asimismo, como consta en el Currículum Vitae que se adjunta a este estudio, durante los últimos 15 años se ha combinado esta formación, el trabajo investigador y la labor profesional relacionada con el Patrimonio. Se han podido realizar proyectos de rehabilitación de distinto tipo, trabajos para para la administración pública en la Diputación de Valencia y en la Conselleria de Cultura y se han impartido clases en asignaturas relacionadas con el dibujo, la construcción y el Patrimonio en la Universitat Politècnica de València.

1.2 Objeto de Estudio

El objeto de estudio es un edificio histórico, en concreto una torre de origen árabe conocida por el nombre de torre Muza o Mussa¹, cuya realización se sitúa entre los siglos XI y XIII, según las fuentes consultadas hasta ahora. Su función según las hipótesis y datos recopilados era la de torre defensiva, de refugio o vigilancia, siendo uno de los objetivos de estos Estudios Previos determinar con mayor precisión estas funciones.

Esta torre actualmente no tiene uso y se encuentra en malas condiciones, especialmente su parte superior. Sus muros, realizados con la técnica de tapial están muy deteriorados en esa zona, aunque todavía pueden apreciarse algunas almenas, en peligro de desprendimiento y desaparición.

Se han perdido sus forjados interiores y, en general, las fábricas de tapia presentan desprendimientos y grietas muy apreciables en varias zonas, principalmente en las esquinas, especialmente en la situada al norte. Esta situación hace peligrar su integridad, lo que llevaría a la pérdida parcial o incluso total de una edificación de alto valor patrimonial.

Por todo lo expuesto, esta torre precisaba que se realizaran los estudios necesarios que dieran paso a la intervención urgente de reparación y consolidación, al menos de las zonas más deterioradas de la parte superior, para evitar su caída y frenar el deterioro, estudiando seguidamente su acceso al interior y la adecuación del entorno a los nuevos usos planteados en el PGOU como zona verde.

1.3 Justificación del trabajo realizado

1.3.1 Enunciado del problema

Entre los edificios más destacados y singulares de Benifaió destaca la torre Muza, objeto de este estudio. No obstante, aunque se dispone de documentación y ciertos estudios históricos generales relativamente dispersos, hasta el momento de realizar los Estudios previos, carecía de un estudio constructivo específico y detallado.

Se desconocían los antecedentes constructivos del propio edificio y la comparación de esta torre con otras de similares en cuanto a sus características en este aspecto. Esto era un gran problema a la vez que una excelente oportunidad, pues realizar este estudio ayudará al esclarecimiento de muchos datos, así como a la imprescindible comprensión previa del edificio antes de su rehabilitación.

La Torre Muza de Benifaió tiene la consideración de BIC (Bien de Interés Cultural) según la vigente legislación de Patrimonio cultural por tratarse de un elemento defensivo. Esto se desprende de la Disposición Adicional Primera de la Ley de Patrimonio Cultural Valenciano² tienen la consideración genérica de Bienes de Interés Cultural este tipo de inmuebles, remitiéndose a su vez a la legislación previa de la Ley de Patrimonio Histórico Español de 1982.

Según esta normativa resulta necesario realizar una serie de investigaciones denominadas en general "Estudios Previos", que consisten en la recopilación de datos, documentación y análisis de la construcción histórica, para posteriormente redactar un Proyecto Técnico adaptado a dichos estudios.

¹ La denominación de Torre Muza o *Mussa* corresponde a su denominación en castellano y valenciano, por lo que en este trabajo se utilizará indistintamente los dos nombres reconocidos oficialmente.

² Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat Valenciana, del Patrimonio Cultural Valenciano, modificada por la Ley 5/2007, DOCV nº 5.449, 13.02.2007.

Por lo tanto, la primera finalidad de la investigación consiste en aportar datos y determinar las características de la torre para recopilarlas en los ESTUDIOS PREVIOS y posteriormente, según los resultados obtenidos, la redacción del “PROYECTO de REHABILITACIÓN DE LA TORRE en su FASE 1”.

En estos momentos ya se ha desarrollado la primera parte del proyecto de intervención y se ha continuado la investigación a raíz del inicio de las obras, lo que está arrojando nuevos datos que se recogen hasta la fecha en este trabajo que supone un resumen y recopilación de lo realizado hasta ahora en relación con los aspectos constructivos.

1.3.2 Planteamiento del trabajo

La legislación vigente sobre protección de Patrimonio a nivel de la Comunidad Valenciana citada anteriormente, establece en artículo 35.4 las condiciones de los proyectos de intervención en inmuebles que tienen la consideración de BIC (Bienes de Interés Cultural), que son las siguientes:

4. Los proyectos de intervención en bienes inmuebles declarados de interés cultural contendrán un estudio acerca de los valores históricos, artísticos, arquitectónicos o arqueológicos del inmueble, el estado actual de éste y las deficiencias que presente, la intervención propuesta y los efectos de la misma sobre dichos valores. El estudio será redactado por un equipo de técnicos competentes en cada una de las materias afectadas e indicará, en todo caso, de forma expresa el cumplimiento de los criterios establecidos en el artículo 38.

Por lo tanto, fue necesario abordar este trabajo en el año 2012 con un EQUIPO MULTIDISCIPLINAR en el que se incorporaron técnicos competentes en cada una de las materias que se desarrollan en el mismo, con especialización y experiencia en este tipo de trabajos. Este tipo de planteamiento es concordante con lo establecido en los distintos pronunciamientos internacionales a través de Cartas y Declaraciones sobre la intervención en Patrimonio.

Cabe destacar los “Principios para el análisis, conservación y restauración de las estructuras del Patrimonio arquitectónico”, aprobados por el ICOMOS en su asamblea de Octubre de 2003, que en sus Criterios generales establece que “La conservación, consolidación y restauración del Patrimonio arquitectónico requieren un tratamiento multidisciplinar”³

Este planteamiento supuso la selección de una serie de profesores principalmente de la Universitat Politècnica de València, que se complementaron con técnicos de la Universidad de Valencia y la de Alicante, así como una serie de colaboradores externos, procurando cubrir todos los ámbitos y disciplinas científicas del estudio.

Para ello se contaba con las experiencias de otros trabajos previos en algunos casos, y en otros de las referencias curriculares profesionales y de investigación sobre temas similares al que se planteaba, por lo que la selección de los miembros de este equipo se realizó en base a estas relaciones y referencias previas.

Cabe señalar que el trabajo en este tipo de grupos y su coordinación resulta especialmente complejo, ya que en algunos casos los vínculos previos facilitan las tareas y las aportaciones al trabajo general; y en otros casos, la especificidad del campo de estudio y la falta de relaciones previas precisa de un cierto periodo de adaptación.

³ ICOMOS. *Principios para el análisis, conservación y restauración de las estructuras del patrimonio arquitectónico*, ratificados por la 14ª Asamblea General del ICOMOS, en Victoria Falls, Zimbabwe, en Octubre de 2003 (www.ciat.es).

En cualquier caso, las aportaciones de los distintos componentes han permitido el enriquecimiento del trabajo y el mejor conocimiento de la situación actual de la torre. A continuación, se detallan en una tabla, las personas que intervinieron en los Estudios Previos:

| Tabla 1. PARTICIPANTES EN LOS ESTUDIOS PREVIOS DE LA TORRE MUZA | | | |
|--|---|---|---|
| Nombre | Institución/Empresa | Titulación | Trabajos realizados |
| Vicente López Mateu | Dep. de Construcciones Arquitectónicas (UPV) | Arquitecto | Estudio histórico y constructivo. Análisis de daños. |
| Teresa Pellicer Armiñana | Dep. de Ingeniería de la Construcción y PIC (UPV) | Dr. Arquitecto | |
| Santiago Tormo Esteve | Dep. de Construcciones Arquitectónicas (UPV) | Arquitecto Técnico e Ing. de Materiales | Estudio termográfico |
| Pablo Rodríguez Navarro | Dep. de Expresión Gráfica Arquitectónica (UPV) | Arquitecto Técnico y Dr. en Historia del Arte | Levantamiento fotogramétrico |
| Teresa Gil Piqueras | Dep. de Expresión Gráfica Arquitectónica (UPV) | Arquitecto Técnico | Levantamiento topográfico |
| Laura Osete Cortina | Instituto de Restauración del Patrimonio (UPV) | Dr. en Química | Análisis de materiales |
| Hugo Merle Farinós | Dep. de Ecosistemas Agroforestales (UPV) | Dr. Ingeniero Agrónomo | Estudio botánico y del medio. |
| María Ferriol Molina | Dep. de Ecosistemas Agroforestales (UPV) | Dr. Ingeniero Agrónomo | |
| José M. Adam Martínez | Dep. de Ingeniería de la Construcción y PIC (UPV) | Dr. Ing. de Caminos | Caracterización dinámica |
| F. Javier Pallarés Rubio | Dep. de Física Aplicada (UPV) | Dr. Ing. de Caminos | |
| Salvador Ivorra Chorro | Universidad de Alicante | Dr. Ing. Industrial | |
| Francisco García García | Dep. de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría (UPV) | Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos e Ing. de Minas | Caracterización del terreno. Georradar |
| Fernando Cotino Villa | Global Mediterránea y Geomática | Lic. en Historia del Arte (Arqueólogo) | Estudio arqueológico |

Se contó también con la colaboración otros colaboradores externos a la Universidad, entre ellos cabe citar a las siguientes personas: Enrique Mezquita Ruiz, arquitecto técnico y arquitecto y Javier Huerta Bononad, arquitecto (infografías); Inmaculada Pastor Martorell, arquitecta (búsqueda bibliográfica).

La coordinación del equipo y la realización particular del estudio constructivo que se presenta en este trabajo ha sido llevada a cabo por el autor del mismo, Vicente López Mateu, como arquitecto y profesor responsable de la Universitat Politècnica de València. En el presente Trabajo Final de Máster se presentan los estudios realizados en este sentido y las conclusiones alcanzadas hasta ahora.

El estudio se ha desarrollado a través de un convenio con la Diputación de Valencia y el Ayuntamiento de Benifaió, contando su apoyo institucional y administrativo.

Respecto al desarrollo temporal de los trabajos se iniciaron en Septiembre de 2012 y tuvieron una duración aproximada de un año. Dentro de ellos el estudio constructivo se realizó en 8 meses combinando el trabajo de campo con el trabajo en despacho, apoyado por los datos de otros estudios, principalmente de los levantamientos gráficos y del estudio de materiales.

| DESARROLLO TEMPORAL DE LOS TRABAJOS REALIZADOS | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| AÑO | 2012 | | | | 2013 | | | | | | | | |
| MES | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep |
| Estudio arqueológico | C | C | | | | | | | | | | | |
| Estudio histórico | C | C | G | | G | C | G | G | G | | | G | |
| Levantamiento gráfico | | C M | G | | | G | G | G | | | | | |
| Estudio constructivo | | | C | G | | C M | G | G | G | | G | G | |
| Estudio botánico y del medio | | C | G | | | | | | C | G | | | |
| Caracterización dinámica | | | | | | C M | G | G | | | | | |
| Análisis de muestras | | | | | | C M | | | L | L | | | |
| Estudio termográfico | | | | C | G | G | | | | | C | G | |
| Trámites administrativos | G | G | | | | | | G | G | | | | |
| Redacción del trabajo | | | | G | G | | | G | G | | | G | G |

C = Trabajo de campo o búsqueda en archivos. G = Trabajo en gabinete, despacho o estudio. M = Medios auxiliares

Actualmente, desde junio de 2014 se han iniciado las obras de restauración de la primera fase, comenzando por los trabajos del georradar y la primera intervención arqueológica. Los resultados de estos trabajos han venido a complementar la información disponible, corroborando o descartando algunas de las hipótesis planteadas, lo cual ya se incorpora en este trabajo en lo que resulta de aplicación.

Durante la última semana del mes de agosto se ha llevado a cabo el montaje del andamio exterior y posteriormente en la primera semana de septiembre el andamio interior. Esto ha permitido reconocer con más detalle y precisión varios detalles y aspectos constructivos, lo cual no había sido posible realizar con los medios auxiliares disponibles inicialmente.

Por lo tanto, este trabajo recopila el estado de los estudios y el seguimiento de las primeras obras hasta el día de hoy, considerándose que actualmente sigue en proceso el estudio y la obtención de nuevos datos que permitirán en un futuro completar la información y las conclusiones obtenidas, por lo que ha de entenderse como completo a día de hoy, pero a falta de finalizar cuando se concluyan las obras de rehabilitación.

1.4 Objetivos e Hipótesis

Como ya se ha indicado, el trabajo que se presenta se basa en una parte de los Estudios Previos del edificio y los avances en la investigación que se han producido posteriormente hasta el periodo inicial de las obras. Además de este estudio se ha realizado el Proyecto y las obras de intervención arqueológica inicial y en estos momentos se está llevando a cabo la primera fase del proyecto de intervención arquitectónica, lo cual está aportando nuevos datos.

Los objetivos generales planteados en el trabajo de los Estudios previos fueron los siguientes:

1. Desarrollar un estudio específico y pormenorizado de la torre y de su entorno próximo, a nivel arquitectónico, constructivo y urbanístico.
2. Elaborar un primer estudio histórico y arqueológico del edificio, para poder afrontar las intervenciones más urgentes, que posteriormente deberá ser ampliado y completado para las siguientes fases e intervenciones.
3. Realizar los levantamientos precisos, del exterior y del interior, en este último caso hasta donde los medios auxiliares y las circunstancias actuales de la torre lo permitan. Estos levantamientos deben abarcar todas las vistas posibles: plantas, alzados, secciones y un modelo tridimensional.
4. Analizar los materiales, composición, granulometría, características químicas para la verificación de su compatibilidad con posibles tratamientos para la reparación.
5. Elaborar un proyecto arquitectónico con los siguientes documentos: Memoria, Planos, Pliegos de Condiciones, Mediciones y Presupuesto, Estudio de Seguridad y Salud y Estudio de la gestión de residuos, para que se pueda realizar una primera fase de consolidación y recuperación volumétrica.
6. Recopilar y, en su caso, redactar de los documentos necesarios para la obtención de las autorizaciones administrativas de las obras para su presentación ante los organismos o entidades de las que se pueda recabar financiación para la realización de los trabajos.

De los objetivos expuestos anteriormente, el primero de ellos constituye el estudio constructivo de la torre, que se presenta como objeto del presente trabajo fin de máster: desarrollar un estudio específico y pormenorizado de la torre y de su entorno próximo, a nivel arquitectónico, constructivo y urbanístico.

Para poder llevar a cabo el objeto del trabajo, se plantean los siguientes objetivos:

1. Determinar las características constructivas generales y particulares de la Torre Muza.
2. Identificar los materiales empleados y establecer aquellos que son más idóneos para su reparación.
3. Estudiar las fases o periodos de su construcción y la datación aproximada de las mismas.
4. Reconocer las principales modificaciones o alteraciones sufridas a lo largo del tiempo.

Respecto al estudio pormenorizado del entorno más cercano de la Torre, no se planteó para la redacción de los estudios previos, ni tampoco se aborda en este trabajo. Es posible que en dicho entorno se encuentren los restos de otras construcciones, habitualmente elementos

defensivos próximos a la torre o un antiguo asentamiento histórico del tipo alquería, que solía estar construida junto a este tipo de torres. Ese estudio se abordará en una futura investigación.

Por otra parte, los resultados de las prospecciones realizadas hasta estos momentos, han sido negativos. Por lo tanto, el tratamiento arqueológico y arquitectónico de estos posibles restos también se abordará en otros estudios o fases posteriores.

La consecución de estos objetivos se apoya en las siguientes hipótesis:

- a) La realización de los edificios en el pasado respondía a una serie de necesidades y estaba relacionado directamente con las condiciones propias del entorno en el que se encontraban.
- b) Tradicionalmente la construcción tiene unas características propias y diferenciadas de una época, momento histórico y cultura.
- c) Para cada época se reconocen unas técnicas constructivas que se basan en los conocimientos y maneras propias de construir en función de unos conocimientos y una tradición previa que va evolucionando.
- d) Las dimensiones generales de los edificios y la disposición de sus elementos constructivos, así como los medios empleados (encofrados, cimbras) se basan en los sistemas de medición propia del momento.
- e) Los edificios que siguen patrones o modelos de uso o construcción, presentan características similares.
- f) Las técnicas constructivas emplean los materiales propios de la zona, seleccionados y utilizados con criterios de resistencia y durabilidad frente a las acciones exteriores.

Es necesario reconocer todas estas características en cada caso para poder realizar una adecuada intervención sobre el edificio.

1.5 Metodología general y normativa

Respecto a la normativa empleada para la realización de los Estudios Previos de la torre Muza, a falta de normativa específica en la que se indique cómo realizar este tipo de estudios, se siguieron las consideraciones y la metodología establecida en los informes UNE 41805:2009 respecto al Diagnóstico de edificios, en particular las siguientes partes:

- UNE 41805-1 IN Parte 1 Generalidades.
- UNE 41805-2 IN Parte 2 Estudios Históricos.
- UNE 41805-3 IN Parte 3 Estudios Constructivos y Patológicos.
- UNE 41805-5 IN Parte 5 Estudio patológico de la estructura del edificio. Estructuras de fábrica.
- UNE 41805-5 IN Parte 14 Informe de diagnóstico.

Lo que se establece en estos documentos se ha ido adaptando al edificio objeto de estudio para la redacción de la Memoria de los Estudios previos, teniendo en cuenta que se trata de un edificio histórico.

La terminología empleada sigue la establecida en esta normativa en cada una de las partes, dentro del apartado Términos y Definiciones correspondiente.

Según las indicaciones de la UNE 41805-1 Parte 1 Generalidades, toda intervención sobre el Patrimonio construido:

debe sustentarse en unos estudios previos de indagación diagnóstica, desde el análisis histórico, pasando por el estudio del proceso patológico con la

identificación puntual de las causas del deterioro, hasta los aspectos medioambientales, que inciden en su conservación y mantenimiento.

Esto se corresponde y coincide con la necesidad de los Estudios Previos planteada por la normativa patrimonial (art. 35.4 de la Ley de Patrimonio Cultural Valenciano) y de un diagnóstico a partir de estos estudios. Sin embargo, a falta de una relación de contenidos, extensión y precisión de estos estudios previos se recurrió a las normas UNE citadas para establecer al menos los contenidos mínimos.

Según la citada norma UNE 41805-1 los estudios previos son:

la fase del conocimiento preliminar, anterior a la intervención y su importancia radica en la necesidad de considerar el edificio como un sistema integral, en el que interactúan diversas acciones.

Para el conocimiento del estado actual la norma establece el estudio de cinco aspectos:

- *las actuaciones realizadas desde el inicio de su construcción y a lo largo de su existencia, sobre el mismo y su entorno;*
- *los distintos tipos de materiales y la compatibilidad entre ellos, según se trate de cerámica, piedra, madera, acero, morteros, etc.;*
- *los productos fabricados in situ o industriales. (en el caso de la torre Muza obras de fábrica de tapia realizada in situ);*
- *los agentes externos de distinta naturaleza, biológicos, físico-químicos, medio-ambientales, etc., que han puesto en acción los distintos procesos patológicos, y*
- *la localización espacio temporal de las lesiones por sistemas constructivos y por zonas.*

Además, respecto a la precisión, indica que para un diagnóstico correcto se requiere el uso de métodos instrumentales de auscultación y de monitorización para cuantificar los daños. Por lo tanto, en cada apartado del estudio se ha citado la metodología empleada y en su caso los aparatos o medios utilizados.

A estas partes del estudio la norma citada UNE 41805-1 establece que:

cuando se trate de bienes de relevante significado histórico, constructivo, cultural, documental y paisajístico, el estudio deberá ser completo desde el punto de vista histórico, constructivo y de los procesos patológicos, de forma que conduzca a un diagnóstico que permita adoptar una intervención responsable.

Estos estudios históricos se precisan con mayor detalle en la siguiente norma UNE 41805-2 IN Parte 2 Estudios Históricos. El objeto de estudio en este caso es la propia torre Muza y de forma general su entorno próximo, en esta primera fase. El estudio realizado es del tipo "Histórico Documental" según establece esta norma y consiste en la búsqueda de las referencias históricas (incluso la tradición oral) y los documentos de todo tipo que atañen al edificio.

Como indica esta última norma en su Tabla 2, la programación de estos estudios ha de ser antes, durante y como corrección de los proyectos. Esto supone que la obtención de datos es continua y aunque se suelen realizar unos estudios previos, posteriormente estos son completados con los datos obtenidos durante la ejecución de las obras de restauración, ya que *podrán observarse los elementos cubiertos, ocultos o de difícil acceso.*

En el caso de la torre Muza se ha aplicado esta recomendación respecto al interior y el entorno de la torre, ya que estos dos ámbitos aportarán nuevos datos para su consideración, aumentando el conocimiento que tenemos actualmente del edificio y colaborando a esclarecer algunos aspectos que no ha sido posible determinar.

En este caso un estudio “Histórico Artístico” entendido como el análisis de elementos simbólicos de valor artístico iconográfico e histórico, según lo define la Norma citada, se considera que tiene poco sentido, ya que la torre carece de elementos aparentes de tipo decorativo, simbólico o en general artístico, ya que se trata de una construcción defensiva.

Se ha seguido la Tabla 3 de la UNE 41805-2 IN referente a las consideraciones y proceso a seguir, pasando a recoger, analizar, interpretar y, en algunos casos, a transcribir la documentación más relevante, incorporándolos al Estudio Histórico Documental. En este trabajo se ha realizado una selección de los textos relacionados con los aspectos constructivos y estructurales de la torre que han podido encontrarse en estos textos.

El análisis en estos aspectos se ha iniciado previamente y de manera independiente con un análisis del entorno, de las condiciones ambientales, geomorfológicas y de la vegetación próxima. Se ha incluido un análisis del regadío en la zona ya que se considera que está directamente relacionado con el entorno, con la ubicación concreta inicial de la torre, su posterior abandono y en general con la conservación de los muros de tapia. En posteriores fases, una vez concluidas la intervención arqueológica y los análisis complementarios de los materiales, se completarán estos estudios según los datos que se vayan obteniendo.

Para el estudio particular que es la parte principal de este trabajo, de la construcción y daños o deterioros que presenta la torre Muza, se ha seguido la norma UNE 41805-3 IN Parte 3 Estudios Constructivos y Patológicos. Cabe destacar que en este caso el estudio se reduce y se intensifica en algunos aspectos, ya que la torre carece de varios sistemas o elementos constructivos como estructura horizontal (forjados), comunicación vertical (escaleras), cubierta e instalaciones.

A falta de normativa específica sobre los estudios del tapial, se han utilizado algunas normativas referidas al hormigón. En la bibliografía consultada, autores como Font e Hidalgo (2011)⁴ establecen los ensayos mínimos a realizar en obras nuevas de tapia. Estos ensayos, en muchos casos se basan en los realizados habitualmente en obras de hormigón y caracterización de suelos (Graciani et al 2012)⁵. Sin embargo, no se describen ensayos para determinación de las características de obras de tapia antiguas. Para ello, puede consultarse también la normativa existente en otros países relacionada con las obras de tierra (Cid et al. 2011)⁶.

1.6 Fuentes consultadas

Se han realizado búsquedas de los antecedentes históricos y documentales, comprobando todos los datos disponibles, tanto a nivel bibliográfico, como gráfico y planimétrico.

En la búsqueda de datos se han utilizado las siguientes fuentes:

- Biblioteca de la Universitat Politècnica de València.
- Biblioteca Municipal de Valencia.
- Biblioteca Municipal de Benifaió.
- Archivo de la Acequia Real del Xúquer.
- Archivos del Ayuntamiento de Benifaió.
- Archivos particulares de D. Francesc Beltrán i López, cronista oficial de la población.
- Página web de la Conselleria de Cultura de la Generalitat Valenciana.

⁴ Véase: FONT, F. e HIDALGO, P. “La tapia en España. Técnicas actuales y ejemplos”. *Informes de la Construcción*. Vol. 63, 523, 21-34, julio-septiembre 2011.

⁵ Véase: GRACIANI, A., MARTÍN, J.J., MORA, G.M., ALEJANDRE, F.J. y CANIVELL, J. “Preliminary studies for intervention, interpretation and value enhancement of Tower of Don Fadrique (Aldaida, Seville, Spain)”. *Rammed Earth Conservation*, pp. 345-350. Taylor & Francis Group, London, UK, 2012.

⁶ Véase: CID, J., MAZARRÓN, F.R. y CAÑAS, I. “Las normativas de construcción con tierra en el mundo”. *Informes de la Construcción*. Vol. 63, 523, 159-169, julio-septiembre 2011.

- Búsquedas a través de Polibuscador, Google y buscadores generales de internet.
- Archivos y bibliotecas particulares de los autores y colaboradores del estudio.

La bibliografía utilizada se encuentra en el apartado de Referencias Bibliográficas.

1.7 Estado de la cuestión

En este apartado se realiza una revisión de la bibliografía existente más relevante acerca de la caracterización de la construcción con tapia. El estudio se centra fundamentalmente en la técnica constructiva utilizada en la torre Muza, o en aquellos aspectos relacionados con la misma, dejando aparte otros aspectos como su conservación⁷, criterios de intervención⁸, análisis de rehabilitaciones realizadas⁹, catalogación¹⁰, patologías más habituales¹¹, técnicas de intervención¹², consolidación o refuerzo¹³, durabilidad¹⁴, normativas aplicables¹⁵, materiales constituyentes¹⁶, técnicas actuales¹⁷, nuevas realizaciones¹⁸, aspectos higrotérmicos¹⁹, energéticos²⁰ o de sostenibilidad²¹, etc.

Los estudios sobre la técnica constructiva con tapia han ido aumentando durante los últimos años, tanto en número como en profundidad, a la vez que ha aumentado el número de intervenciones e investigaciones²² en el Patrimonio construido.

⁷ JOFFROY, T. "Preventive conservation: a concept suited to the conservation of Earthen Architectural Heritage?" *XI International Conference on the Study and Conservation of Earthen Architectural Heritage, Terra 2012-XII SIACOT*, Lima, Perú, 23-27 april 2012.

⁸ MILETO, C., VEGAS, F., LÓPEZ, J.M. "Criterios y técnicas de intervención en tapia. La restauración de la torre Bofilla de Bétera (Valencia). *Informes de la Construcción*. Vol. 63, No. 523, pp. 81-96, julio-septiembre 2011.

⁹ MESTRE, M., LA SPINA, V. y GARCÍA, L. "Comunidad Valenciana", en *La restauración de la tapia en la Península Ibérica. Criterios, técnicas, resultados y perspectivas*. Ed. ARGUMENTUM Edições, Lisboa, Portugal. TC Cuadernos (General de Ediciones de Arquitectura, S.L.), Valencia, España, 2014, pp. 138-145.

¹⁰ MILETO, C., VEGAS, F., GARCÍA, L., CRISTINI, V. "La restauración de la arquitectura de tapia en la Península Ibérica. Metodología de catalogación y análisis de casos". *ARCHÉ. Publicación del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la UPV*. No. 6 y 7, 2011-2012, pp.309-314.

¹¹ ZHANG, Y., GAO, X., ZHAO, D. "Study on Formative Mechanism and Preventive Measures of Rammed Earth Wall Cracks". *Advanced Materials Research*. Vols. 368-373 (2012), pp. 2630-2633.

¹² RODRÍGUEZ, M.A., MONTEAGUDO, I., SAROZA, B., NOLASCO, P. y CASTRO, Y. "Aproximación a la patología en las construcciones de tierra. Algunas recomendaciones de intervención". *Informes de la Construcción*. Vol. 63, 523, pp. 97-106, julio-septiembre 2011.

¹³ ANGULO-IBÁÑEZ, Q., MAS-TOMÁS, AN., GALVAÑ-LLOPIS, V., SÁNTOLARIA-MONTESINOS, J.L. "Traditional braces of earth constructions". *Construction and Building Materials*. No. 30, pp. 389-399, 2012.

¹⁴ HEATHCOTE, K.A. "Durability of earthwall buildings". *Construction and Building Materials*. Vol. 9, No. 30, pp. 185-189, 1995.

¹⁵ CID, I., MAZARRÓN, F.R., CAÑAS, I. "Las normativas de construcción con tierra en el mundo". *Informes de la Construcción*. Vol. 63, 523, pp. 159-169, julio-septiembre 2011.

JIMÉNEZ, M.C., CAÑAS, I. "The selection of soil for unstabilised earth building: A normative review". *Construction and Building Materials*. No. 21 (2007), pp. 237-251.

¹⁶ JIMÉNEZ, M.C., CAÑAS, I. "The selection of soil for unstabilised earth building: A normative review". *Construction and Building Materials*. No. 21 (2007), pp. 237-251.

¹⁷ FONT, F., HIDALGO, P. "La tapia en España. Técnicas actuales y ejemplos". *Informes de la Construcción*. Vol. 63, 523, pp. 21-34, julio-septiembre 2011.

¹⁸ JIMÉNEZ, M.C., CAÑAS, I. "Earth building in Spain". *Construction and Building Materials*. No. 20 (2006), pp. 679-690.

¹⁹ ALLINSON, D., HALL, M. "Hygrothermal analysis of a stabilized rammed earth test building in the UK. *Energy and Buildings*. No. 42 (2010), pp. 845-852.

²⁰ SAMEH, S.H. "Promoting earth architecture as a sustainable construction technique in Egypt". *Journal of Cleaner Production*. No. 65 (2014), pp. 362-373.

²¹ GOODHEW, S., GRIFFITHS, R. "Sustainable earth walls to meet the buiding regulations". *Energy and Buildings*. Nº 37 (2005), pp. 451-459.

²² RODRÍGUEZ NAVARRO, P. *La torre árabe observatorio en tierras valencianas. Tipología arquitectónica*. Tesis doctoral. Universitat Politècnica de València, 2008.

Las intervenciones sobre estos edificios siempre resultan complejas y suponen un conocimiento tanto general de la técnica como particular del edificio en cuestión, ya que a pesar de ser una técnica bastante conocida, son numerosas las variaciones y características que puede presentar entre un edificio y otro.

En las intervenciones sobre este tipo de arquitectura, asistimos a un proceso global de reconocimiento y revisión del sistema constructivo, relacionado con las vertientes de la intervención en los edificios históricos, los tradicionales, así como con la nueva arquitectura y las cuestiones relativas a la sostenibilidad.

En general, el estudio nos lleva a plantearnos las siguientes cuestiones:

- ¿Cómo podemos estudiar este tipo de arquitectura?
- ¿Cuál son las características del sistema constructivo y los materiales?
- ¿Es posible reconocer claves o elementos fundamentales del proceso?

Los estudios, análisis y revisiones han sido realizados desde distintos puntos de vista y criterios, principalmente históricos, constructivos y de materiales. Sin embargo, no existe una metodología o una normativa orientada específicamente a este tipo de estudios. Basándonos en ellos se pueden aplicar hipótesis e identificar las cuestiones fundamentales en cada modelo.

Para la distinción entre los términos de tapia y tapial, la primera definición la encontramos en el Cuaderno del Instituto Juan de Herrera de la Escuela de Arquitectura de Madrid, de la colección *Curso de construcción con tierra*, titulado *Vocabulario tradicional de construcción con tierra*²³ de Luis Maldonado y Fernando Vela. En otro de los cuadernos de la misma colección, titulado *Técnicas y sistemas tradicionales*²⁴, se describen los distintos tipos de tapia y se muestra mediante una secuencia de dibujos, el proceso constructivo de la ejecución de muros con la técnica del tapial. Respecto a los tipos de encofrados, en la obra de Grenot Minke, *Manual de construcción en tierra*²⁵, se muestran esquemas de distintos tipos de encofrados, tanto los hipotéticamente utilizados en el pasado, como otros sistemas ascendentes o “trepadores” desarrollados actualmente.

Respecto a los tipos de tapia, distintos autores han realizado diferentes clasificaciones, en función de la ubicación geográfica y temporal de las obras estudiadas. Algunos ejemplos de estas clasificaciones son las realizadas por Maldonado, Castilla y Vela²⁶ o López Martínez²⁷. Sin embargo, para el presente trabajo, se ha considerado más adecuada la revisión histórica y la distinción tipológica de las tapias que realizan Font e Hidalgo en su obra *Arquitecturas*

VV.AA. (MILETO, C. y VEGAS, F. editores). *La restauración de la tapia en la Península Ibérica. Criterios, técnicas, resultados y perspectivas*. Ed. ARGUMENTUM Edições, Lisboa, Portugal. TC Cuadernos (General de Ediciones de Arquitectura, S.L.), Valencia, España, 2014.

²³ MALDONADO, L. y VELA, F. *Curso de construcción con tierra (II). Vocabulario tradicional de construcción con tierra*. Cuadernos del Instituto Juan de Herrera de la Escuela de Arquitectura de Madrid, Madrid, 1999, pp.22-23.

²⁴ MALDONADO, L. y VELA, F. *Curso de construcción con tierra (I). Técnicas y sistemas tradicionales*. Cuadernos del Instituto Juan de Herrera de la Escuela de Arquitectura de Madrid, Madrid, 1999, pp. 8-13.

²⁵ MINKE, G. *Manual de construcción en tierra*. Ediciones EcoHabitar S.L., Teruel, 2010, pp. 61-71.

²⁶ MALDONADO, L., CASTILLA, F.J. y VELA, F. “La técnica del tapial en la Comunidad Autónoma de Madrid. Aplicación de nuevos materiales para la consolidación de muros de tapia”. *Informes de la Construcción*, Vol. 49 nº 452, noviembre-diciembre 1997, pp. 27-37.

MALDONADO, L. y VELA, F. “Comunidad de Madrid”, en *La restauración de la tapia en la Península Ibérica. Criterios, técnicas, resultados y perspectivas*. Ed. ARGUMENTUM Edições, Lisboa, Portugal. TC Cuadernos (General de Ediciones de Arquitectura, S.L.), Valencia, España, 2014, pp. 124-137.

²⁷ LÓPEZ MARTÍNEZ, F.J. “Tapias y Tapias”, *Loggia Arquitectura y Restauración*, nº 8, 1999, pp. 74-89.

*de tapia*²⁸, debido fundamentalmente a que en la obra de estos autores, la descripción de la tipología o los referentes utilizados son próximos al objeto de este trabajo, tanto por localización geográfica como probablemente por época de construcción, por lo que su estudio ha servido como una primera guía de esta investigación.

Según estos autores, habitualmente los componentes del muro de tapia son diversos y varían en proporciones, siendo los principales la tierra, grava, arenas y utilizando como conglomerante la cal. No obstante, la composición puede variar mucho, incluyendo ladrillos o piedras de distinto tamaño, proporción y disposición²⁹. También son diversas las dimensiones y los materiales utilizados para realizar los moldes, así como la forma de disponer los mismos, aunque siguen patrones o pautas generales bastante reconocibles³⁰.

Para el caso de la Torre Muza estos autores clasifican este tipo de tapia como “tapia sin tierra”, ya que el mampuesto y la piedra en general es el componente principal. Indican que a este tipo de tapia se le denomina “mampostería encajonada”, aunque también se considera que utiliza la técnica del tapial ya que se trata de un material vertido en el interior de un molde.

Dentro de este tipo de tapia, la sub-clasifican como “tapia de piedras con hormigón de cal”, asimilándolos a un hormigón ciclópeo. Finalmente, realizan la distinción de que el mampuesto se manifieste o no en el paramento y la posición horizontal o con cierta inclinación de los mampuestos.

Una clasificación más extensa, aunque con similares denominaciones en algunos casos, encontramos en la realizada por Vegas et al.³¹. Según estos autores, podemos considerar que la tapia de la torre Muza se trata de una “mampostería encofrada”, o una “tapia de hormigón de cal”.

Independientemente de su denominación, esta técnica es muy común en la arquitectura defensiva de época musulmana en España, habiéndola utilizado en su construcción muchas de las torres estudiadas y comparadas en los estudios realizados. En el caso de la Torre Muza, la disponibilidad de piedras calizas estaba garantizada por la presencia de una zona montañosa próxima, combinada con piedras rodadas de algunos cauces fluviales temporales, como en este caso el barranco del Tramusser que dista 1.200 m de la torre.

No obstante, en la torre Muza, las características de la tapia varían ligeramente comparándola con otros casos expuestos por los autores anteriormente citados. La principal variación se encuentra en el modo de ejecución, puesto que en Muza, el encofrado se rellenaba con piedras dispuestas regularmente a modo de hiladas y argamasa. Esta argamasa debía tener una consistencia plástica o blanda para que los huecos entre los mampuestos se rellenasen adecuadamente.

Las piedras podían estar atestadas directamente contra los tableros o dejar un espacio con los mismos, por lo que a veces se aprecian los mampuestos; pero en otros casos, como el

²⁸ FONT, F. e HIDALGO, P. *Arquitecturas de tapia*. Ed. Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Castellón, Castellón, 2009, pp. 59-73.

²⁹ FONT, F. HIDALGO, P. Op. cit., pp. 35-47.

³⁰ Ibidem, pp. 47-57.

³¹ VEGAS, F., MILETO, C., CRISTINI, V. y GARCÍA, L. “La tapia en la península ibérica”, en VV.AA. *La restauración de la tapia en la Península Ibérica. Criterios, técnicas, resultados y perspectivas*. Ed. ARGUMENTUM Edições, Lisboa, Portugal. TC Cuadernos (General de Ediciones de Arquitectura, S.L.), Valencia, España, 2014, pp. 32-51.

caso de estudio de la torre Muza, no son apreciables, salvo en las zonas en las que hayan sufrido algún tipo de deterioro.

El hormigón que se vertía con la consistencia blanda envolvía a los mampuestos y creaba en el exterior una capa exterior a modo de costra. Esta masa podía rebosar a través de las juntas y cejas del encofrado. En estos momentos, en los muros de la torre Muza puede apreciarse claramente las huellas del encofrado, las juntas de las hiladas de los tapiales, el número y disposición de las tablas.

Este sistema constructivo tendría en principio ciertas ventajas, como la rapidez, mayor resistencia y durabilidad a largo plazo. Sin embargo, al utilizar una masa más plástica de tipo hormigón de cal, requeriría de un cierto tiempo de fraguado y cierto riesgo de desprendimiento si se realizaba un desencofrado muy rápido.

Asimismo requeriría un tipo de encofrado con tapiales de mayor longitud o corridos, ejecutando las esquinas de una sola vez. Los materiales a emplear también eran más costosos, conseguir la piedra y utilizar probablemente una mayor cantidad de cal. Todo ello supone que este tipo de fábrica estuviera reservado para construcciones de cierta relevancia.

Por otra parte, el reconocimiento de las huellas de los tableros en la torre resulta complejo, ya que se trata de señales o huellas muy superficiales y deterioradas por el tiempo. La percepción de las marcas requiere, como ha sido el caso, de varias visitas y de la observación de las caras en condiciones de luz diferente, preferentemente rasante.

En el estudio de un muro de tapia lo primero que se puede distinguir son las hiladas con que ha sido levantado. Se aprecian a través de las huellas de las agujas utilizadas en el encofrado. La altura del encofrado también resulta más o menos sencilla de reconocer, aunque no lo es tanto la longitud del encofrado, las marcas son menores y podrían haberse utilizado encofrados corridos que son bastante comunes.

Esta forma de construir requeriría un consumo importante de madera, que en este caso se podría conseguir también de la zona montañosa próxima y se vería compensado por otro lado por la rapidez de la ejecución. Cabe destacar en el caso de la torre Muza la superposición de las agujas en vertical, lo que da una idea a su vez de una especie de “encofrado trepador” o deslizante.

Respecto a la altura de los tapiales y la datación de los mismos, es conocida la interpretación que hace el Historiador López Elum³² que propone relacionar las dimensiones del tapial con periodos o épocas de construcción diferentes dentro de los distintos periodos de dominio árabe o invasión árabe de la península ibérica. Este autor adscribe los tapiales de mayor dimensión al periodo cristiano; sin embargo, cita a varios autores y finalmente establece contradicciones entre ellos y distintos ejemplos de obras de referencia.

Otros autores, como Font e Hidalgo³³ citan esta controversia, pero no entran en la misma, aunque comentan que la falta de un Estado o poder central en la época musulmana no favorecía a su entender una manera uniforme de construir, y quizás eran los usos locales los que la determinarían.

³² LÓPEZ ELUM, P. Los castillos valencianos en la Edad Media: materiales y técnicas constructivas. Volumen II. Ed. Biblioteca Valenciana, D.L. Valencia, 2002, pp. 161-171.

³³ FONT, F. HIDALGO, P. Op. cit., p. 29.

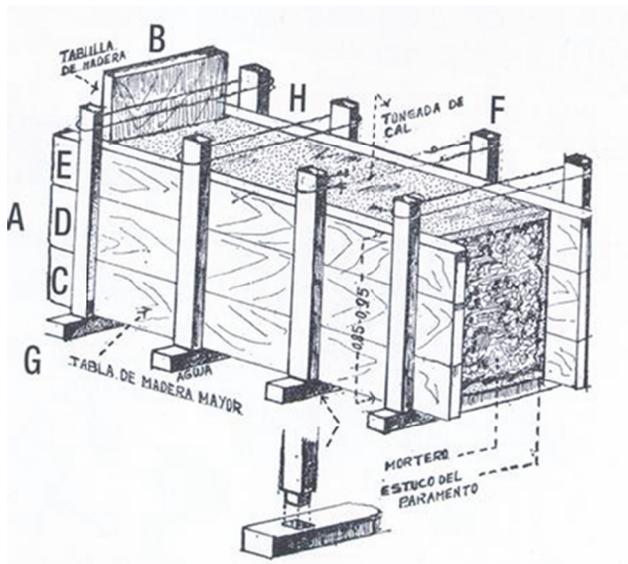


Imagen 1 Técnica constructiva de la tapia, en la que puede verse los detalles del tapial. Fuente: Pavón Maldonado, B. "Contribución al estudio del arabismo". Citado por López Elum, op. cit., p. 178.

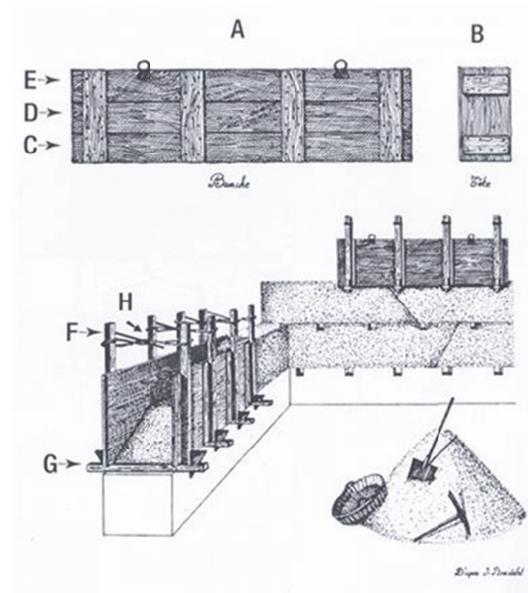


Imagen 2 Técnica constructiva de la tapia según J. Rondelet, Fuente: Doat, Hays Houben y Votoux, "Construire en terre". Citado por López Elum, op. cit., p. 178.

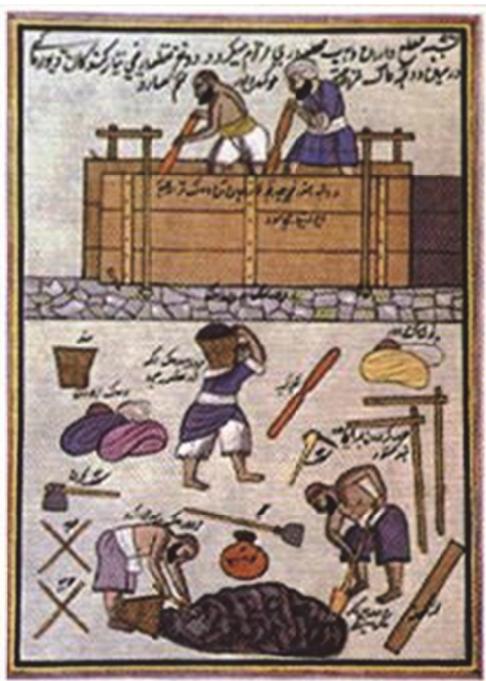


Imagen 3 Dibujo que se incluye en una relación de oficios de Cachemira en 1850. Fuente: MITCHELL, G. *La Arquitectura del mundo Islámico*. Ed. Alianza Forma, Madrid, 1988, p. 10.

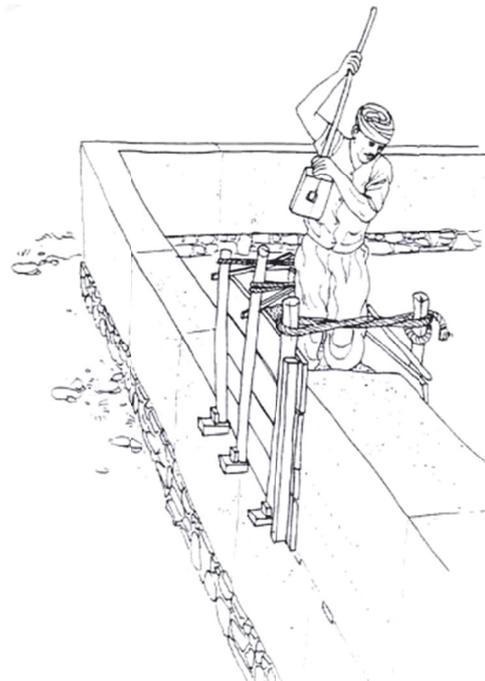


Imagen 4 Compactación de la tapia. Fuente: ADAM, J.P. *La Construcción romana, materiales y técnicas*³⁴, Editorial de los Oficios, León, 1996, p. 63.

³⁴ Traducción realizada por Cristina Colinas Carbajo de la obra original *La construction romaine, matériaux et techniques*, Editions A. et J., Picard, 1989.

2 ANÁLISIS CONSTRUCTIVO DE LA TORRE MUZA

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

2.1.1 Situación geografía, clima y geomorfología.

Otro estudio fundamental para esta torre es el análisis del medio, las condiciones climáticas y geomorfológicas, que aportan datos complementarios para los restantes estudios, ya que la construcción de los muros de tapia está vinculada, en principio y por su propia materialidad, a la utilización de recursos de su entorno próximo. La estabilidad de las fábricas y los posibles daños localizados en las mismas dependen también en gran medida de las condiciones medioambientales en las que se encuentran.

La población de Benifaió se encuentra en la Comunidad Valenciana, en la comarca de la Ribera Alta aproximadamente a 25 km al Sur de la ciudad de Valencia. Geográficamente se encuentra en la zona de la llanura litoral de Valencia, muy próxima a la Albufera de Valencia. El término municipal de Benifaió limita con las localidades de Alfarp, Alginet, Almussafes y Picassent, todas ellas de la provincia de Valencia.

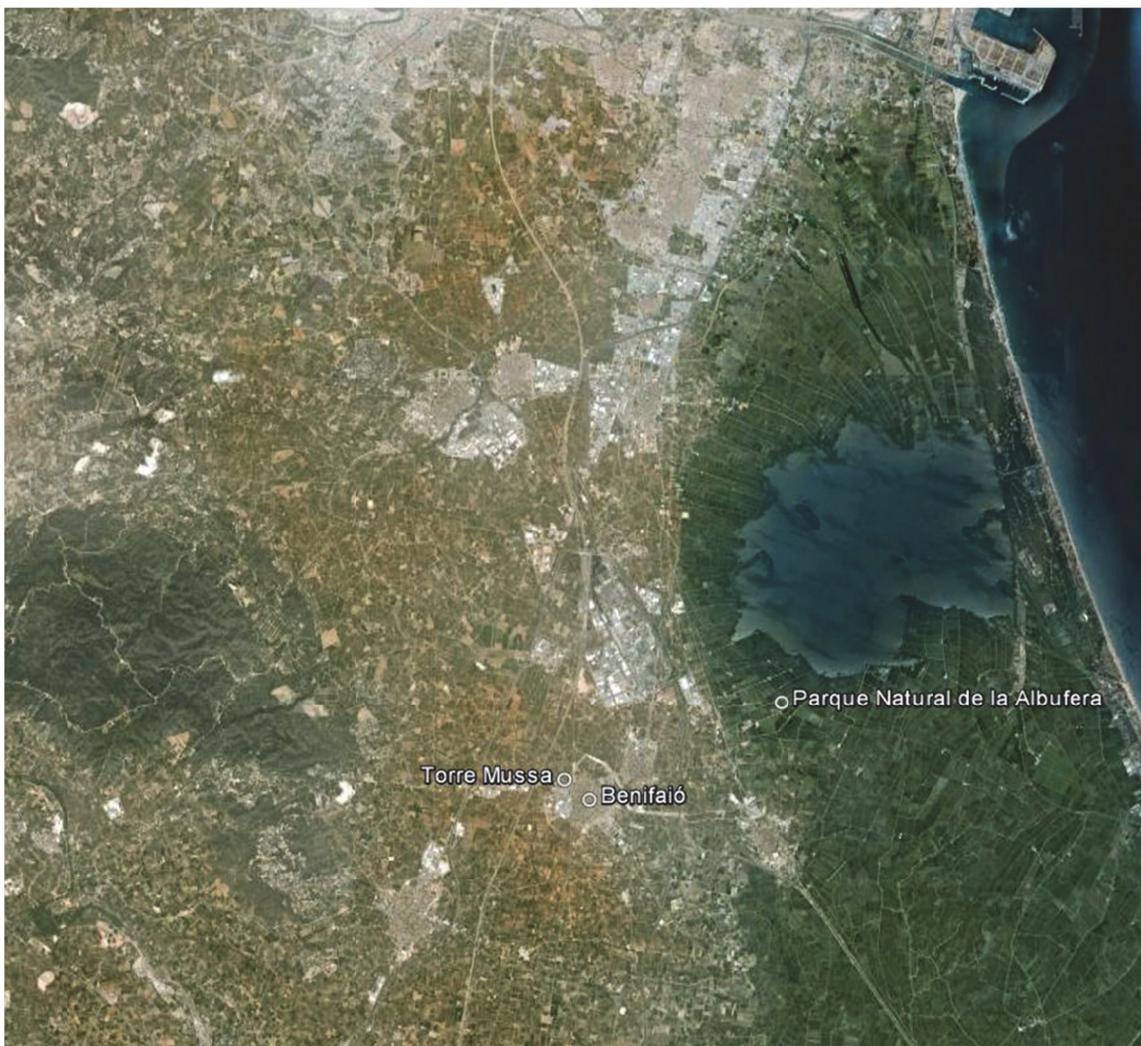


Imagen 5 Fotografía aérea de la zona situando la población de Benifaió y la torre Muza al Sur de Valencia y próximos a la Albufera. Fuente: Google Maps.

Respecto a las condiciones climáticas de Benifaió, puede indicarse que presenta unas condiciones similares a las registradas para la llanura litoral en torno a Valencia. No obstante, se puede destacar que la situación próxima a la Albufera, situada al Este, así como la proximidad a la costa, aumentan la humedad ambiental y mitigan las temperaturas en general.

Según Clavero (1978)³⁵ el municipio de Benifaió se encuentra en el denominado sector de "Llanura Litoral Septentrional", caracterizado por presentar los valores típicos del *clima mediterráneo puro*. De los valores termométricos registrados por los estudios realizados hasta la fecha³⁶ se concluye que tiene una temperatura media de 18°C, la tendencia es la ausencia de valores extremos y cambios bruscos en la temperatura, presentando unos valores moderados a lo largo de todo el año y, como habitualmente corresponde con el clima mediterráneo, las máximas temperaturas se registran en la época estival.

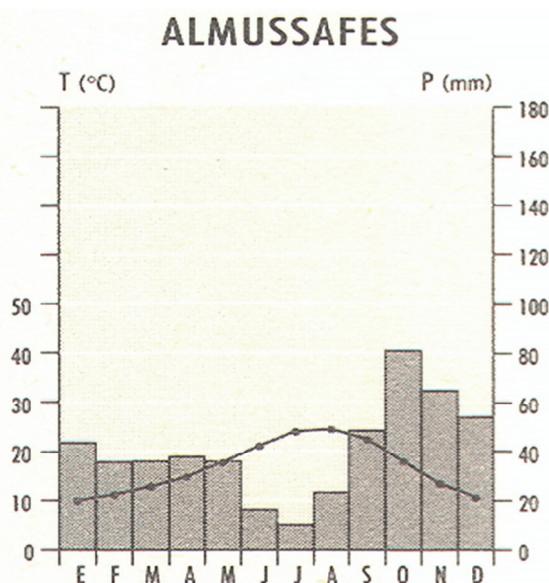


Imagen 6. Climograma de Almussafes, población vecina a Benifaió. Fuente: Pérez Cueva, J. Atlas Climático de la Comunidad Valenciana (1961/1990).

De los valores pluviométricos de la zona se concluye que la distribución anual de precipitaciones alcanza el máximo en otoño, en concreto en el mes de octubre, lo que resulta el mayor aporte hídrico. Además de este aporte, en la primavera también se produce un importante aporte aunque de menor magnitud. Entre ambos aportes principales destaca el periodo de marcada sequía estival.

Los valores alcanzados por los índices de continentalidad son bajos, debidos al efecto termorregulador de las brisas marinas, por lo que la continentalidad es poco acusada.

Se trata de un clima Semiárido, mesotérmico, con escaso o nulo superávit en invierno. El balance hídrico resulta deficitario. Por lo tanto, para los cultivos de la zona resulta indispensable el riego, antiguamente de las fuentes y actualmente a través de las acequias.

Este sería el principal motivo del emplazamiento de la torre, junto a una de las fuentes que se encontraban en la zona. También sería uno de los posibles motivos por los que se construyó con piedra, para evitar que las fuertes precipitaciones localizadas y puntuales así como la humedad ambiental deteriorasen la construcción.

³⁵ CLAVERO PARICIO, P.L. *Los climas de la región valenciana*. Departamento de Geografía. Universidad de Barcelona, 1978.

³⁶ PÉREZ CUEVA, Alejandro J. *Atlas climático de la Comunidad Valenciana (1961/1990)*. Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports, Valencia. 1994.

Respecto a las características geomorfológicas de la zona, según los datos consultados de la “Guía de estudios geotécnicos para Cimentación de Edificios y Cimentación”³⁷ del Instituto Valenciano de la Edificación (IVE) la zona en la que se encuentra la torre Muza es una zona de arcillas blandas.

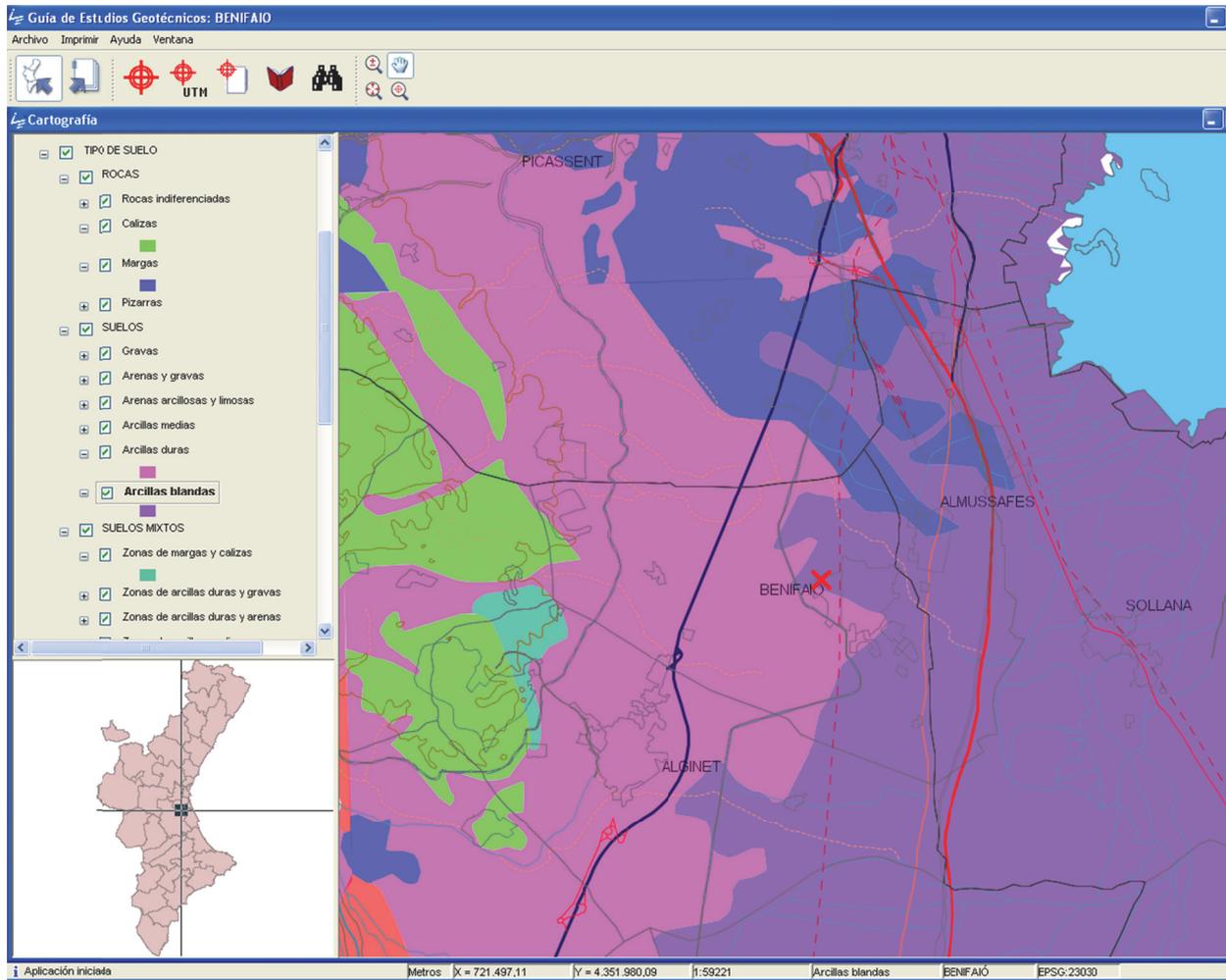


Imagen 7 Características geológicas de la zona, zona de transición entre arcillas duras y blandas. Fuente: IVE. “Guía de estudios geotécnicos para Cimentación de Edificios y Cimentación”, 2006.

En principio, esta composición del terreno estaría en correspondencia con los materiales utilizados para la realización de la torre, arcillas blandas, pero en este caso (como se verá en los estudios de materiales), la tapia ha sido formada y reforzada con una gran cantidad de piedra caliza en el interior de la propia masa.

En cuanto a la litología de la zona, según puede apreciarse en las imágenes obtenidas de la Guía del IVE citada, se trata de una zona de “coluvión”. Esto significa que el terreno está formado por un tipo de aluvión (material detrítico transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua), constituido por granos muy finos de limo y arena. Estas formaciones tienen su origen en cursos de agua con poca pendiente o como se trata en este caso de zonas próximas a la marjal o albufera y se ven reforzados por la acción del ser humano (acción antrópica) debido al cultivo de los campos, lo cual es predominante en la zona. Respecto a sus características de Geomorfología se puede indicar según la misma fuente consultada, que el terreno es “Cuaternario” y corresponde con una zona que se denomina de “marjal drenada”.

³⁷ INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN (IVE). *Guía de estudios geotécnicos para Cimentación de Edificios y Cimentación*. Instituto Valenciano de la Edificación, Valencia, 2006.

En cuanto a las condiciones de comportamiento sísmico, según los datos de esta publicación, se encuentra en una zona de sismicidad baja, siendo la aceleración sísmica de la zona es de 0,06 g, por lo que, en principio, no representa un riesgo a tener en cuenta en el Proyecto de rehabilitación. En cualquier caso, como se ha indicado en el apartado de Caracterización dinámica se realizarán las disposiciones constructivas y se tomarán las medidas necesarias para conseguir la traba y adecuado cosido de las fábricas.

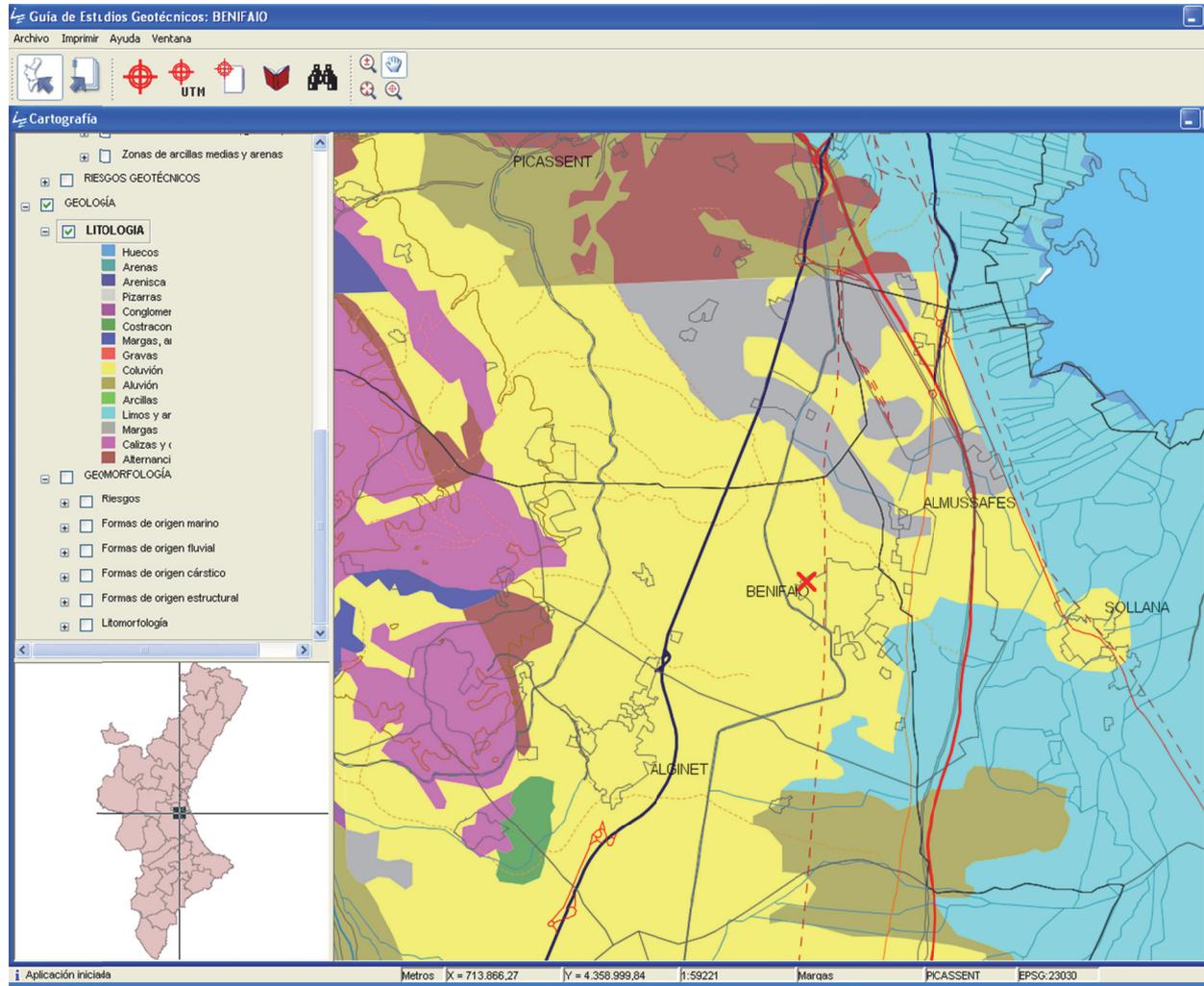


Imagen 8 Litología de la zona, zona dominante de coluvión, con indicación del punto de situación de la torre. Fuente: IVE. "Guía de estudios geotécnicos para Cimentación de Edificios y Cimentación", 2006.

Por todo lo expuesto, teniendo en cuenta el contexto geomorfológico de la zona, cabría pensar que podría haberse realizado un tapial de tierra en masa o calicostrado, confeccionado con cal y la tierra del lugar, con un contenido importante de finos. Sin embargo, los análisis realizados confirman la utilización de áridos rodados de tamaño medio y poca cantidad de arcilla.

Por lo tanto, nos encontramos con una tapia confeccionada con piedras irregulares de tamaño mediano y árido rodado, materiales que tuvieron que ser acarreados hasta el entorno de la torre desde zonas montañosas y cursos fluviales esporádicos próximos de tipo barrancos o torrenteras situadas en los extremos de las montañas, ya que no existen cauces regulares.

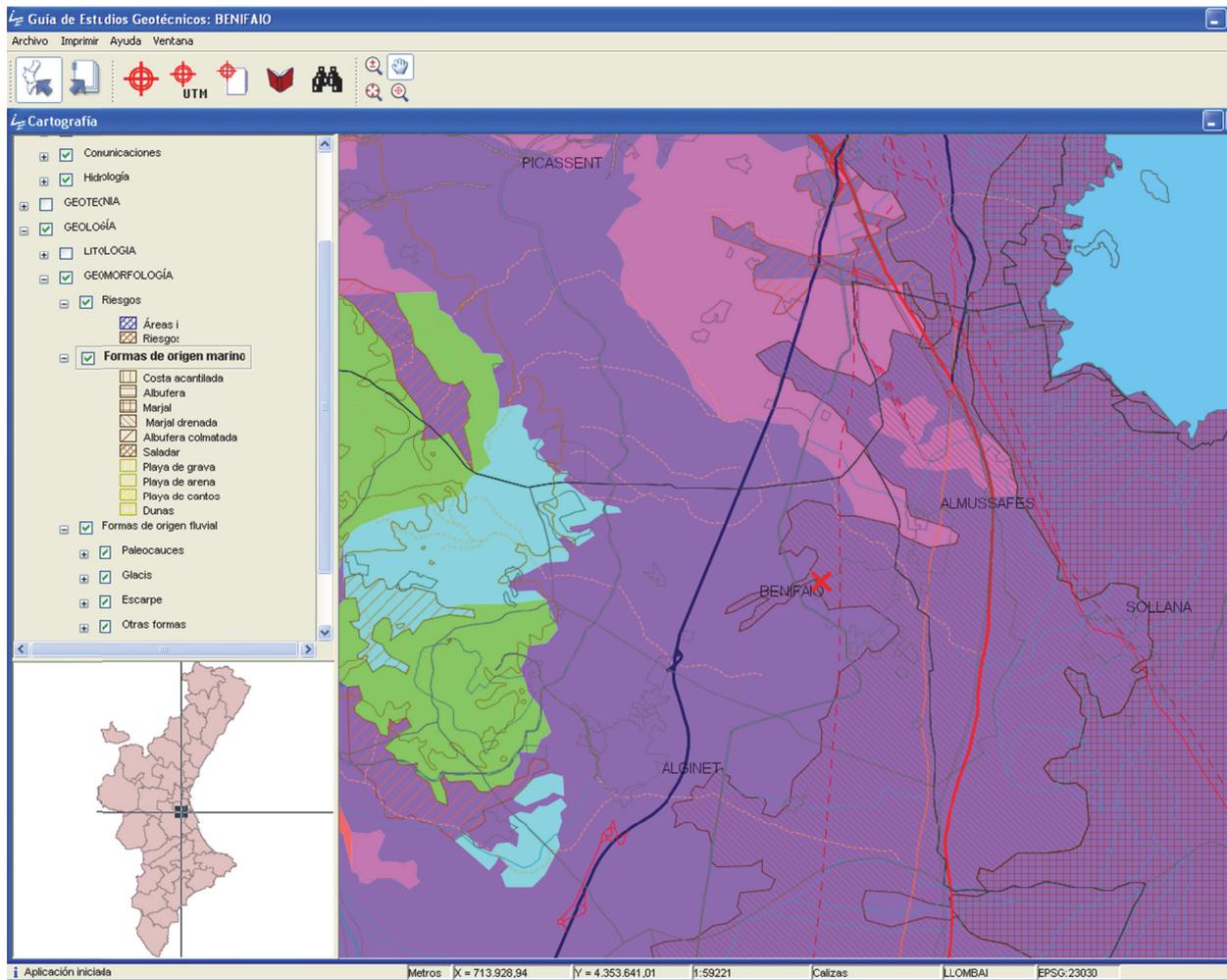


Imagen 9 Geomorfología de la zona, situación de la torre sobre zona calificada como “Marjal drenada”. Fuente: IVE. “Guía de estudios geotécnicos para Cimentación de Edificios y Cimentación”, 2006.

Esto supone una elección consciente de los materiales, basada probablemente en su resistencia y durabilidad o como indican Martín Civantos y Martín García³⁸ responden a técnicas y saberes específicos de un área o un periodo determinado o incluso a estrategias constructivas concretas, como por ejemplo las emanadas del poder.

A este respecto, según López Elum³⁹:

En términos generales se puede afirmar que siempre se empleaba el material del entorno. Como decíamos antes, en un medio de piedra arenisca o de rodeno se utilizará este material, mientras que en otro donde abunde la tierra y apenas exista piedra, se hará con el primer elemento.

Sin embargo, en el caso de la torre Muza se cumple solo parcialmente lo que afirma López Elum en el párrafo anterior, puesto que en la fábrica de la tapia encontramos piedras calizas de geometría irregular, posiblemente procedentes del entorno más cercano, pero también cantos rodados que debieron proceder de algún cauce fluvial próximo. Se encuentra relativamente cercano a la torre el Barranc del Tramusser, de donde pueden proceder estos

³⁸ MARTÍN CIVANTOS, J.M.; MARTÍN GARCÍA, M. “Analysis parameters for systematization of rammed earth walls in Granada and Almeria (Andalucía, Spain)”. En AAVV, *Rammed Earth Conservation*. Proceedings of the first International Conference on Rammed Earth Conservation, RESTAPIA 2012, Valencia, Spain, 21-23 June 2012. Ed. Taylor & Francis Group, London, UK, 2012, pp. 175-180.

³⁹ LÓPEZ ELUM, P. *Los castillos valencianos en la Edad Media, materiales y técnicas constructivas*. Ed. Biblioteca Valenciana, D.L. Valencia, 2002. p. 167.

áridos, lo que podría ser objeto de posteriores análisis, aunque actualmente este barranco se encuentra encauzado y bastante transformado.

En los estudios previos se indicó que era conveniente realizar en esta zona el estudio con georradar, para determinar la profundidad de estas estructuras en torno a la zona donde estuvo la fuente y posteriormente el abrevadero, y otras posibles construcciones relacionadas con ellas.

Se utilizó la técnica del georradar para determinar las características del terreno y determinar aquellos puntos significativos de discontinuidad o cambios en el terreno. la existencia de estructuras enterradas. Estas intervenciones se realizaron previamente a la intervención arqueológica, procurando guiar la misma.

Los resultados de la intervención arqueológica no han detectado restos o estructuras de consideración hasta la fecha. Sin embargo las catas realizadas en los puntos indicados por el georradar han aportado datos reveladores respecto al emplazamiento de la torre, su cimentación.

Se ha descubierto que el emplazamiento elegido para la cimentación de la torre corresponde a una zona en la que existen capas de material calcáreo con características de compacidad y resistencia que lo hacen más adecuado para cimentar la torre.

A falta de un análisis completo de este material puede indicarse según la primera inspección que se trata de una toba caliza estratificada. Esto haría que la selección del emplazamiento tuviera posiblemente relación con la composición y características del terreno.



Imagen 10. Vista de la realización de las pruebas del georradar en la parte norte



Imagen 11. Detalle de las discontinuidades en el terreno captadas por el georradar.

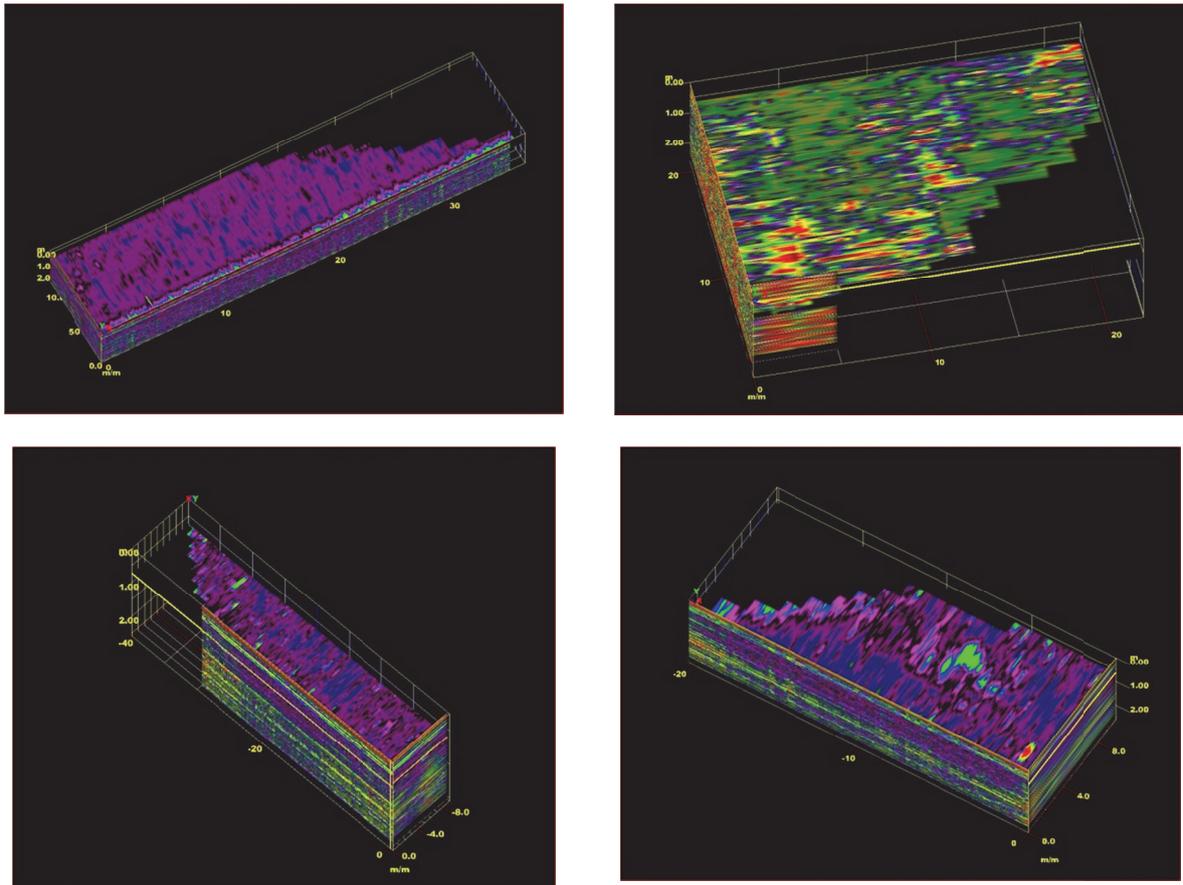


Imagen 12 Imágenes de distintas zonas de la torre obtenidas con el georadar, en las que se aprecia la estratificación del terreno y la existencia de franjas de terreno de mayor densidad a medida que aumenta la profundidad, en correspondencia con los estratos calcáreos posteriormente descubiertos.

Finalizadas las catas y sondeos, aunque no se han producido hallazgos arqueológicos en la parte exterior próxima a la torre, se considera que sería muy conveniente la realización de un análisis y caracterización del terreno. En un futuro se deberían acometer en todo caso los sondeos necesarios para comprobar la composición del terreno y la posible profundidad del nivel freático actualmente.

Se debería abordar un estudio más pormenorizado de las características geológicas del lugar y su evolución en el entorno (cronoestratigrafía) para comprender la litología, así como la actuación de unos penetrómetros (SPT) entorno a las cuatro esquinas de la torre.

Aunque no se observan daños debidos a asentamientos del terreno, se debería en todo caso completar un perfil subsuelo geológico y geotécnico, con granulometrías, índices de Atterberg, cargas de rotura etc.

2.1.2 Localización y accesos

Las coordenadas de la torre son Longitud 39° 17' 21,94" N, Latitud 0° 25' 54,60" W, y su altura sobre el nivel del mar es de 19 m. Según el sistema de referencia ETRS 89 huso UTM 30 son las siguientes: Centro de la torre X=721.488,05; Y=4352039,90. Las principales vías de acceso a Benifaíó desde Valencia, son a través de la A-7 y luego tomando la carretera autonómica CV-520 o a través del ferrocarril, con la actual línea C-2 de Cercanías Valencia (RENFE).

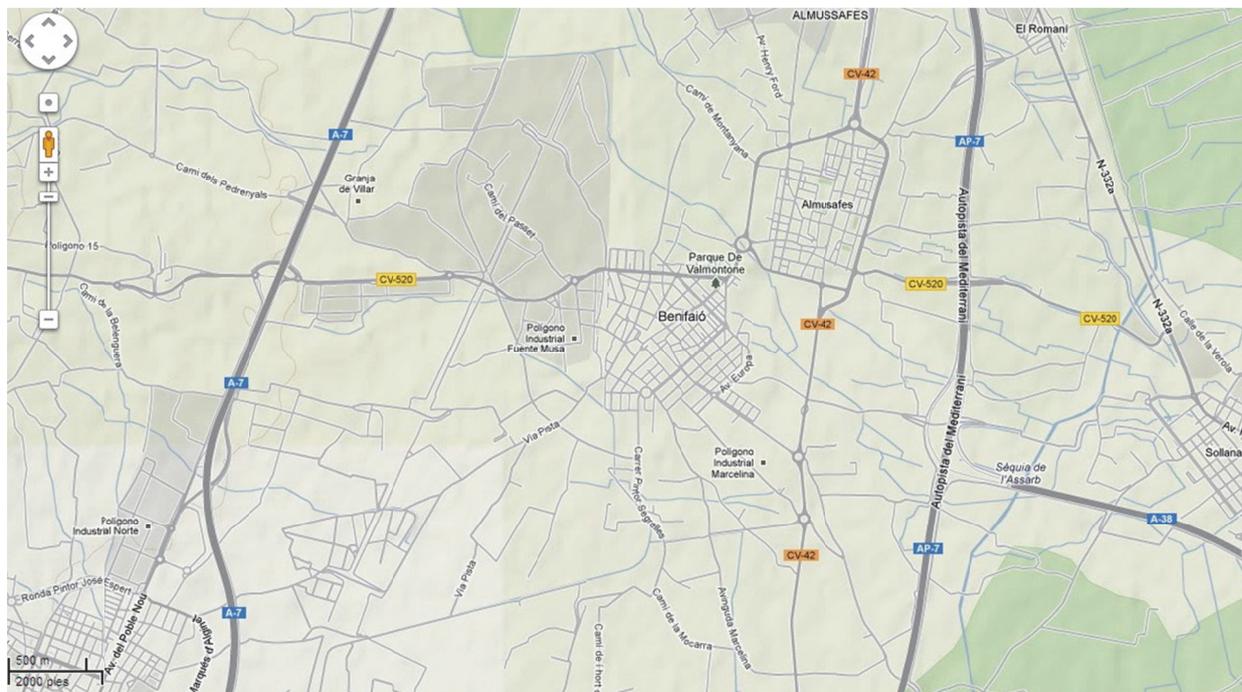


Imagen 13 Plano General de Benifaíó y las poblaciones cercanas (Almussafes, Sollana), en la que se puede ver la red de comunicación por carretera, la A-7 y la AP7. Fuente: Google Maps.

El acceso a la parcela de la torre se realiza desde una rotonda próxima de relativamente reciente construcción, situada en la carretera indicada, por un camino con un primer tramo asfaltado y un segundo tramo de terreno irregular, pedregoso, aunque bastante llano. En la primera parcela situada frente a la torre, a la que se accede desde una altura ligeramente superior, existe una explanada, actualmente sin cultivo (aunque en fotografías históricas se aprecia cultivada), utilizado en estos momentos como pequeño “circuito” improvisado de “tiro y arrastre”.

El terreno circundante son campos de cultivo, actualmente de naranjos y hortalizas. Tiene pequeños desniveles y está circundado por acequias de riego, la mayoría de ellas actualmente en uso, ya que en las parcelas colindantes se mantiene el tradicional “riego a manta”. Estas circunstancias no debieron ser las iniciales por lo que se ha investigado sobre esta cuestión.

En las fotografías aéreas del año 2008 (ca.2008) pueden verse la torre en la parte central rodeada por abundante vegetación en la parte NE, y con unos cobertizos en la zona Sur. Se aprecian palmeras en la zona Sur, y el perímetro de la parcela está delimitado por acequias de riego, la que tiene mayores dimensiones con recorrido de Oeste a este. Respecto a la vegetación, en sus proximidades existen actualmente varias palmeras que según algunos textos “parecen recordar su origen”, pero sus dimensiones relativas a altura y tamaño del tronco indican que su plantación es reciente. En las últimas fotografías (ca. 2010) se aprecia que la vegetación se ha reducido notablemente, no aparecen los cobertizos en la parcela colindante. Se puede ver también que varias palmeras han desaparecido y las que estaban próximas a la torre han sufrido un incendio, y están parcialmente taladas.



Imagen 14 Vista aérea próxima de la torre, desde la parte Norte (ca. 2008) Fuente: Goolzoom.



Imagen 15 Vista aérea próxima de la torre desde la parte Sur, de fechas más recientes (ca. 2010). Fuente Goolzoom.

2.1.3 Orografía y topografía del entorno próximo

Como ya se ha indicado, la zona de estudio es sensiblemente llana, situada entre campos de cultivo. La división entre unas parcelas y otras, algunas no cultivadas actualmente, se produce mediante una combinación de terraplenes y bancales formados por pequeños muros de mampostería, aterramientos que forman la propia red de acequias de riego y la división mediante muros entre las distintas parcelas.

Se aprecian desniveles entre estos bancales que en algunos casos llegan a suponer 40-50 cm. En la construcción de estas acequias se observan fábricas de distinto tipo, desde mampostería tradicional hasta reformas, modificaciones y reparaciones con hormigón en masa, bloques prefabricados de hormigón y también de ladrillo.

2.1.4 El regadío de la zona relacionado con la construcción de la torre

Las condiciones climáticas estables de la zona con humedad mantenida por la vegetación próxima, ha contribuido en este caso a la conservación general de las fábricas de la torre. No obstante, en estos momentos algunas especies vegetales como una hiedra suponen un riesgo y una agresión a los muros. Se ha realizado el estudio del sistema de regadío en la zona, ya que se considera directamente relacionado con la ubicación concreta de la torre y los materiales empleados en su construcción en relación con el territorio.

Según se indica en los antecedentes históricos, previamente existían fuentes así como una red de acequias de época islámica, especialmente en el texto de Cavanilles, que a su vez podrían tener sus antecedentes en los cultivos de época romana y visigoda. Se habla incluso de torres o norias existentes o en las proximidades.



Imagen 16 vista de la torre desde el SE, junto a la carretera, puede verse la imagen más habitual de la torre a la llegada a Benifaió entre los campos próximos de naranjos. Se aprecia el tendido eléctrico aéreo que pasa próximo a la torre. Dicho

tendido, según se establece en la normativa de protección, deberá enterrarse.

Estos sistemas de regadío quedaron más tarde conectados con la nueva acequia que se trazó de Sur a Norte de la Acequia Real del Xúquer, pasando por la parte Oeste del término municipal. De esta manera el riego se dirige desde el Norte hacia el Sur y desde el Oeste hacia el Este, desaguardo en la albufera, lo que puede apreciarse en los planos adjuntos.

Estos planos han sido elaborados a raíz de la investigación⁴⁰ realizada sobre las riberas del Xúquer por el grupo ESTEPA (Estudios del Territorio y del Patrimonio) del Departament de Geografia de la Universitat de València, recientemente publicado.

En particular sobre la acequia de la Font de Mussa se indica lo siguiente:

Sequia de la Font de Mussa:

Hoy en día, la toma se sitúa en una válvula al Noreste del municipio de Benifaió, no así en otrora, cuyo origen era un manantial, hoy desecado, emplazado al paso de la antigua CV-520 por la Sequia Reial del Xúquer. La acequia circula minada con orientación Sur-Sureste, con varios registros en su trayecto de 400 metros, y sale a la superficie en el puente del actual acceso a la población, en La Font de Mussa. Tras enlazar con la carretera, el canal prosigue hacia la Torre de Mussa, cruza el Camí del Passet y pierde en el Braçal de la Torre. En otros tiempos este sistema de riego se prolongaba por el polígono industrial, denominado como la partida, donde regaba más de 10 hectáreas de huerta hasta la vía del ferrocarril.

Esto supone que la zona inicialmente se regaba con un sistema de regadío que partía de manantiales, fuentes y ullales existentes en la zona, que posteriormente pasaron a perder su uso y funcionalidad al utilizarse el cauce de la nueva acequia Real del Xúquer.

La situación de la torre Muza quedaría explicada por la presencia de estas fuentes o manantiales, que seguramente protegía o defendía. Podría plantearse incluso la hipótesis de que desde el punto en el que se sitúa la torre se produjera la distribución o regulación de las acequias de riego y distribución de agua que existían anteriormente.

El agua procedente de estos manantiales sería también la utilizada para la propia construcción de la torre, para la realización de la mezcla y amasado de los morteros.

A pesar de que la mayoría de las acequias están realizadas con zanjas directamente sobre el terreno, en algunos tramos de las mismas todavía puede observarse la realización de muros de mampostería, o tal vez tapial en su origen, con una disposición de los elementos constructivos similar a la que puede apreciarse en los muros de la torre.

⁴⁰ ESTEPA. Estudios del Territorio y del Patrimonio. "Las Riberas del Xúquer, Paisajes y Patrimonio Valencianos". *Colección Regadíos históricos valencianos*. Edita Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano, Conselleria de Cultura y Educación, Generalitat Valenciana. Servicio de Publicaciones. Universitat de València, Valencia, 2006, p.158 (www.chj.es).

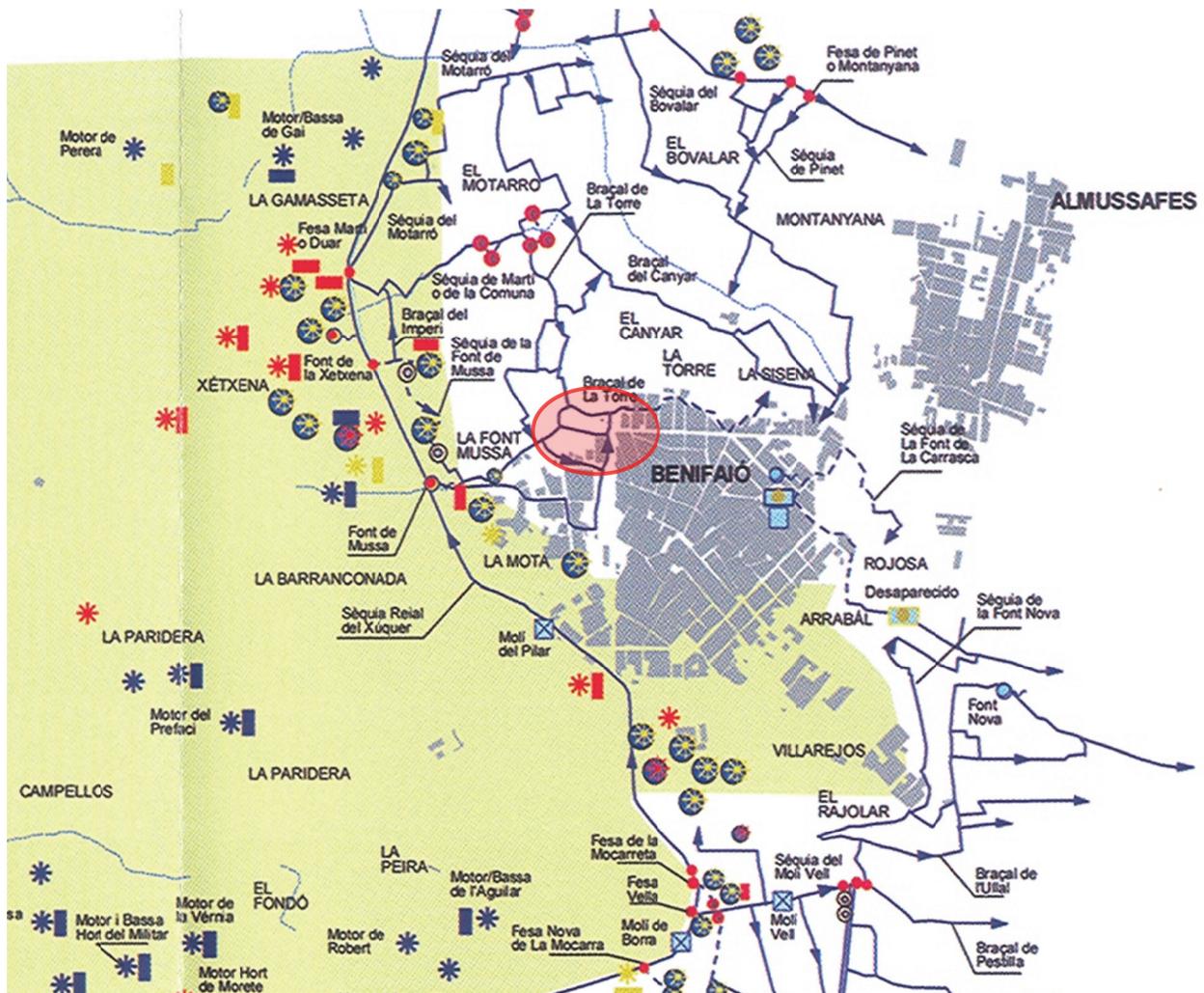


Imagen 17 Sistema de regadíos en la zona en la que se localiza la población de Benifaïó y el Braçal de la Torre en la parcela en que se encuentra la torre.

Fuente: ESTEPA (Estudio del Territorio y del Patrimonio), "Estudio de los regadíos de las Riberas del Xúquer", en *Las riberas del Xúquer: paisaje y patrimonios valencianos*, Universitat de València, Servicio de Publicaciones, 1ª ed., Valencia, 2006.

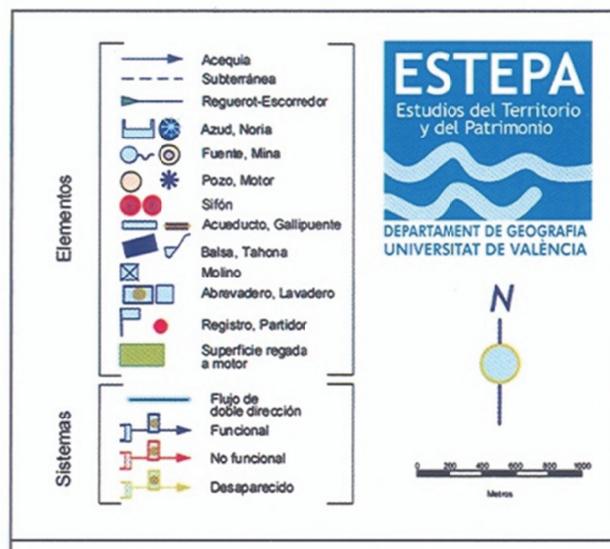




Imagen 18 Acequia lateral situada junto al NO de la torre, entre los cañares y el camino, quedando poco definidos sus márgenes.



Imagen 19 Detalle de la acequia realizada con mampostería y posteriores reparaciones de todo tipo de materiales: ladrillos, fragmentos de baldosas, hormigón en masa, etc.

2.2 ESTUDIO HISTÓRICO DEL EDIFICIO Y SU ENTORNO

2.2.1 Antecedentes históricos generales de la zona

La presencia humana y la ocupación del territorio en el que se sitúa la torre Muza tienen antecedentes muy remotos y de distintas civilizaciones o culturas, pero aparece siempre vinculada a la existencia de fuentes o manantiales de agua. Los asentamientos documentados hasta la fecha disponían de este recurso fundamental para la vida, el cual aseguraba la subsistencia y el éxito de los cultivos en una zona muy fértil, debido al tipo de suelo y la climatología.

Los primeros datos en este sentido, fueron descubiertos en la conocida como la *Font d'Almaguer* en el límite por el Oeste con el término vecino de Alfarp. Allí se encontraron, según las fuentes consultadas, restos desde el período epipaleolítico, hace unos 10.000 a 8.000 años hasta de la Edad de Bronce, años 1.800 a 700 a.C.

En zonas más próximas al núcleo de población actual de Benifaió, conocidas como la *Paridera*, *Pla de les Clotxes* se encontraron restos del período eneolítico. En la zona de la *Font de Mussa* aparecieron puntas de flecha y diverso material lítico del período eneolítico.

Respecto a la época romana, existen abundantes restos de ocupación y asentamientos a las afueras del núcleo urbano. Destaca el hallazgo de una villa rústica que estuvo en uso entre los siglos I al IV d.C., según las dataciones de las monedas y restos de cerámicas hallados. Al parecer la villa se levantaba sobre una pequeña colina, cerca de la desaparecida *Font de Mussa*, donde se encontró un altar con una inscripción dedicada al dios Mitra.

En las proximidades podría encontrarse la población o el campamento de *Sucro* o *Sucronem*, con el puerto de *Portum Sucronem* asignado a varios núcleos de población actuales por diversos autores. Siguiendo algunos documentos como el itinerario Antonino y restos arqueológicos como los *vasos de Vicarello*, así como lo referente a la campaña sertoriana, en el libro *Sertorio* de Shulten, hasta la fecha se ha investigado sobre la vía Augusta y la posición de esta población. Pueden nombrarse desde Sueca, inicialmente por su toponimia y restos hallados, Cullera⁴¹, Alzira, o recientemente Albalat de la Ribera⁴² (por su proximidad al río Xúquer), o incluso el entorno de Algemesí⁴³, todos ellos relativamente próximos a Benifaió.

Según los documentos de que disponemos a día de hoy, la ciudad o el campamento de *Sucronem*, era un asentamiento romano de origen íbero, que disfrutaba en sus orígenes de privilegios similares a *Valentia*, *Saguntum*, etc. En el mapa de Ferran Arrasa⁴⁴ se ve la situación de *Sucronem* junto a la *Vía Augusta* a unos 20.000 pasos (aprox. 29 km) de *Valentia*, cerca del río Xúquer (Júcar).

En esta época debían existir explotaciones agrícolas intermedias próximas a este camino *Vía Heraclea*, posteriormente denominada *Vía Augusta*. Se trataría probablemente de villas dispersas por el territorio aprovechando las zonas fértiles donde existía agua, con un buen

⁴¹ CHOFRE, M.L. "Pero ¿dónde estuvo la Sucro Romana?", en *La túnica de Neso. Blog sobre cultura y lenguas clásicas* (<https://latunicadeneso.wordpress.com/tag/portum-sucrone/>). Levante EMV. 07.02.2010.

⁴² Xavier Vidal y Carmen Martínez realizaron entre 1996 y 1998 unas excavaciones arqueológicas en el núcleo urbano de Albalat de la Ribera en las que encontraron restos de una vivienda y diferentes hogares. Levante EMV 07.02.2010 (<http://www.levante-emv.com/comarcas/2010/02/07/disputa-cuadruple-sucro/676565.html>).

⁴³ GASCÓ VAÑÓ, R.; MORALES JUAN, A.M. "La Vía Augusta al Sur de Valentia. Investigación sobre su trazado, las *mansio*, campamentos y entidades de población relacionada con la misma", en *El Buscador de Tesoros, página web de Ricardo Gascó Vañó* (http://www.uv.es/~rgasco/nueva/via_aug_val.htm).

⁴⁴ ARASA GIL, F. "Las villas: Explotaciones agrícolas". *Romanos y visigodos en tierras valencianas*. Servicio de Investigación Prehistórica, 2003, p. 161-166. Citado por BONET ROSADO, H. "El yacimiento romano de Font de Mussa de Benifaió y el Servicio de Investigación Prehistórica de Valencia", en AAVV, *El mosaico romano de "Los orígenes de Roma"*, Ed. Gas Natural SDG, S.A., Barcelona, 2004, pp. 29-45.

emplazamiento próximo a la vía de comunicación, como la de zona de *Font de Mussa* que se situaba a unos 22 km de *Valentia*.



Imagen 20 Plano de localización de Valencia y el trazado de la Vía Augusta.

Fuente: Ferran Arrasa (2003). Citado en *El mosaico romano de los orígenes de Roma*, p. 30.

Sin embargo, el origen del núcleo de población de Benifaió con mayor densidad de ocupación del territorio que conocemos actualmente pudo deberse al crecimiento o la unión de algunas alquerías que se encontraban en esta zona. Los orígenes del casco urbano y su topónimo son de origen islámico *Bani* o *beni* (hijos) y *Hayyén* o *Hayyún*, probable nombre de una familia musulmana, aunque este nombre o apellidos también eran usuales en tierras cristianas.

Así el primitivo núcleo de población de “Benifaió” sería recogido inicialmente como alquería musulmana en el *Llibre del Repartiment*. El 9 de abril de 1238 el rey Jaime I arrendó por tres

años la décima parte que le correspondía de las Alquerías de Benifaió y Janet (Alginet), en aquellos tiempos estaba dentro del término de Valencia.

El nombre de Benifayó aparece, probablemente, por primera vez en el *Llibre del Repartiment* el 13 de junio del 1238, como una de las diez alquerías otorgadas por el rey Jaime I a hombres de su ejército procedentes de Barcelona.

Cabe destacar que la referencia que recoge bajo la denominación “Muza” el *Llibre del Repartiment*⁴⁵ parece referirse a una alquería de Cullera y se hace a una persona de Zaragoza, mientras que la donación de Benifaió (*Beniayho*)⁴⁶ se hace por el total de la alquería a los “prohombres de Barcelona”.

En un documento firmado en 1276⁴⁷ por el Infante Pere, se ofrece a todos los sarracenos convertidos al cristianismo recuperar las tierras de Sollana, Almussafes y Benifaió, ofreciéndoles seguridad y ordenando a todos los súbditos que no les causen daño. Por lo tanto, cabe entender que estas tierras quedaron bastante despobladas y abandonadas, tras la conquista de Valencia, por lo que se optó por recuperar la población preexistente que se convirtiera a la religión cristiana.

Esta despoblación y posterior repoblación pudo suponer el abandono de los terrenos de cultivo así como de las infraestructuras (elementos de regadío) y edificios singulares, como pudo ser la torre Muza.

La población perteneció tras la Reconquista a la Corona de Aragón. El rey Pedro III, hijo de Jaime I, donó libre de censo, dos molinos y un horno de la población a Na Andrea d'Arned. En 1304 Berthomeu Matoses poseía el tercio diezmo de Benifaió, y que en 1338 lo tuvo Pardo de la Casta, por habersele confiscado al primero, hasta que este y otros nobles se enfrentaron a Pedro III.

A causa del delito de rebelión, el rey le confiscó todos sus bienes y tierras, y en 1348 (en 1349, según Teodoro Llorente⁴⁸ y Vicente Castañeda⁴⁹) Benifaió pasó a ser propiedad de María Ladrón de Vidaure⁵⁰ que lo adquirió como señorío por 110.000 sueldos, con el tercio diezmo y la propiedad del castillo, sus vasallos, hornos, molinos y otras regalías.

En el siglo XV se conoce la formación de un reducido núcleo urbano, alrededor de una iglesia gótica y la población, que inicialmente dependía de Espioca (junto con Alginet y Almussafes), pasa a ocupar la sede eclesiástica. Esto fue debido al despoblamiento que padeció el pueblo de Espioca por las epidemias provocadas por el cultivo del arroz. A Benifaió se trasladó el clero y la campana, y a Picassent la autoridad civil, quedando Espioca incorporada a su término municipal.

Debido a esto, en algunas épocas el término municipal ha recibido la denominación de Benifaió de Espioca y en algunos estudios históricos, que se citan en el apartado siguiente, aparece la torre de Espioca como torre de Benifaió o torre Muza y viceversa, lo cual puede producir notables confusiones.

En el siglo XVI la población pertenecía a la familia Jofré, pero la expulsión de los moriscos decretada por Felipe III en 1609, produjo un gran descenso demográfico y el abandono del

⁴⁵ Transcripción del *Llibre del Repartiment*. Edición de Ferrando i Francés, 1979, p 214.

⁴⁶ *Ibidem*, p. 36.

⁴⁷ Archivo de la Corona de Aragón, Cancillería Reg. 38 f. 55. Citado por Ventura Conejero, A. “Documents de l'Arxiu de la Corona d'Aragón relacionats amb la història de Sollana (s.XIII)”. *Quaderns d'Estudis Locals* nº 5, marzo 2003.

⁴⁸ LLORENTE OLIVARES, T. *España: sus monumentos y artes, su naturaleza e historia*. Vol. II. Ed. Daniel Cortezo y cía, Barcelona, 1889, p. 664. (El título se substituyó por *Valencia: sus monumentos y artes, su naturaleza e historia*, en la edición de Albatros de 1980).

⁴⁹ CASTAÑEDA Y ALCOVER, V. *Relaciones geográficas, topográficas e históricas del Reino de Valencia, hechas en el siglo XVIII a ruego de don Tomás López*. Tipografía de la Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos, Madrid, 1921, pp. 59-60.

⁵⁰ SANCHIS I SIVERA, J. *Nomenclátor geográfico-eclesiástico de los pueblos de la diócesis de Valencia*. Tipografía de Miguel Gimeno, Valencia, 1922. Pp.119-120.

cultivo de las tierras. Este hecho afectó especialmente al Reino de Valencia, ya que los moriscos constituían aproximadamente un tercio de la población y se dedicaban principalmente a labores agrícolas y de artesanía.

Según las fuentes consultadas por Marí i García⁵¹ acerca de Osuna en el Archivo Histórico Nacional, sección Nobleza, en el Hospital de Tavera de Toledo y por los archivos del Reino de Valencia, el final del señorío de los Jofré, que duró varios siglos, se produjo a consecuencia de las deudas acumuladas, que fueron insostenibles por la presión judicial ejercida por Carles de Borja i Centelles, el séptimo duque de Gandía.

Como consecuencia de estas circunstancias históricas, Benifaió fue comprado finalmente por Miquel Falcó de Belochaga que vincula la población a sus posesiones entre 1612 y 1872, como una Baronía. Los barones de Benifaió residían en la casa-palacio adosada a la torre existente (actualmente llamada torre de la Plaza).

A finales del siglo XVII el Duque de Híjar y Barón de Sollana concluyó la prolongación de la acequia Real del Xúquer por concesión de Carlos III. Esta obra se finalizó en 1771, con lo que cambió notablemente la agricultura de Benifaió. Se establece entonces una nueva red de riego, cambiando la anterior que tomaba el agua de las fuentes existentes en la zona: Mussa, Torre, Chechea y la Carrasca.

Esto supuso la mejora y, en algunos casos, el cambio del tipo de cultivos en la zona, lo que necesariamente afectó al uso de la fuente de la Torre y sus acequias próximas. No se ha encontrado sin embargo hasta ahora documentación sobre el cambio de uso y el empleo de la torre como palomar.

Después de años de litigios, el Ayuntamiento y los vecinos compraron a la familia Falcó los derechos señoriales, por la cantidad de 75.000 pesetas o 300.000 reales de vellón. La escritura de desmembración se firmó el 28 de septiembre de 1872, quedando así el municipio libre de cargas y pasando la propiedad de la tierra a sus pobladores. Benifaió deja de llamarse de Falcó y se nombra de Espioca.

2.2.2 Antecedentes arqueológicos y actuaciones en el entorno de la torre

Hasta el inicio de las intervenciones arqueológicas en junio de este año 2014, no se habían realizado intervenciones arqueológicas en el entorno próximo de la torre. Según algunos testimonios orales de los vecinos de Benifaió y de algunas fuentes escritas, se han producido hallazgos en la zona pero no están documentados.

En las proximidades de la zona, se encontraba la partida llamada de *Font de Mussa*, varios yacimientos de época romana en la que se realizaron intervenciones arqueológicas y hallazgos desde principios del siglo XX.

Las intervenciones se llevaron a cabo en 1922 por Gómez Serrano por el hallazgo de un ara votiva de piedra con basa y cornisa moldurada. Esta pieza estaba dedicada al dios *Mithra*, siendo una pieza de gran interés por ser escasos los restos y testimonios de este tipo en la península Ibérica.

Su culto estaba relacionado con lugares en los que existieran grutas y la presencia de agua, siendo bastante común entre los militares romanos. Su culto se extendió hasta el siglo IV d.C. cuando resulta abolido, lo que coincide con el periodo en que la zona es abandonada, ya que según las investigaciones arqueológicas la zona se utilizó entre el siglo I al IV d.C.

En alguna de estas intervenciones se cita la Torre Muza, pero consta que se hayan hecho hasta la fecha de la realización de los estudios previos otros estudios o intervenciones arqueológicas ni constructivas.

⁵¹ MARÍ I GARCIA, E. *Documents per a la historia de Benifaió: els Falcó de Belochaga (1612-1872)*. Ajuntament de Benifaió, 2002.

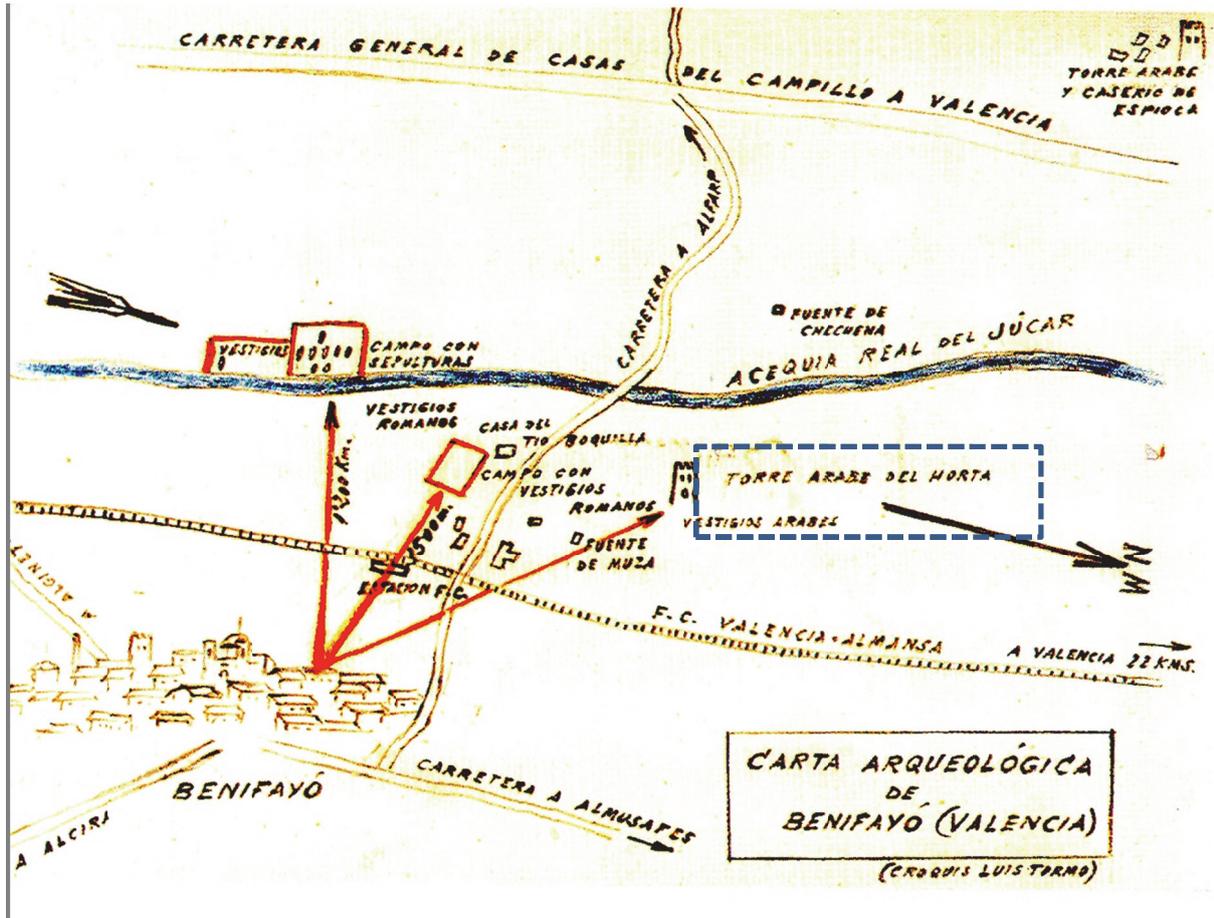


Imagen 21 Croquis de localización de los hallazgos arqueológicos de Benifaió, sobre el que se ha destacado la localización de la torre Muza o torre de L'Horta. Dibujo de Luis Tormo. Año 1955. Archivo del SIP. Fuente: *El Mosaico Romano de los orígenes de Roma*, p. 34.

Actualmente se dispone de varias publicaciones respecto a estas primeras intervenciones, incluso de estudios, interpretaciones y precisiones posteriores. Entre las primeras cabe citar las siguientes:

La publicación del primer hallazgo con ocasión de la construcción de la carretera entre Benifaió y Catadau en 1922, en el *Diario de Valencia*, por parte de Nicolau Primitiu.

Una pequeña nota adicional en el diario *Las Provincias* de la década de 1920.

Una nota breve de unos *Anales del Centro de Cultura Valenciano* de 1934, la monografía de F. Beltrán y la publicación a la luz del hallazgo del mosaico de "Los orígenes de Roma".

Uno más de 1983, además de las citas en las obras recopilatorias y estudios parciales de algunas piezas.

Posteriormente, en 1933 y 1955, se hallaron en las inmediaciones otros enterramientos en fosa en zonas de cultivo cercanas junto a la Acequia Real del Xúquer.

Durante el año 2003 se llevó a cabo una limpieza y mejora del entorno inmediato de la torre por medio del Proyecto de recuperación paisajística del entorno de la torre de Muza promovido por el Ayuntamiento y con la financiación de la Conselleria de Trabajo.

Por las fotografías de archivo de esa época puede verse la gran cantidad de vegetación silvestre y el porte de las palmeras que existían en el entorno de la torre en esos momentos.



Imagen 22 Fotografía de archivo de la Conselleria de Cultura antes de llevarse a cabo la limpieza en el año 2003. Fuente: www.cult.gva.es, web de la Dirección General de Patrimonio de la Conselleria de Cultura.



Imagen 23 Vista de la torre y su entorno, foto de archivo de la zona antes de la limpieza y desbroce del entorno próximo, Fuente: www.cult.gva.es, web de la Dirección General de Patrimonio de la Conselleria de Cultura.

Durante el año 2010 se produjo el incendio de varias palmeras situadas en las proximidades de la torre, que según los estudios realizados aparentemente estaban afectados por insecto denominado “picudo rojo”. Estas palmeras fueron taladas y afortunadamente este suceso no afectó a la torre ni al subsuelo.

Para la eliminación de estos restos vegetales así como para el trasplante y/o eliminación de especies vegetales del entorno estaba previsto que se contara con el correspondiente seguimiento, y en su caso intervención, arqueológica dado que estos trabajos afectan al subsuelo, aunque pueda ser en estratos relativamente superficiales.

También se ha previsto de manera complementaria la realización de catas o sondeos en el exterior de la torre en su entorno próximo, para determinar la presencia de posibles estructuras enterradas o los supuestos túneles de comunicación citados anteriormente.

En el proyecto se realizó una primera propuesta de localización de estas catas, que en su caso podía ser completada posteriormente en función del desarrollo de los trabajos y los resultados obtenidos.

Tras realizar las calicatas aprovechando la retirada de las palmeras se ha podido determinar también la parte superior de la cimentación de la torre. Esta cimentación está formada por un muro vertical de mampostería ciclópea.

También se aprecia el nivel de pavimento exterior que resulta muy superficial, en el cambio de plano y aproximadamente unos 10-15 por debajo del nivel de rellenos. Este nivel de rellenos presenta buzamiento hacia la zona de la fuente, por lo que se incrementa su espesor.



Imagen 24 Fotografía de uno los tocones de las palmeras incendiadas y taladas junto a la cara SE de la torre en el momento de su retirada.



Imagen 25 Calicata realizada aprovechado la retirada del tocón de la palmera en la que se aprecia el estrato calcáreo que apareció a unos 50 cm de profundidad.



Imagen 26 Detalle del arranque de la cimentación de la torre y nivel de pavimento obtenido en otra de las calicatas realizadas en la cara sureste eliminando los tocones de las palmeras



Imagen 27 Detalle del nivel de pavimento y primer arranque del tapial inclinado en la escarpa, apreciándose los huecos de las agujas.

2.2.3 Referencias históricas y cronología de la torre.

La datación de la torre hoy en día es incierta, situándose en torno al siglo XI y XII o incluso el siglo XIII, por lo que será uno de los objetivos de los trabajos y estudios a desarrollar en esta fase y en fases posteriores. Algunos textos la han relacionado en función de su nombre con el periodo de vida y reinado del rey Muza, aunque este rey es bastante anterior.

Según la cronología histórica asignada a este rey *Musa ibn Musa* o Musa II, fue principal gobernador árabe del *Al-Andalus* del territorio del *al-Tagr al-Ala* (Marca Superior). Las fuentes históricas consultadas sitúan su vida en el siglo IX (c. 800-Tudela, 862), siendo uno de los personajes más destacados de la familia *Banu Qasi*. Era hijo de *Musa ibn Fortún* o Musa I y *Oneca*, quien también contrajo matrimonio con Íñigo Jiménez, con quien tuvo al rey Íñigo Arista de Pamplona, hermanastro de Muza.

Muza II a su vez era biznieto de *Cassius*, un noble hispanorromano o visigodo que vivió a finales del siglo VII y principios del VIII. Este noble gobernó un amplio territorio del valle medio del Ebro, convirtiéndose al Islam tras la conquista musulmana de la península ibérica.

Su padre Musa I probablemente ayudó a Abderramán I a someter Zaragoza en el 772, ya que poco después éste le nombró *valí* (gobernador) de algunos lugares del valle del Ebro. Tras varios triunfos, declaró su independencia del emirato de Córdoba. *Musa ibn Fortún* fue quien convirtió a los Banu Qasi de una poderosa familia de la cuenca media del Ebro en los gobernantes de la zona, pero murió asesinado en Zaragoza un año después de que naciese su hijo *Musa ibn Musa*.

El rey Musa II permaneció, en general, fiel al emir de Córdoba, aunque en numerosas ocasiones le dio la espalda, así como al gobernador de Zaragoza. En 840 vivía en el castillo de Arnedo. Ese año se posiciona en contra del emir de Córdoba por el nombramiento de *Al Kulaby* como gobernador de Tudela.

Fue aliado con su pariente cristiano, el rey pamplonés Íñigo Arista, y con el también cristiano conde sobrarbense. Estuvo a punto de anexionarse asimismo el *waliato* de Huesca en 840, lo que le hubiera proporcionado en la práctica todo el valle medio del Ebro. Tras someterse a *Abd-al-Rahman II*, éste le reconoció *valí* de Arnedo en 843. Al año siguiente se sublevó de nuevo, pero consiguió el perdón.

En 852 Abderramán II le hizo *valí* de Tudela y más tarde el nuevo emir Mohamed I le nombró *valí* de Zaragoza. De esta manera controlaba una gran parte de la Marca Superior, por lo que se autodenominaba *tertius regem d'Isbaniya* (tercer rey de España).

El poder central cordobés tuvo que valerse de la dinastía de los *Tuyibíes* para oponerse a *Musa ibn Musa*, hasta lograr reducirlo. Fundó una ciudad a la que llamó *Qal'at Musa* que significa fortaleza de Musa (la actual Calamocho). Tuvo una disputa con su yerno *Azraq ibn Mantil*, casado con una hija cuyo nombre no es mencionado por las fuentes, en Guadalajara, falleciendo al llegar a Tudela el 26 de febrero de 862.

Como se desprende de estos datos históricos, citados de manera resumida, los reyes Musa o Muza gobernaron en la zona central de Aragón. No se puede asegurar su presencia en la zona de Valencia, aunque el segundo pudo realizar incursiones por esta zona y ser conocida su vida y conquistas.

Según los datos históricos consultados existe un tercer personaje histórico con el nombre de Muza, llamado *Ben Noseir (Abu Abd el Rhaman)*. En este caso, fue un caudillo árabe que vivió entre 640 y 718 d.C., que tras apoderarse del Norte de África se trasladó a la península y se apoderó de Mérida, Salamanca, proclamando al Califa de Damasco soberano de España en Toledo. Llevó posteriormente sus ejércitos a otras poblaciones de la meseta castellana llegando hasta Aragón y parte de la actual Cantabria

En estas conquistas las llevó a cabo junto con su lugarteniente *Tarik*, siendo finalmente acusado y castigado por *Soliman* el Califa de Damasco por su nada escrupulosa

administración, que hizo dar muerte a sus tres hijos, lo que posteriormente causó su fallecimiento.

Muza es conocido por ser uno de los primeros y más importantes guerreros que intervino en la conquista de la península ibérica, por lo que muchos historiadores dan por dudosos partes de los hechos de su biografía conocida y sus conquistas, estando en los límites de la leyenda. En este sentido, aunque no se tienen datos de su presencia en la zona del levante peninsular, pudo ser conocido y temido, ya que es frecuente que se indique la presencia o la venida del “moro Mussa” como forma de asustar o amedrentar a los niños, de manera similar a lo que podría indicarse con “el hombre del saco” o personajes de ficción similares.

Por lo tanto es una cuestión todavía por determinar, el origen del nombre de la torre, para lo cual se investigará a medida que avancen los trabajos a desarrollar de manera paralela a la rehabilitación del edificio y las excavaciones arqueológicas a llevar a cabo.

2.2.4 Selección de citas documentales

A continuación se acompaña una relación, no exhaustiva, de citas documentales sobre la torre Muza, a través de distintos documentos históricos y autores, ordenada cronológicamente y relacionada principalmente con la descripción de la torre y las cuestiones constructivas. No se descarta la posible aparición de otros documentos.

En el *Llibre del Repartiment* no aparece nombrada específicamente esta torre ni la posible alquería asociada a la misma, pero sí se hace donación de unas tierras en “Muza” en el año 1248, aunque se incluyen entre otras de *Cuilera* y *Cuylera*⁵²:

Hugeto, filio Arnaldi Gerrini, de Cesaraugusta, domos in rahallo de Cuilera; et IIII jovatas in Muza et VIII fanechatas vinearum in Colaybin alcheria de Cuylera, francas. (III) X kalendas junii, anno Domini MCCXL VIII.

Esto plantea dudas sobre su ubicación y relación con Benifaió, ya que como se ha indicado anteriormente “Muza” o “Musa” era un nombre común entre soberanos y militares árabes. No obstante, esta donación de tierras en Muza podría tratarse también de una donación a la misma persona de tierras en dos lugares diferentes, lo cual no es ni extraño ni la única vez que aparece en el *Llibre del Repartiment*.

Por el contrario, el nombre de Benifayó aparece claramente, por primera vez en el *Llibre del Repartiment* el 13 de junio del 1238, como una de las diez alquerías otorgadas por el rey Jaime I a hombres de su ejército procedentes de Barcelona⁵³.

Damus universis probis hominibus de Barchiona qui nobiscum in exercitu permansitis, in compoto de illa sexta parte hereditatum territorii et termini de Valentia, quam vobis assignavimus jam in alia cartas, istas decem alquerías scriptas in ista carta: primun alquería de Maçarroyos, alquería de Achel Lelin, alquería de Ahlarei, alquería de Bonivolvear, alquería de Beniayho, alquería de Miliena, alquería de Ared Almaxarachi, alquería de Albohayel, alquería de Mençel Açen, alquería de Casen, ita quod iste X alquerie no sufercerint vel (...)

Aparte de estas citas no se han encontrado por el momento otras citas específicas de la torre de esta época, ni publicación de las mismas hasta el siglo XIX. Por la documentación consultada y los antecedentes históricos se observa que existen sucesivas transmisiones e incluso pleitos que afectan a Benifaió, en los que podría citarse la torre de l’Horta.

Por lo tanto debería realizarse un estudio más pormenorizado en archivos específicos de Valencia, los relacionados con la Corona de Aragón, o en otros como el archivo Histórico

⁵² Transcripción del *Llibre del Repartiment*. Edición de Ferrando i Francés, 1978, p. 214.

⁵³ *Ibidem*, p. 36.

Nacional de Toledo. Esto se propone para las siguientes fases, en combinación con los resultados que puedan obtenerse de los primeros estudios e intervenciones arqueológicas.

En el Diccionario Geográfico del año 1846 escrito por Madoz⁵⁴, se encuentra una de las primeras descripciones de la población y de sus alrededores. En este fragmento podemos leer que en los alrededores de la torre existía la Fuente de la Torre, aunque aporta poca información de la torre en sí misma.

(...) En su radio se encuentran 4 abundantes fuentes llamadas de la Carrasca, Chechena, Torre y Muza, cuyas aguas son cristalinas y muy saludables, especialmente esta última a quien se atribuye la virtud de curar las enfermedades cutáneas. La de la Carrasca nace al E. del pueblo, tiene una figura circular, y en su borde hay muchos lavaderos y algunos sauces que defienden a los que lavan de los rayos del sol; al pie de la tercera se ve una torre medio derruida, que sin duda fue obra de los moros; los 2 restantes tienen su origen al O., y cerca de la llamada Muza se encuentra una pequeña colina, donde es tradición en el pueblo, existió un palacio del moro Muza, del cual tomó nombre la fuente,...

Esta torre empieza a ser más conocida y citada en textos o referencias históricas a partir del trazado de la línea del ferrocarril, que pasa próxima. Una de las primeras descripciones que tenemos de estas fechas es la de Vicente Boix Ricarte⁵⁵, que escribe en 1857:

Salís de Valencia por el ferrocarril, una de las vías más bien trabajadas y mejor servidas de las que existen en España, y os detenéis en pueblos, antiguos unos, de origen árabe otros, y en todas partes descubris el traje morisco y los tipos de aquella antigua raza dominadora del país. Alfafar, Masanasa, Catarroja, Silla, Benifayó, Algemesí, la isla de Alcira, Carcagente y Manuel, os detienen antes de llegar a Xàtiva. En los tiempos romanos, godos y árabes el lago de la Albufera se aproximaba hasta el pueblo de Ruzafa, y desde Catarroja hasta el Júcar, y en los mismos terrenos donde en el día descubre la vista estensos sembrados, colinas cultivadas y campos vastísimos de arroz, se levantaban espesos bosques que circulan las orillas de la Albufera. Hoy admiráis a vuestra derecha magníficas huertas, que se han abierto a un lado y otro de la vía férrea, para dar paso al vapor, y a la izquierda más ó menos próximo, según los accidentes de sus orillas, el vasto lago, que os parece de lejos un inmenso campo de plata. Cruzáis huertos de naranjos, con su fruta de oro; distinguís en una eminencia la torre morisca ó atalaya de Spioca ó Espioca; al llegar a Benifayó admiráis dentro de un huerto la torre árabe de Muza, fantasma solitario que allí dejaron los moros en memoria de su paso; os aproximáis a las riberas del Júcar y os asombra una vegetación gigante y continua, y atravesáis innumerables acequias, que forman las arterias de este vasto territorio; os detenéis en Alcira (...)

Posteriormente aparece en otros textos como los escritos por Teodoro Llorente⁵⁶, en los que en 1889 se cita también la torre objeto de este estudio, aunque sin indicar su nombre:

En Silla, ya de regreso de esta breve excursión a la Ribera Baja del Júcar, tomemos otra vez el tren que conduce a Játiva: aquí empieza y allá termina la

⁵⁴ MADOZ, P. *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de ultramar*. Tomo IV. Madrid, 1846, p. 215 (<http://www.bibliotecavirtualdeandalucia.es/catalogo/consulta/registro.cmd?id=6353>).

⁵⁵ BOIX RICARTE, V. *Xàtiva. Memorias, recuerdos y tradiciones de esta antigua ciudad*. Xàtiva, 1857, p. 409-410.

⁵⁶ LLORENTE OLIVARES, T. *España sus monumentos y artes, su naturaleza e historia: Valencia*. Vol II, Ed. Daniel Cortezo y cia., Barcelona, 1889, p. 624.

región del naranjo. Huertos lozanos embellecen por todas partes el paisaje. Benifayó de Espioca (antigua baronía de la noble familia de los Falcó) nos muestra, junto a la vía férrea, una de aquellas vetustas y aisladas torres prismáticas y ligeramente piramidales, que sirvieron de vigía y defensa de esta llanura.

También cabe citar los textos posteriores de otros historiadores como Carlos Sarthou Carreres⁵⁷, que a principios del siglo XX (ca. 1918) en referencia a la población de Benifaió indica lo siguiente:

Antigüedades.- Se encuentran las torres árabes de Muza y Espioca en el término, viéndose una de ellas desde el tren del Norte, cerca de la estación. Junto a la primera han solido aparecer, hace un siglo, monedas antiguas y piedras labradas entre los escombros y cercanías de la fuente. En las afueras del pueblo perduran restos de un antiguo canal de argamasa, obra mora al parecer.

En 1922, José Sanchis Sivera⁵⁸ nos da información sobre el entorno de la torre:

Benifayó de Espioca o de Falcó.- En tiempos de los árabes debió ser una de las alquerías que poblaban la dilatada llanura en medio de la cual se levanta la importante villa de este nombre, que cuenta con 6.000 habitantes, tiene la categoría de curato de ascenso de primera y pertenece al arciprestazgo de Carlet.(...) La denominación de Espioca o Spioca lo tomó de una alquería que desde tiempo de los árabes existía en sus inmediaciones, la que cita el Repartimemiento, conservándose con el nombre de Torre de Espioca, que se cuenta como anejo. En su término se encuentran cuatro fuentes llamadas Carrasca, Chechena, Torre y Mura (sic), nombres todos que pudieran muy bien derivarse de poblados o heredades habitadas en tiempos antiguos, como lo atestiguan algunos cimientos y varias piedras labradas y monedas árabes encontradas, lo mismo que restos de torreones aislados, que tal vez fueron molinos en su origen, y ruinas de un antiguo canal de argamasa, indicio todo de lo muy poblados que estaban estos contornos en tiempos de dominación árabe.

Posteriormente, en la guía de ruta del ferrocarril de Elías Tormo⁵⁹, cuya línea une Valencia y Xàtiva en la descripción de las zonas por las que pasa también se cita la torre Muza.

Ruta 25ª. De Valencia (estación del Norte) a Játiva (Encina y Madrid), ferrocarril de vía ancha. (...) Km 22, Benifayó de Espioca, v. de 5.000 habitantes. Fue cabeza de la baronía de su nombre y solar medieval de los Falcó, apellido hoy de las casas de Fernán- Núñez, Pío de Saboya, Montellano, etc. En el mismo pueblo y cercanías a la vista, tres torres morunas del señorío (Benifayó, Espioca, la más en alto, y Muza). (...)

⁵⁷ SARTHOU CARRERES, C., *Geografía del Reino de Valencia (5 tomos)*. Tomo II: Provincia de Valencia. Ed. Alberto Marín, Barcelona, 1918-1922.

⁵⁸ SANCHIS I SIVERA, J. *Nomenclátor geográfico-eclesiástico de los pueblos de la diócesis de Valencia*. València, tipografía de Miguel Gimeno, 1922, pp.119-120.

⁵⁹TORMO Y MONZÓ, E., "Levante (provincias valencianas y murcianas)". *Guías Regionales Calpe*, Madrid, 1923, p. 198-199.

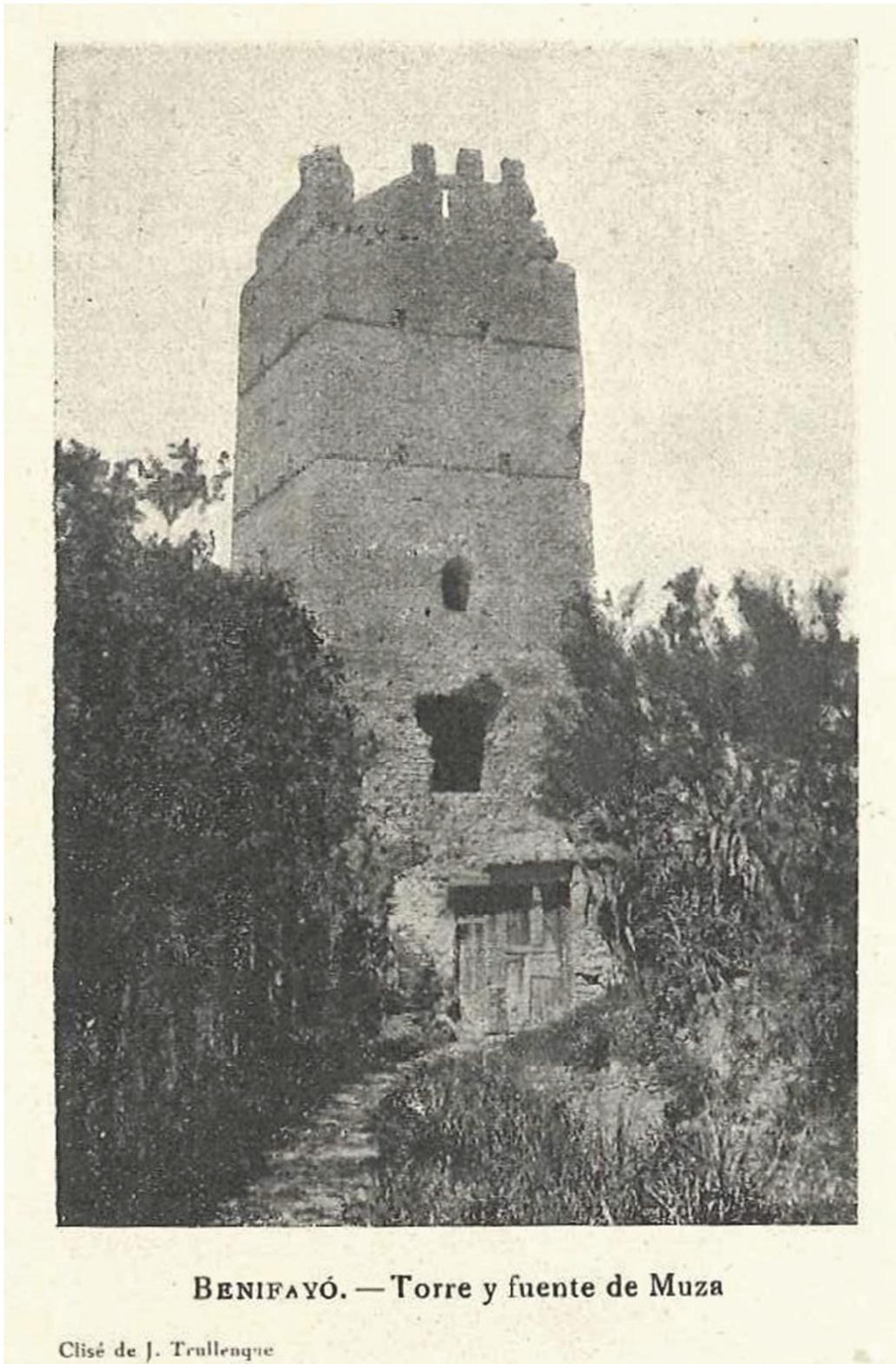


Imagen 28 Vista de la torre Muza hacia la cara NE. Se aprecia un camino de acceso entre la vegetación y un muro de cierre con una puerta y un tejadillo de teja. Fuente: Sarthou Carreres, C. *Geografía del Reino de Valencia*. Provincia de Valencia. 1918. Clisé de J. Trullenque.

Uno de los primeros artículos publicados en una revista que podemos encontrar sobre torre; está escrito por D. Francesc Beltrán⁶⁰, cronista de Benifaió 1977 (que ha colaborado en la preparación de este estudio). En dicho artículo se aporta nueva información de la torre y se resalta la cantidad de restos arqueológicos romanos descubiertos en sus proximidades, el origen y los restos árabes, así como una primera descripción general, tanto exterior como interior, citando los orificios y perforaciones en los muros:

Ya casi unida al caserío de Benifayó, rodeada por un llano de huertano verdor, aunque cada vez más exiguos, levanta su mole machuca por los siglos, la vieja atalaya de Muza, a la que llaman también del "Horta" por su emplazamiento.

A esta torre alguien le dio un supuesto origen romano, como a otras tantas construcciones árabes, que aunque posible nade en la misma hoy nos lo atestigua. En cambio sus alrededores fueron y son (hallazgo de dos monedas romanas) ricos en vestigios de la romanización. En su cercanías y junto al camino, brotaba la igualmente llamada fuente de Muza, hoy seca y sepultada, y frete al abrevadero aparecieron restos de un ara romana dedicada a Mithra, guardada en el Museo de San Carlos. A poca distancia afloran vestigios de villas romanas, sigillata, dolium, fragmentos de ánfora, gran cantidad de sillares aprovechados por los labradores en muros, monedas, etc., y la noticia de la existencia de un mosaico, confirmada por la gran cantidad de teselas en los campos. Necrópolis con algún ajuar, entregado al Centro de Cultura Valenciana, han surgido a través de los años en las inmediaciones. Zona de segura romanización, cuyos topónimos árabes son posteriores. Existe aún la costumbre de atribuir cualquier resto de lo antiguo "al tiempo de los moros" como hemos oído a los dueños de los campos con estos restos.

La torre, de construcción morisca, permanece unida a la transmitida leyenda de la existencia en sus cercanías del palacio "del moro Mussa" como atribuyen algunos vestigios, citados también en textos del pasado siglo. Ya Francesc d'Eiximenis nos inquieta con la noticia en sus "Regiment de la cosa pública" de 1499, de "notables amagatalls..., dels moros..., en los quals ha coses fort precioses amagades..., he entès que ha hu fort notable apres la font de benifallò...", sin que en realidad sepamos a que se refirió.

Cavanilles nos cita un canal de argamasa de construcción mora, que supone más antiguo que la Acequia del Rey. También escribieron sobre la existencia de dos torreones norias de esta época. Todo esto supone también una abundancia de restos islámicos, aunque la continua transformación de los campos no haya dejado mucho para posteriores estudios.

La torre que nos ocupa es una construcción cuadrada, datable en los siglos XIII ó XIV. Presenta exteriormente su acceso a unos dos metros de altura del suelo, quizá por razón de inexpugnabilidad, permaneciendo desde hace poco cerrada para evitar su entrada. Arriba una ventana a la superficie de lo que fue primer piso, hoy derruido, cuatro tragaluces por cara y unas pocas almenas, son los más notables signos visibles. En su interior, el arco que sostuvo la primera planta y, lo más curioso, casi 2.000 orificios en sus cuatro paredes, algunos con restos de estacas induce a creer en su utilidad para ascender a la cima.

⁶⁰BELTRAN I LÓPEZ, F., "Torres árabes en la Ribera. La torre de Mussa". *Valencia Atracción*, nº. 511. Valencia, 1977, p. 5.

Su uso estaría habilitado para refugio de los habitantes de la zona contra las incursiones berberiscas, formando también parte como atalaya del cinturón defensivo de la capital, junto con las cercanas y numerosas torres que existen en la comarca. Al crecer la población e insuficiencia de esta torre, se construyó otra de mayor capacidad en el centro de Benifayó, seguramente en el siglo XVI.

Admirada la torre de Muza, mayoritariamente a partir de la construcción del ferrocarril a Játiva, sorprende a los viajeros la bella visión que todavía ofrece desde los vagones, su maltrecha traza. Bibliográficamente desde esas fechas y algunos por el anterior motivo, le dedicaron breves líneas, Vicente Bois, Perales, Martínez Aloy, Luis Querol, A. Burguera, José Belda, etc., con reseñas en importantes enciclopedias y monografías, aunque la falta de documentación existente, no aporte mucho al estudio que este tipo de construcciones necesita.

La única preocupación que existe hoy es su precario estado de conservación. Su entorno, tan importante, forma parte de un proyecto de Parque Municipal. Esperamos su pronta realización y una consolidación de la torre, antes de que su desmoronamiento no haga posible tan importante y bello proyecto.

Este artículo sería refundido y ligeramente modificado, volviendo a publicarse en octubre de 1984.

En 1977 Casimiro Romero⁶¹, publica en el libro de fiestas de la población un breve artículo sobre la torre Muza, en el que describe la torre, menciona que era de gran interés para los historiadores, y desarrolla algunas hipótesis sobre el sistema de acceso por la parte interior y su interés defensivo. También realiza especulaciones, aunque no aporta datos precisos, sobre los posibles usos y funciones que habría desempeñado la torre.

En algunos párrafos recuerda el artículo citado anteriormente de F. Beltrán y otros anteriores. Posteriormente este artículo aparece transcrito con ligeras variaciones en un libro del mismo autor en 1983 con el título de “Benifayó Joya de la Ribera”⁶²:

Esta esbelta torre, más conocida con el nombre de Torre de l’Horta, es motivo de curiosidad de todos los aficionados a la Historia que la contemplan al pasar en el ferrocarril.

El historiador Escolano y Perales⁶³, en su “Historia de Valencia”, la citaba repetidas veces. También el padre Burguera, en su “Historia de Sueca”, hace una semblanza de esta torre, relacionándola con la de Almussafes, la de Trullars (y no Trullás, como decimos vulgarmente) y la de la Alcaicía, de Sollana.

El director del Museo Arqueológico de Alicante, don José Belda, en 1947, realizó varios estudios sobre esta torre, que fueron publicados en el periódico “Las Provincias”, y en ellos no duda en afirmar que esta torre es una de las más preciadas reliquias medievales de su clase en España. Según su opinión, data su origen del siglo XIII o todo lo más del XIV, siendo muy curiosa su estructura. Es cuadrada, tiene 25 metros de altura, con almenas y cuatro aspilleras en cada uno de sus lados, así como cuatro tragaluces por banda.

⁶¹ROMERO CARSÍ, C. *Libro de fiestas*. Ayuntamiento de Benifaió, Benifaió, 1977.

⁶²ROMERO CARSÍ, C. *Benifayo “Joya de la Ribera”*. Valencia, 1983.

⁶³ Se refiere a dos historiadores: Gaspar Juan ESCOLANO (1560-1619), eclesiástico, escritor e historiador. Es autor de unas dos *Décadas de la historia de la insigne y coronada ciudad y Reino de Valencia* (1610-1611), obra clásica de la historiografía valenciana, que abarca hasta la expulsión de los moriscos. Pretendía redactar una tercera “Década” en la que continuaría la historia de los reyes de Aragón pero no pudo realizarlo. A finales del siglo XIX, Juan Bautista PERALES realizó en tres tomos una segunda edición, ampliada, de la obra de Escolano.

En su cara oriental presenta un acceso defendido por una puerta superior, dándole una configuración de fortaleza o refugio contra las incursiones de los piratas.

Los fragmentos de cerámica que aprisionan los muros encajonados de hormigón y piedra, parecen del siglo XIV.

Lo verdaderamente curioso es el interior de la torre, que presenta los cuatro lienzos de pared, y desde la base a la altura, claveteados de uñas de pozo para escalar a la torre con ayuda de cuerdas colgadas desde las almenas, sistema de defensa que se complementaría con estacas para el escalonamiento que existirían en los muros interiores, según se deduce por los más de dos mil orificios existentes, algunos de los cuales conservan restos de estaca empotrada.

Hasta el nivel de la puerta la torre está llena de tierra que ofrece, casi a simple vista, cerámica de los siglos XVI y XVII.

En cuanto a refugio contra los piratas, aquí se refugiarían o harían fuertes los campesinos de los alrededores de la Fuente de Muza y acaso también todos los vecinos de Benifayó, pueblo de censo muy reducido en aquel entonces del final del Medioevo. Así lo indica el hecho de que la única terraza que cubría la torre a los 22 metros fuera suficiente para albergar a todo el censo de población. Más tarde, al crecer la población, construiría ya en el siglo XVI la otra torre existente en el centro de la población.

La circunstancia de que este baluarte de la torre de Muza o de l'Horta no tenga el menor vestigio noble adherido al mismo, indica o permite suponer que en los tiempos de los romanos pudo existir un sepulcro, ya que en una campo lindante hay indicios de enterramientos, y hasta cabe que primero fuese torre atalaya y, después, sepulcro romano.

El Señor Belda indicó su propósito de solicitar del Ministerio de Educación una subvención para realizar una excavación y efectuar una exploración concienzuda de esta torre y sus alrededores, pero le sobrevino la muerte y sus buenos propósitos quedaron en el aire.

Su fina percepción, mitad experiencia y mitad intuición, le decía que allí había — y hay— un tesoro artístico-histórico que merecía ser aflorado y luego protegido por el Estado, declarándolo monumento nacional.

Sin embargo, el texto más descriptivo sobre la torre que se ha podido encontrar respecto a las características dimensionales y constructivas de la torre es el que realizaron los investigadores franceses Bazzana i Guichard⁶⁴ en 1978. Estos investigadores estudiaron detalladamente las torres de defensa de la Huerta de Valencia y realizaron una precisa descripción de las partes y el sistema constructivo que se empleó:

On n'a pas trouvé de référence, dans la documentation du XIII^e s., à cette belle tour subsistant sur le territoire de Benifayó (coord. Lambert, 8.805-5.263). Assez bien conservée, à l'exception du niveau supérieur, elle est située un peu avant l'entrée du village, juste avant le franchissement de la voie ferrée; on y accède par le Camí Gamaseta.

La tour de Musa, ou tour de l'horta, est conservée en élévation, sur environ 15,20 m au-dessus d'un fort soubassement de maçonnerie présentant un fruit très marqué; elle est isolée de toute construction, à l'intérieur d'un petit jardin aménagé en terrasse un peu au-dessus du niveau de la huerta.

⁶⁴BAZZANA, A. GUICHARD, P. "Les tours de défense de la Huerta de Valencia au XIII^e S". *Melanges de la Casa de Velázquez*. Tomo XIV. París, 1978, pp. 73-106.

La construcción se descompone en tres partes netamente distintas :

Una base de 10,50 m sur 10,60 m au sol et de 3,25 à 3,75 m de hauteur est édifíée en petit appareil irrégulier, noyé dans un mortier abondant; un fruit de 1,20 m à 1,40 m, très régulier et aux arêtes d'angle très marquées, assure la stabilité de l'édifice.

Un étage de 7,70 m sur 7,90 m en plan et d'environ 3,20 m de hauteur est construit en mayen appareil irrégulier mais disposé, dans l'ensemble, en lits assez horizontaux ; le mortier qui recouvrait cet appareil est en grande partie dégradé.

Les trois étages supérieurs sont construits dans la maçonnerie traditionnelle de tapial; ils sont percés d'ouvertures rectangulaires qui semblent récentes. Les banchés de tapial ont environ 0,80 m de hauteur ; on en compte quinze à seize selon les faces.

Sur la face nord-est, ont été aménagées une ouverture de 2 m de hauteur et de 1,20 m de largeur et, à environ 1,50 m au-dessus, une fenêtre à jambages de petit appareil et arc en plein cintre.

Les anglés sud-est et sud-ouest du pied de tour ont été repris dans un appareil de blocage moins soigné : des blocs de mortier sont même utilisés en remploi dans la maçonnerie.

Cette tour n'a pas de rapport avec le village actuel, organisé autour d'une autre tour carrée et massive entourée par les bâtiments de l'ayuntamiento. En l'absence de documentation, et compte tenu du fait qu'elle diffère sensiblement, par sa structure, des tours certainement musulmanes, cette dernière tour n'a pas été incluse dans la présente liste.

Por su interés se acompaña la traducción realizada de dicho texto sobre la torre de Muza:

No hemos encontrado ninguna referencia en la documentación del siglo XIII respecto a esta hermosa torre que queda en el territorio de Benifayó (coord. Lambert, 8,805-5,263). Bastante bien conservada, a excepción del nivel superior, está situada previa a la entrada del pueblo, justo antes de cruzar las vías del tren y se accede por el Camí Gamaseta.

La Torre Musa o torre de l'Horta, presenta restos sobre el nivel del suelo, a unos 15,20 metros encima de una sólida base de mampostería con un resultado muy acusado y está aislada de cualquier construcción, dentro de un pequeño jardín a modo de terraza un poco por encima del nivel de la huerta.

La construcción está dividida en tres partes claramente diferenciadas:

Una base de 10,50 m por 10,60 m en la parte inferior con una altura 3,25 a 3,75 m, está construida con un aparejo irregular de pequeñas dimensiones, recubierto con mortero abundante, un talud de 1,20 a 1,40 m, muy regular y con las aristas en las esquinas muy marcadas, que garantiza la estabilidad del edificio.

Un nivel (intermedio) de 7,70 m sobre 7,90 m en planta y aproximadamente 3,20 m de altura, está construido con aparejo de apariencia más o menos irregular pero dispuestos en el conjunto con las caras (o lechos de las piedras) bastante horizontal, el mortero que cubría este aparejo está muy degradado.

Los tres pisos superiores están contruidos con fábrica tradicional de tapial de mampostería, en los que se han perforado aberturas rectangulares que parecen recientes. Los módulos del tapial son aproximadamente 0,80 m de altura, de los que se puede contar de quince a dieciséis según las caras.

En la cara noreste, se aprecia una abertura de 2 m de altura y 1,20 m de ancho y por encima, aproximadamente a 1,50 m, una ventana con las jambas de aparejo de piedras pequeñas y un arco de medio punto.

Las esquinas sur-este y sur-oeste de la parte inferior de la torre se repararon con un aparejo de piedra menos cuidado: bloques de mortero que se utilizaron para rellenar o reemplazar en la mampostería.

Esta torre no tiene relación con la actual población, organizada alrededor de otra torre cuadrada y masiva, rodeada por la construcción del ayuntamiento.

Ante la falta de documentación, y dado el hecho de que presenta diferencias significativas por su estructura, respecto de las torres realmente musulmanas, esta última torre no se ha incluido en la presente lista.



Fig. 2. — La plaine de Valence à l'époque de la Reconquête chrétienne. — 1. Tour attestée par des vestiges archéologiques. — 2. Tour citée dans la documentation mais disparue. — 3. Tour de localisation incertaine. — 4. Villages et alquerías.

Imagen 29 André Bazzana et Pierre Richard, localización de las torres de su estudio, en la que aparece la torre Musa, señalada como de tipo 1, torre conocida por los vestigios arqueológicos.

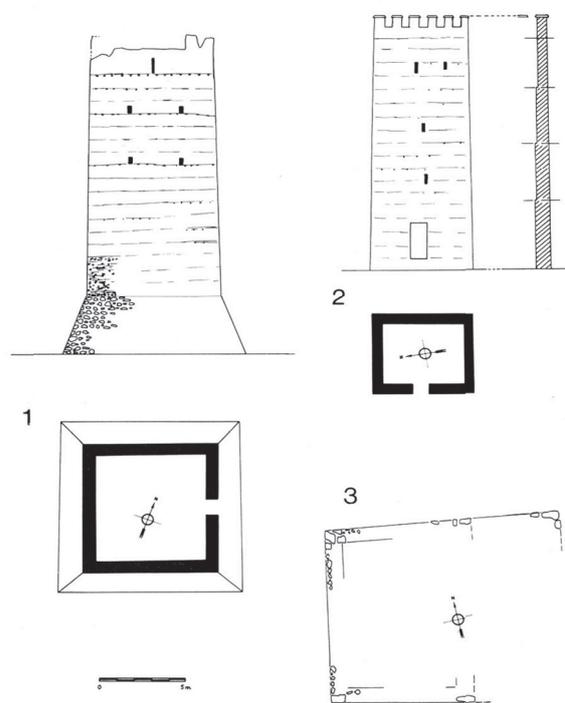


Fig. 3. — Tours du sud de Valence. — 1. Elévation de la face sud et plan de la tour de Musa. — 2. Elévation de la face ouest, coupe verticale du mur sud montrant les décrochements où s'établissaient les planchers et plan de la tour d'Espioca. — 3. Vestiges au sol de la tour de Trullas.

Imagen 30 El estudio aporta también la planta y un alzado de la torre Muza (1), con las de Espioca (2) y la de Trullas (3), aunque en la primera no aparece en el dibujo de planta la situación del arco intermedio.

Cabe indicar que la distinción que realizan estos investigadores en tres partes, especialmente del nivel intermedio no se corresponde exactamente con una división constructiva de la torre. Se trata más bien de la primera zona apoyada el talud o escarpa, que presentaría ya en aquella época, como puede verse actualmente, un deterioro mayor del recubrimiento de las fábricas de tapial y desprendimiento del mismo. Esto permite observar la fábrica de tapial de mampuestos, colocados siguiendo hiladas más o menos horizontales en las zonas que han perdido la costra del tapial

En el mismo texto estos autores acompañaban la situación de las torres que habían estudiado, clasificándolas como existentes o con vestigios arqueológicos (como la de Benifaió), frente a otras de localización incierta, desaparecidas o que formaban parte de alquerías, así como dibujos en planta y alzado de algunas de ellas, entre las que se encuentra la torre Muza.

Se aporta también la planta y un alzado de la torre Muza, con las de Espioca y la de Trullas, aunque en la primera no aparece en el dibujo de planta la situación del arco intermedio. Resulta significativo que en el dibujo en planta-sección que realizan estos autores, a pesar de que indican la entrada a la torre, no figura la situación de los arcos interiores, ni se menciona en el texto indicado. Puede que esto se deba a que no tuvieron acceso al interior de la torre, por ser de propiedad privada en esos momentos, ya que es un elemento muy significativo de la torre.

Entre las descripciones de textos más recientes cabe destacar la de Felipe M^a Garín y Ortiz de Taranco⁶⁵, que en 1986, cuando estaba iniciándose la demolición de las construcciones que rodeaban la torre de la plaza narraba lo siguiente:

Las torres árabes de Benifayó. Se singulariza este pueblo por la subsistencia de "tres torres morunas del señorío": la de Benifayó, dentro del pueblo, frente a la iglesia, en proceso de liberalización de las viviendas y edificaciones adheridas a sus muros, rematados por almenas en sus cuatro ángulos superiores; la de Espioca, en la carretera general en el alto de una famosa cuesta del mismo nombre, torre alta y esbelta, almenada y sobre todo la llamada "de Muza", destacable por su erección en las cercanías del pueblo a la izquierda del camino que lleva al mismo desde la citada carretera general, antiguo Camino Real de Madrid, por el puerto de Almansa, en el tramo de Silla a Alginet: torre almenada, despejada y en medio del paisaje huertano, con efecto de evidente belleza. Todas ellas y una más, en Benifayó, desaparecida, como otras por la región, son de posible y aún probable obra islámica si bien alguna o algunas, como dice Tormo, hechas después de la reconquista, "seguirían siendo obra de manos de moros, aunque para fortificar realengos o señoríos o las villas mismas, en su peculiar labor de hormigones, hechos a caja "argamasa" ... siendo indiscernible por lo que tanto lo árabe y lo mudéjar en la mayor parte de los casos, si no hay obra decorativa árabe que permita una atribución a lo islámico más cierta, siendo más probable en éstas de Benifayó su pertenencia al cinturón defensivo de la capital, como las de Torrente, Paterna, Silla, Almusafes, etc.

En el siglo XX, a partir de los años 80, en correspondencia con los movimientos más recientes de reconocimiento, recuperación y puesta en valor del Patrimonio Español, la torre empieza a ser un gran atractivo, encontrándose breves reseñas en guías, catálogos o enciclopedias, así como estudios puntuales de la misma.

Actualmente también puede encontrarse documentación e imágenes de la torre en distintas páginas y blogs de internet, aunque la mayoría de ellos realizan un resumen o reproducen los textos anteriormente expuestos. Por lo tanto, no se han acompañado ni citado, al no aportar nuevos datos ni cuestiones relevantes para el estudio desarrollado.

2.2.5 Documentación fotográfica histórica.

La documentación fotográfica localizada hasta la fecha consta en algunas de las publicaciones o citas históricas indicadas anteriormente. Al margen de estas publicaciones se han localizado algunas fotografías en los archivos de la Biblioteca de Benifaió, que

⁶⁵ GARÍN Y ORTIZ DE TARANCO, F.M. *Catálogo Monumental de la provincia de Valencia*. Ed. Caja de Ahorros de Valencia, Valencia, 1986, p. 137.

corresponden con los programas de fiestas de los años en que se tomaba la fotografía y una de origen particular.

Estas fotografías, de mediados del siglo XX, son bastante reveladoras del estado conocido más reciente del entorno de la torre Muza, apareciendo entre campos de cultivo y cañares, sin el arbolado y las palmeras que han caracterizado su imagen de los últimos años.

Se aprecian distintos cultivos, correspondientes a hortalizas, patatas, maíz, etc. Según se ha confirmado con los descendientes de la antigua propietaria de la torre, esta parcela se utilizaba para este fin, cultivo intensivo de distintos productos agrícolas.



Imagen 31 Fotografía de archivo ca. 1958 en la que se aprecian cultivos, aparentemente de maíz, así como grandes cañares en el entorno próximo a la torre. Fuente: Libro de fiestas de 1958. Biblioteca Municipal de Benifaió.



Imagen Vista de las caras NE y SE de la torre Muza, desde los campos de cultivo próximos ca 1960, apreciándose en primer término la *Casa Pusetà*. Fuente: Vicente Costa. Biblioteca de Benifaió.

Según los archivos consultados el entorno de la torre estuvo cultivado prácticamente hasta que se produjo su compraventa por el Ayuntamiento de Benifaió en 1997 cuando se abandona el cultivo. Como puede apreciarse por las imágenes localizadas el uso agrícola llegaba prácticamente hasta la misma base de la torre.

En estas imágenes se aprecia también mayor deterioro de la base de torre que el que presenta actualmente, por lo que las reparaciones en esta zona debieron realizarse entre los años sesenta y los ochenta por los propietarios anteriores de la torre, extremo que también ha sido confirmado por la entrevista mantenida con los mismos.



Imagen 32 Fotografía de archivo ca 1969 en la que se aprecian cultivos de hortalizas prácticamente hasta la base de la torre en esta fecha. El arbolado situado en la zona Norte es de pequeño porte, apenas unos metros de altura.

Fuente: Libro de fiestas de 1969. Biblioteca Municipal de Benifaió.

2.3 ESTUDIO TIPOLÓGICO

2.3.1 Construcciones del entorno relacionados con la torre Muza

En varios estudios y publicaciones como los ya citados de López Elum⁶⁶, Guichard y Bazzana⁶⁷, Rodríguez Navarro⁶⁸, se ha expuesto que en el momento histórico del *Sharq Al Andalus* las torres de la zona, como la que es objeto de estudio y otras situadas al Norte y al Este, formarían parte de un cinturón defensivo situado en entorno a la *Balansiya* (Valencia en época musulmana).

Desde estas torres se producía un control del territorio relativamente sencillo, ya que se podía divisar un amplio territorio y entre ellas se podía establecer comunicación visual directa. En este sentido la torre Muza estaría relacionada con las de Espioca y Almussafes, siendo también usada para refugio de los habitantes de los asentamientos y alquerías de los alrededores.

Algunas de estas torres se han visitado, acompañados por los arquitectos municipales: D. José García-Liberós Sánchez-Robles en el caso de la torre de Espioca en Picassent y D. Francisco Javier Adam Durá en la torre Racef de Almussafes; y de los arqueólogos D. Fernando Cotino Villa en el caso de la torre de Silla, y D. Josep Burriel Alberich en el caso de la torre de la Alquería Bofilla en Bétera. También se han visitado la torre de la plaza de Benifaió y la de Torrent. En todas estas torres se ha podido estudiar, a nivel general sus características y estado, así como las intervenciones realizadas.

Las mayores similitudes las presenta con la torre Racef de Almussafes, en cuanto a su apariencia exterior aunque la torre de la población vecina debió sufrir alteraciones y modificaciones en su configuración original, ampliación o sobreelevación posterior aumentándose su altura. Las dos están construidas sobre un talud y presentan una similar disposición de huecos, pareados por nivel y aproximadamente alineados.

También destaca la semejanza con la torre del antiguo castillo de Aledua (*Eleydua*) junto al río Magro, situada en el término municipal de Llombai (población vecina de Benifaió); si bien, esta última presenta unas dimensiones más reducidas que la torre de Muza. Cabe destacar el muro interior que en esta torre sirve de apoyo a las bóvedas interiores que no existen en la torre Muza.

La torre del castillo de Alfarp se halla en la parte más alta de la población de dicho nombre, frente al río Magro y concretamente en el número 7 de la Plaza de Dalt, rodeada y encajonada por viviendas particulares que la ocultan parcialmente. Esta torre se encuentra próxima a la citada torre de Aledua y entre ambas existe una visual directa.

Respecto a la comparación con la torre de Espioca vemos que esta última es de menores dimensiones, no tiene un matacán sobre el acceso principal, y que los huecos de las espilleras son notablemente menores, prácticamente una rasgadura en el muro. Los huecos de la torre Muza también debieron ser menores, habiéndose producido desprendimientos y sufrido modificaciones, especialmente cuando la torre se utilizó como palomar.

La comparación con otras torres como la de la Plaza que también está en Benifaió nos indica que son torres diferentes, la de la Plaza tiene mayor "robustez", y se asemeja más a la torre de Torrent, o a la de Silla (aunque a esta le faltaría un tramo), pero todas ellas podríamos decir que son de tipo "torreón" con muros muy anchos y estructura interior de bóvedas.

⁶⁶ LÓPEZ ELUM, P. Op. cit.

⁶⁷ BAZZANA, A; GUICARD, P. Op. cit.

⁶⁸ RODRÍGUEZ NAVARRO, P. Op. cit.

De su estudio y comparación más particular puede indicarse que presentan similitudes a la vez que diferencias significativas respecto a la torre Muza entre las que cabría destacar las siguientes:

Todas las torres están realizadas principalmente con la técnica constructiva de la tapia, aunque presentan módulos de tapial diferente. Por ejemplo, en el caso de la torre de Espioca el módulo está en torno a 80 cm, en el de la torre de la plaza entre 80 y 85 cm⁶⁹, no habiéndose podido determinar en el caso de Almussafes por encontrarse completamente revestida, tanto por el exterior como por el interior.

Además de la fábrica de tapial las torres presentan fábricas de mampostería en la base, así como ladrillo en huecos y bóvedas interiores.

En la mayoría de ellas se han modificado los huecos de las saeteras y los de acceso, aunque persisten los huecos originales de entrada con los dinteles de piedra en la de la torre de la Plaza de Benifaió y la de Almussafes. La torre de Espioca y la de la plaza de Benifaió son las que tienen los huecos con aberturas exteriores más pequeñas, apenas una rasgadura en los muros, lo cual es coherente con el carácter defensivo de estas torres. La única de estas torres que conserva un hueco para matacán sobre el acceso principal es la torre Muza.

La torre que guarda mayores similitudes a nivel de la composición de la tapia es la torre de la Alquería Bofilla de Bétera, en la que se ha podido apreciar que la fábrica de la tapia también incluye mampuestos de gran tamaño de manera similar a lo que ocurre en la torre Muza. Sin embargo, en esta torre se aprecian también elementos de madera incorporados en la masa del tapial, con la función probable de establecer trabas entre los distintos módulos o cajones, lo cual no se ha podido distinguir en la torre Muza.

Una de las diferencias más notables con la torre de Bofilla es la situación de los matacanes. En la torre Muza estos elementos estarían situados en las esquinas, mientras que en la torre de Bofilla se ubicarían en el centro de las caras, según los estudios realizados y la recomposición virtual realizada para la rehabilitación de la misma. También cabe destacar que en estos momentos no existen almenas en Bofilla, aunque quedan algunos restos que podrían apuntar su presencia. Al parecer estos elementos no se han reconstruido ante la falta de vestigios más claros.

En la torre Muza de Benifaió todavía persisten las almenas, aunque algunas están en riesgo de desmoronarse, por lo que en principio resulta clara su presencia y necesaria su recuperación, ya que se trata de elementos defensivos fundamentales y característicos de esta torre.

La rehabilitación de la torre Bofilla fue concluida en el año 2010, realizada según estudio y proyecto de los arquitectos D. Fernando Vegas y D^a. Camila Mileto, recuperando los forjados interiores, que están realizados en madera, apoyados en los muros y en una viga central. Esta disposición de los forjados podría ser similar a la de la torre Muza de Benifaió, aunque la viga central estaría sustituida por el muro diafragmático.

Como ya se ha indicado, el sistema constructivo y las dimensiones de ambas torres guardan relación, aunque la torre de Benifaió es de mayor tamaño y presenta un sistema diferente en cuanto a los matacanes y la parte superior de remate.

⁶⁹ BELTRAN I LÓPEZ. F. Op. cit., p. 27.



Imagen 33 Cara Suroeste (SO) de la torre Muza, opuesta al acceso.



Imagen 34 Torre Racef de Almussafes, cara opuesta al primitivo acceso.



Imagen 35 Torre Muza, esquina Norte, acceso.



Imagen 36 Torre de Espioca, acceso.



Imagen 37 Torre Muza, esquina Norte, acceso.



Imagen 38 Torre de la alquería Bofilla (Bétera).



Imagen 39 Parte inferior de la torre Muza.



Imagen 40 Parte inferior de la torre de Bofilla.



Imagen 41. Torre de Muza. Acceso.



Imagen 42. Torre de Aledua en Llombai. Acceso.



Imagen 43 Detalle de la tapia de la torre de Muza..

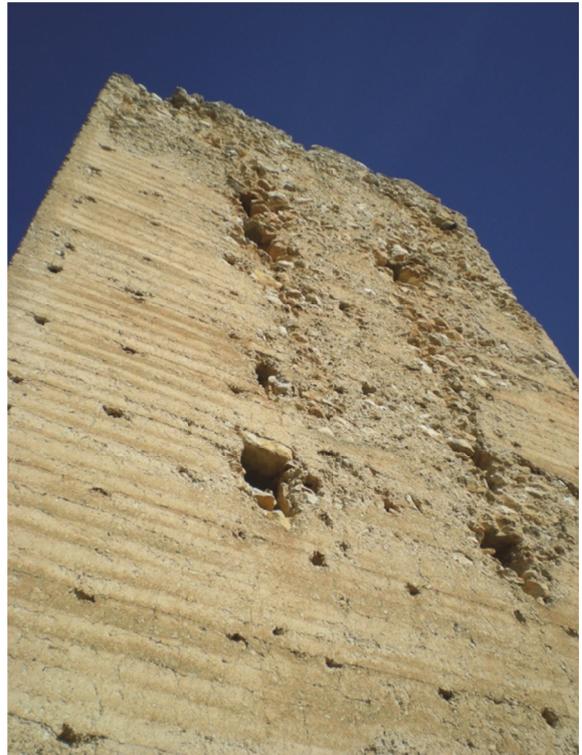


Imagen 44 Detalle de la tapia de la torre Aledua.



Imagen 45 Torre de la plaza de Benifaió, vista desde la plaza.



Imagen 46 Torre de Torrent, antes de la reciente restauración (2006).



Imagen 47 Torre del castillo de Alfarp en la Plaza de Dalt.



Imagen 48 Torre de Sot de Chera, tras su restauración .



Imagen 49 Panorámica desde la parte superior de la torre Muza, en la que se divisa la torre de Espioca (señalada con una flecha), actualmente en el término de Picassent, junto al centro penitenciario ubicado en esta población.

Además, por el tipo de construcción y el periodo histórico de dominación árabe de la Península Ibérica está relacionada con la torre de la Plaza, situada en la plaza principal de la misma población. Es una torre defensiva cuya construcción, según los datos consultados, se podría remontar al periodo almohade (siglos XI al XIII). Sin embargo, la torre de la Plaza de Benifaió aparece vinculada a la posterior construcción de una residencia fortificada.

Esta construcción se denominó Casa-Palacio de los Falcó de Belochaga, barones de Benifaió desde 1615. Este edificio se construyó adosado a la torre de la Plaza que fue aprovechada como parte de la edificación y fortificación señorial. Data del siglo XVII puesto que en el siglo XVIII los barones pasaron a residir en la ciudad de Valencia.

Esta torre también ha tenido usos como de granero y cárcel, de manera similar a otras de similares características. Tras la demolición del edificio del antiguo ayuntamiento que se encontraba adosado a la torre y la construcción del actual edificio fue restaurada entre los años 1994-1996, con proyecto y dirección de obras del arquitecto D. Carmel Gradolí. Posteriormente se realizó la pavimentación de la plaza con la intervención arqueológica correspondiente.

Sus características principales son: forma tronco piramidal de base cuadrada, con anchura en la parte inferior de unos once metros en cada lado. Tiene un total de cuatro plantas con una altura total aproximada de 23 metros. La parte superior está coronada por siete almenas por lado.

También estarían relacionados con esta torre, los subterráneos medievales, que se encuentran debajo de la plaza Mayor, que tienen arcos apuntados de tipo gótico. Las hipótesis manejadas hasta ahora serían la de su empleo como silos para el abastecimiento de la población o de un aljibe, aunque esta última opción entraría en contradicción existencia de agua y su suministro en la zona a través de fuentes o pozos. Estas construcciones subterráneas comunican con el pozo que se encuentra en la parte central de la plaza. Su construcción se puede datar entre los siglos XV y XVI.

En varias publicaciones sobre la historia de Benifaió se indica la posible existencia de pasos subterráneos que comunicaban la torre de la Plaza con la torre Muza. Los subterráneos existentes debajo de la plaza Mayor serían el origen de la conexión entre las dos torres, pero hasta la fecha no se ha verificado dicha comunicación. No se ha encontrado tampoco una relación histórica entre las dos torres, que comparten la técnica constructiva de la tapia, pero presentan notables diferencias en cuanto a dimensiones y elementos interiores.

2.3.2 Referentes históricos del edificio objeto de estudio

En estos momentos la torre Muza de Benifaió aparece aislada, rodeada de una zona de cultivos como ya se ha indicado anteriormente. Por lo tanto, dada su altura y dimensiones, su localización es sencilla en el entorno llano dominante, y en mayor medida lo debió ser en el pasado cuando no existían otras construcciones en sus inmediaciones, o las existentes estaban dispersas en el territorio.

Este tipo de construcción de una torre aislada se repite en otras zonas próximas de Valencia, principalmente en las zonas de huerta, aunque también es bastante común en zonas montañosas. No obstante, en el pasado pudo formar parte de un asentamiento construido en sus proximidades o tuvo junto a ella alguna construcción, lo cual no cabe descartar hasta que se realice la intervención de excavación completa en el entorno.

Según los datos históricos conocidos hasta ahora en distintas investigaciones consultadas, este tipo de construcciones podían estar aisladas pero lo más frecuente es que formaran parte de un conjunto defensivo o estuvieran vinculadas a otra construcción, generalmente una alquería, que adquiriría la condición de fortificada.

Estas alquerías fortificadas surgen en la zona geográfica que hoy conocemos por Comunidad Valenciana bajo el periodo histórico de dominación árabe, entre los siglos VIII y XIII d.C. Se trataba de una forma de colonización del territorio a través de pequeños asentamientos de población, generalmente vinculada a labores de producción agrícola y ganadera.

Según Robert Burns⁷⁰ se trata de la más pequeña de las unidades comunales dotada de nombre e identidad, siendo varios los estudios que se han ocupado hasta ahora de este tema. Entre estos estudios cabe citar la tesis doctoral de Pablo Rodríguez Navarro (componente del equipo de investigación que ha participado en la elaboración de este trabajo), titulada “La Torre Árabe, observatorio en tierras valencianas; tipología arquitectónica”.

A este respecto Pedro López Elum, establece las diferencias entre “rahal”, “real” y “alquería”. En el caso de la torre Muza, a falta de la intervención arqueológica del entorno, se podría relacionar con la existencia de una alquería (o de un *rahal*), relacionado con una construcción vinculada a labores agrícolas, similar a las villas romanas descubiertas, en la que tenía distintas dependencias y servicios: horno, molino, graneros, etc.

En la Tesis doctoral de Pablo Rodríguez⁷¹ se distingue dentro de las arquitecturas musulmanas, y ordenadas de mayor a menor población, entre *madîna* (medina), *amal*, *hisn* (castillo), *qarya* (alquería) y *burdj* (*turris*, torre). Esto correspondería con distintos tipos y tamaños de asentamiento histórico en época musulmana.

Se entendía por *madîna* una población considerable, con función de capital administrativa y fortificada (correspondiendo con *Balansiya*, Valencia en época musulmana. El siguiente nivel sería el *amal* término que pero que según se afirma en su investigación es una población menor no fortificada, un distrito de una *madîna* de la que tiene dependencia y de la que recibe defensa.

⁷⁰ BURNS, R.I. *Islam Under The Crusaders*, Princeton University Press, Princeton (New Jersey), 1973 (trad. catalana de Eliseu Climent, *L'islam sota els Croats*, Ed. Tres i Quatre, Valencia, 1990).

⁷¹ RODRÍGUEZ, P. Op. cit., pp. 117 y 118.

El término *hisn* sería el equivalente al castillo, que puede recoger a una población aún menor que un *amal*, pero que por contra está formada por al menos un recinto fuertemente fortificado. La siguiente tipología, que sería similar a la expresada anteriormente, es la *qarya* o alquería, término asimilado por los propios cristianos y que designa fundamentalmente a poblaciones rurales sin función administrativa y sin elementos fortificados.

Quedarían por último los *burdjs*, entendiendo que son torres independientes, definidas en los resultados de la investigación como el último eslabón de las arquitecturas fortificadas, y que se situaría en una posición intermedia, que dejaría de un lado los *hisns* y la *madīna*, pudiendo corresponder también con la torre objeto de estudio.

En cualquier caso, no cabe duda que la construcción e implantación en el territorio de este tipo de construcciones defensivas supuso unas mejores condiciones para los habitantes de la época, al permitir la vigilancia y defensa de estos asentamientos. El principal elemento diferenciador de estos asentamientos rurales es precisamente su fortificación, ya que solían disponer de una gran torre defensiva, como es el caso objeto de estudio.



Imagen 50 Imagen de la hipotética reconstrucción de un asentamiento de tipo alquería en el entorno de una torre. Fuente: Beltrán i Lopez, F., op.cit, p 21.

La implantación de estas torres defensivas sobre el territorio estaba relacionada con antiguos asentamientos de población previos, zonas de paso (confluencia de rutas o caminos) y habitualmente con la presencia de agua: cauces fluviales, fuentes o acequias como es el caso de la torre Muza, que ya presenta antecedentes de ocupación romana por estos mismos motivos.

Por lo tanto, podría ser que la torre tuviera únicamente misión defensiva, relacionada con la presencia de la fuente o una balsa situada a sus pies, denominada Fuente de la Torre, y el posible control del sistema de abastecimiento de agua y regadío originado a partir de la misma. También se indica en algunos textos históricos la existencia en esta zona de dos torres tipo “noria” (aunque no se precisa su posición exacta), por lo que igualmente estaría relacionada con la extracción, uso y gestión del agua.

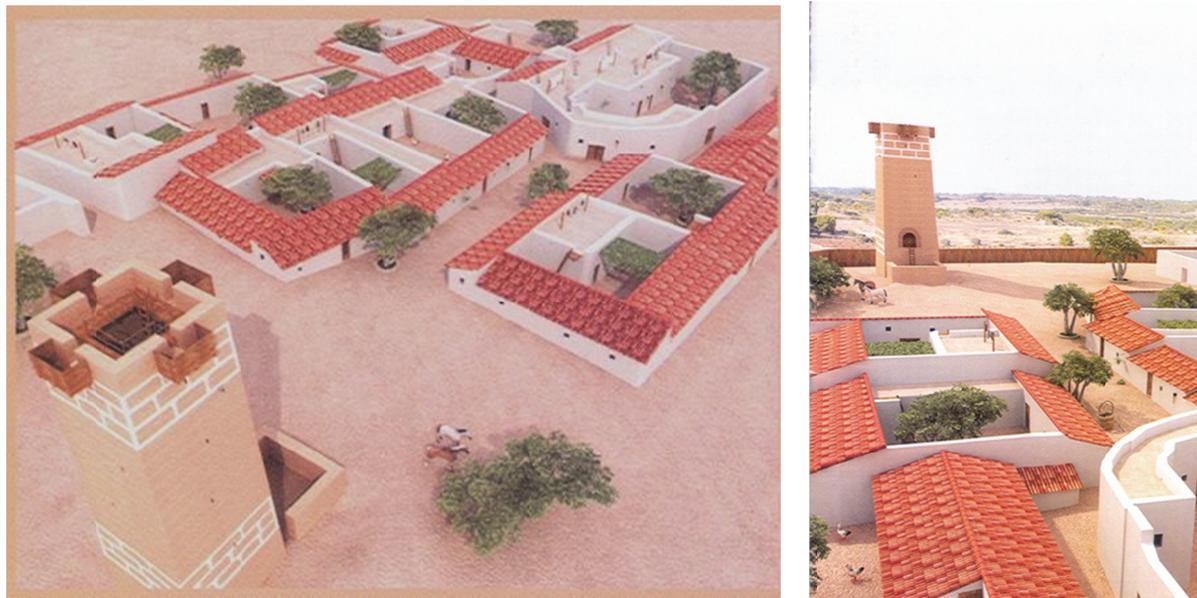


Imagen 51 Imagen de la reconstrucción virtual de una parte de la alquería de Bofilla en Bétera (la excavada y conocida actualmente). Fuente: tríptico del ayuntamiento de Bétera.

Asimismo el número de estos asentamientos estaba relacionado con la disponibilidad de recursos del medio, por lo que en las zonas más fértiles se encuentran en mayor número, como es el caso de la zona de huertas próximas a la ciudad de Valencia, tanto al Norte como al sur. Por el contrario, en zonas interiores y menos fértiles, con una orografía más accidentada y condiciones climáticas más rigurosas su número era menor, aunque también se conocen ejemplos muy destacados.

Por lo tanto, era indudable su relación con el territorio, el interés estratégico y defensivo, llegando a plantearse una red de construcciones extendida por toda la zona geográfica, que servirían de sistema de control, aviso y defensa ante las posibles acciones hostiles.

Las soluciones arquitectónicas implantadas para dar respuesta a los problemas de la defensa del territorio, así como las técnicas constructivas empleadas en su materialización, han sido y son objeto de estudio, debate y controversias. Estas son debidas en su mayor parte a la ausencia de fuentes escritas originales de época árabe, que aportarían luz a estas cuestiones.

Con el estudio e investigación detallada de esta torre se espera aportar nuevos datos que vayan completando poco a poco lo investigado hasta ahora sobre estos asentamientos. Algunos de ellos tenían la torre en el propio asentamiento, formado parte de ellos, mientras que en otros casos la torre estaba un poco alejada del propio asentamiento.

Por ahora no se conoce cuál era la situación del asentamiento respecto a la torre Muza, aunque resulta significativo la forma del perímetro de la parcela, delimitado por las acequias que riegan los campos próximos. Podría dibujarse un hipotético recinto en torno a la torre, con forma próxima a un círculo o a un polígono regular, partiendo las acequias desde sus vértices de forma radial, especialmente la que se dirige hacia el actual centro urbano de la población.



Imagen 52 Vista aérea próxima de la torre, sobre la que se ha indicado un hipotético recinto en torno a la misma, que pudo estar protegido. Base fotográfica Goolzoom, ca. 2010.

2.3.3 Modelos y referentes tipológicos. Descripción y comparación

Las torres de este tipo y origen que han sido estudiadas y documentadas hasta estos momentos presentan plantas cuadrangulares o rectangulares, de gruesos muros de tapia y aspecto esbelto, con altura comprendida desde los 16 hasta los 20 metros. Debido a su carácter defensivo disponen por lo general de un único acceso elevado, como en este caso. Este acceso era de dimensiones reducidas y en muchas ocasiones, se ha visto posteriormente modificado y ampliado, como es este caso que se desarrolla en el capítulo del estudio constructivo.

La orientación de la torre Muza coincide con la de la torre Bofilla de Bétera, situada en diagonal, con una esquina al Norte. No obstante, se podría pensar que lo más lógico fuera que la orientación seguida por esta última torre atendiera a la situación del asentamiento o poblado cercano, de los accesos, para obtener el refugio que podría ofrecer la torre, o los refuerzos y que precisara en caso de ataque.

En otras torres se ha realizado posteriormente un segundo acceso a nivel del terreno, para permitir la entrada con mayor facilidad, lo que no ha ocurrido en la torre Muza, afortunadamente. Posiblemente, este hecho ha constituido uno de los factores que ha permitido su mejor conservación y ha evitado grandes transformaciones interiores, como demoliciones parciales o totales, ampliación de huecos u otro tipo de alteraciones para su reutilización.

En la torre Muza existe un hueco de acceso elevado, sin huellas aparentes de haber existido ningún sistema fijo o permanente para salvar la diferencia de altura. En los ejemplos

estudiados, como en la torre de Aledua en Llombai, al acceder se observa que habitualmente bajo esta planta aparece otra planta destinada a aljibe y/o almacén. En estos momentos, bajo la planta de acceso de la torre Muza aparece un relleno de tierra de profundidad indeterminada. Esta profundidad se determinará cuando se realice la correspondiente intervención arqueológica de vaciado y limpieza de esta zona.



Imagen 53 Fotografía del acceso a la torre desde la carretera, en la zona recubierta con capa de asfalto.

En este tipo de construcciones es frecuente que se sucedan las plantas en sentido ascendente, normalmente en número de tres, disminuyendo progresivamente el espesor de los muros a medida que aumenta la altura, como se puede apreciar también en este caso. Esta disminución del espesor de los muros era utilizada, en muchos casos, para el apoyo de los forjados de madera o de las bóvedas que conformaban los distintos niveles interiores.

Respecto a las aberturas al exterior, por tratarse de elementos defensivos, las torres que no han sufrido modificaciones presentan a la altura de cada planta, pequeñas aberturas con forma abocinada denominadas aspilleras.

Al acceder al último tramo de la torre se aprecian las almenas y vanos que forman la crestería. Este remate servía de protección al tiempo que permitía repeler ataques enemigos. Habitualmente en esta zona se situaban almenas más bajas, lo que en esta torre se confirma claramente, como salida hacia unos posibles cadalsos construidos generalmente en las esquinas.

En este caso, según la observación detallada con los medios auxiliares, se ha comprobado este sistema, con huecos situados en las esquinas, que corresponden con el empotramiento de los elementos utilizados para formar los voladizos de estos cadalsos. Se conservan todavía restos de madera (rollizos) empotrados en estos huecos.

Además de la tipología descrita, este tipo de construcciones podían disponer de un pequeño recinto exterior amurallado, formando un *albacar* que rodeaba a las torres integrando en algunas ocasiones una de sus caras.

Exteriormente a este recinto podrían disponerse *les barreres*, aunque no está del todo claro si estos elementos eran excavaciones a modo de zanja, empalizadas de madera o un segundo recinto amurallado. En el caso de la torre Muza, la existencia de estos elementos, igual que la del *albacar*, deberá determinarse con las intervenciones y estudios arqueológicos a realizar en el entorno de la torre.

Se aprecian algunos desniveles en el terreno en forma de talud o banal, tanto en la zona SO, opuesta a la entrada principal como en el entorno próximo, separando las zonas de cultivo y las acequias actuales. En los estudios previos se consideró que esto podría deberse a la existencia de estos elementos defensivos, pero las catas realizadas lo han descartado, por lo que corresponde a la realización de bancales para los cultivos que sucesivamente se han ido desarrollando en el terreno.

En cuanto al interior de las torres se pueden distinguir dos grandes sistemas para la formación de los niveles interiores: un primer sistema estaría realizado con un muro central y bóvedas de tapial, mampostería y ladrillo; y un segundo grupo formado por las torres que tendrían forjados interiores de madera. Estos dos sistemas se utilizaron para conformar las plantas en las torres estudiadas. En algunas de ellas, incluso, se pudieron utilizar estos dos sistemas de manera combinada.

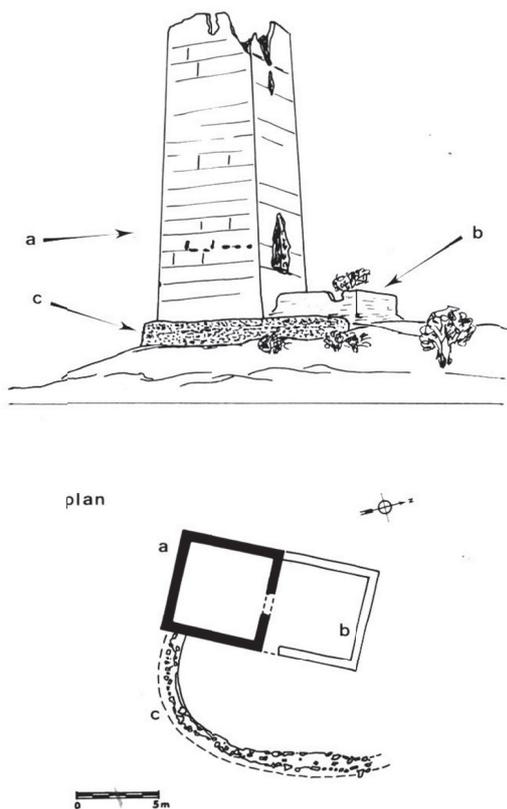


Imagen 54 Dibujo esquemático de los elementos básicos de la torre defensiva de Bofilla (Betera) según A. Bazzana y P. Guichard, indicando la existencia de unos elementos previos. (Imagen 55). En el caso de la Torre Muza el montículo y desnivel existente en la torre en la parte SO, que se evidencia por la diferencia de cota de la valla próxima a la torre no se debe a esto sino a posteriores rellenos de tierra para el cultivo.

En el entorno próximo a la torre Muza tendríamos las siguientes torres en las que se aprecian estos dos sistemas constructivos actualmente. El primer sistema (muro central y bóvedas) puede encontrarse en la torre de la plaza de Benifaió, la de Silla, la de Torrent, la de Racef en Almussafes y la Aledua en Llombai. Utilizando el segundo sistema (forjados de madera) estarían, en principio, las torres de Espioca en Picassent y la torre Bofilla en Bétera

El otro referente constructivo relacionado con la torre sería la intervención arqueológica llevada a cabo en la torre de la Plaza de Benifaió y en la propia plaza. De esta intervención únicamente se ha podido encontrar la publicación "La Torre de Benifaió" de F. Beltrán⁷², en la que aparece un apartado dedicado a la excavación arqueológica.

En el texto se indica que la actuación arqueológica se produjo en 1994, motivada por el vaciado de los derribos existentes en la primera planta que presentaban una profundidad de 1,40 metros. Esto presenta una clara similitud con la torre Muza en la que existen rellenos en el interior de la torre, aunque se desconoce su profundidad. Según los testimonios de los descendientes de la antigua propietaria, citados anteriormente, esta profundidad puede resultar de varios metros.



Imagen 56 Torre de la Plaza de Benifaió. Detalle de las bóvedas interiores de cañon y en la parte derecha se pueden apreciar las juntas verticales entre las tapialadas.



Imagen 57 Detalle del interior de la torre de la plaza de Benifaió en la que se indican mediante señales y paneles los aspectos constructivos y arqueológicos de su construcción.

Según el texto citado, basado en los Informes y Memoria de Martínez García⁷³, de 1996 y 1998 respectivamente, los restos encontrados en la Torre de la Plaza fueron

⁷² BELTRÁN I LÓPEZ, F. "La Torre de Benifaió", 2ª ed., Colección *Els papers del cronista*. Ayuntamiento de Benifaió, 2006, pp. 37-41.

⁷³ MARTÍNEZ GARCÍA, J.M. *Informe sobre las excavaciones arqueológicas realizadas en la torre de la Plaza de Benifaió* (1994) y *Memoria de las excavaciones y estudio de los materiales arqueológicos aparecidos en la torre de la Plaza de Benifaió* (1998), citados por BELTRÁN I LÓPEZ, F., op.cit., pp. 37-41.

fundamentalmente cerámicos, principalmente de época islámica entre el siglo XII y la primera mitad del siglo XIII, además de otros restos bajomedievales y modernos.

También se han realizado paneles que muestran los aspectos constructivos y arqueológicos relacionados con la obra de la tapia. Se trata en este caso de una obra de tapia diferente, en la que el sistema interior de niveles se establece mediante bóvedas de cañón y numerosos arcos de ladrillo y bóvedas realizadas *in situ*.

La realización de la tapia también es diferente, y entre otros detalles, se aprecian numerosas juntas verticales que corresponden a las distintas tapialadas y los barzones en las esquinas de la parte interior de la construcción.

La situación de los niveles interiores de la torre Muza es un aspecto todavía por precisar, pero cabe establecer al menos con cuál de estos dos grandes sistemas pudieron estar realizados los niveles interiores. Existe controversia en los estudios realizados sobre estas torres en cuanto a que los escalonamientos en el espesor de los muros sirvieran para el apoyo de los forjados de madera, ya que podrían servir también para el arranque de las bóvedas.

Según la geometría de la torre, las trazas en sus muros y la situación de los huecos de las saeteras, en principio cabe descartar que se utilizara el sistema de bóvedas de fábrica en los niveles superiores.

2.3.4 Reconstrucción virtual de la torre

En función de los datos estudiados de la torre y de las referencias de otras torres se han realizado unas primeras reconstrucciones de lo que pudo ser originalmente la torre Muza. Con estas reconstrucciones se ha estudiado la forma general y las hipótesis respecto a la situación de los niveles intermedios y la posición de las escaleras.

La mayor dificultad se presenta a la altura del primer nivel, en el cual no coincide la altura del cambio de sección de los muros con señales o marcas en el muro intermedio, lo cual es contradictorio con la existencia de un forjado. Esta cuestión se investigará *in situ* con los medios auxiliares (andamios interiores), una vez iniciadas las obras de la primera fase.

Las imágenes que se presentan se han elaborado por Javier Huerta Bononad (arquitecto) y Enrique Mezquita Ruiz (arquitecto y arquitecto técnico), a partir de los planos previos de la torre Muza y el estudio del sistema constructivo y de las características de sus huecos, lo cual se expone en los siguientes apartados.

Estos estudios han sido simultáneos y han ido revisándose y corrigiéndose los resultados que se presentan y han sido supervisados por Vicente López Mateu, coordinador de los trabajos.

Para la elaboración de las imágenes se utilizaron programas CAD de representación y modelado, aplicándose luces, texturas y secciones para una mejor comprensión del modelo. Con esto se ha conseguido un modelo que es a la vez una "maqueta" virtual que permitirá comprobar las hipótesis a medida que avancen las obras de la primera fase.

En estas imágenes se han reconstruido las almenas, el hueco de acceso a la torre y los huecos de las saeteras con un tamaño inferior al que tienen en este momento.

A través de las imágenes exteriores se puede apreciar un rasgo de la torre Muza que actualmente se ha perdido, la existencia de los matacanes en las esquinas y en el hueco sobre el acceso a la puerta.



Imagen 58 Reconposición virtual del estado inicial que tuvo la torre a partir de los datos obtenidos y modelos comparados. Imagen Elaborada por Javier Huerta Bononad y Enrique Mezquita Ruiz.

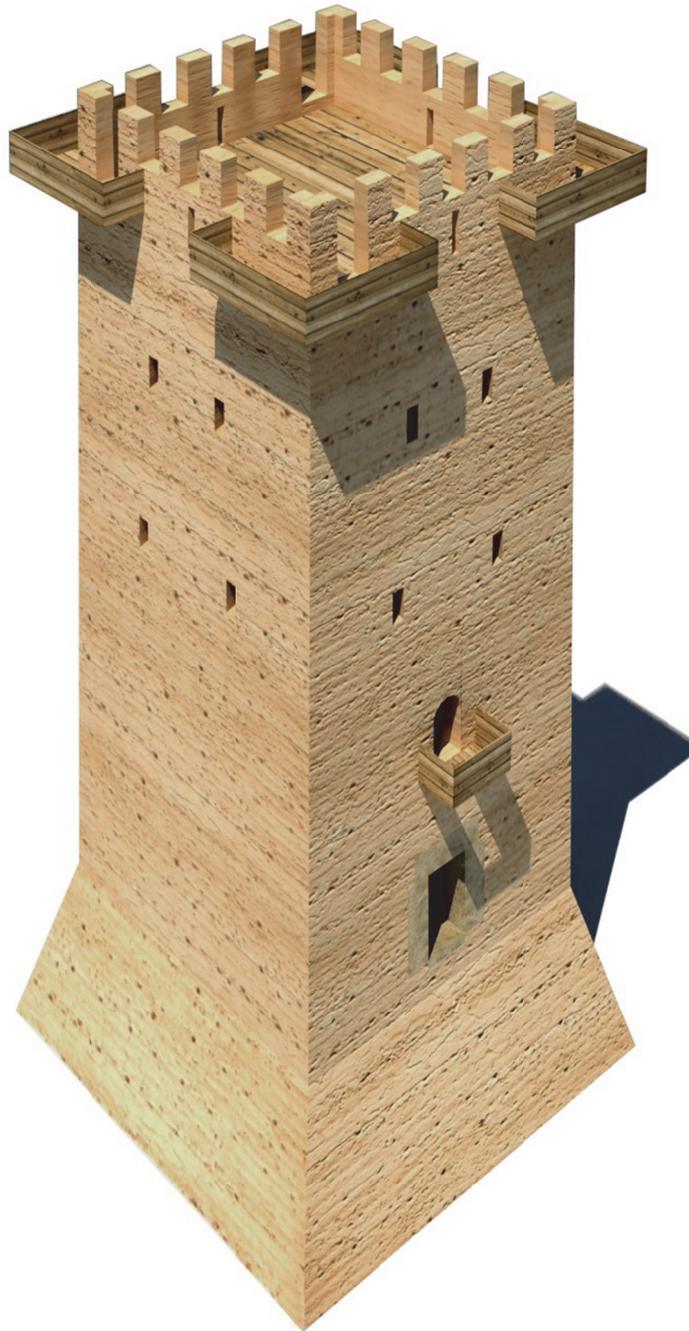


Imagen 59 Primera hipótesis de recomposición virtual de los niveles interiores de la torre. Sección longitudinal paralela al muro interior. Imagen elaborada por Javier Huerta Bononad y Enrique Mezquita Ruiz.

Se desconoce la construcción exacta de estos elementos, ya que eran elementos de madera y se han perdido prácticamente en su totalidad salvo los rollizos empotrados en las fábricas y que atravesaban las mismas, que aún se conservan.

Este tipo de construcciones era muy frecuente en las torres defensivas árabes, aunque fueron desapareciendo en la evolución de este tipo de construcciones defensivas hacia matacanes de piedra, ya que los matacanes realizados en madera eran precarios y fácilmente atacables, ya que ardían con cierta facilidad por su propia constitución.



Imagen 60 Primera hipótesis de recomposición virtual de los niveles interiores de la torre, Sección transversal perpendicular al muro interior. Imagen elaborada por Javier Huerta Bononad y Enrique Mezquita Ruiz.

Algunos de estos matacanes que aún se conservan en otras construcciones defensivas están cerrados superiormente, lo que en este caso se ha descartado en primera instancia, teniendo en cuenta las condiciones climáticas favorables.

Sobre estas reconstrucciones virtuales se puede seguir trabajando una vez se disponga de los medios auxiliares (principalmente de los andamios interiores) y se puedan reconocer de forma más adecuada las improntas dejadas en los muros por los distintos niveles y elementos realizados sobre los mismos.

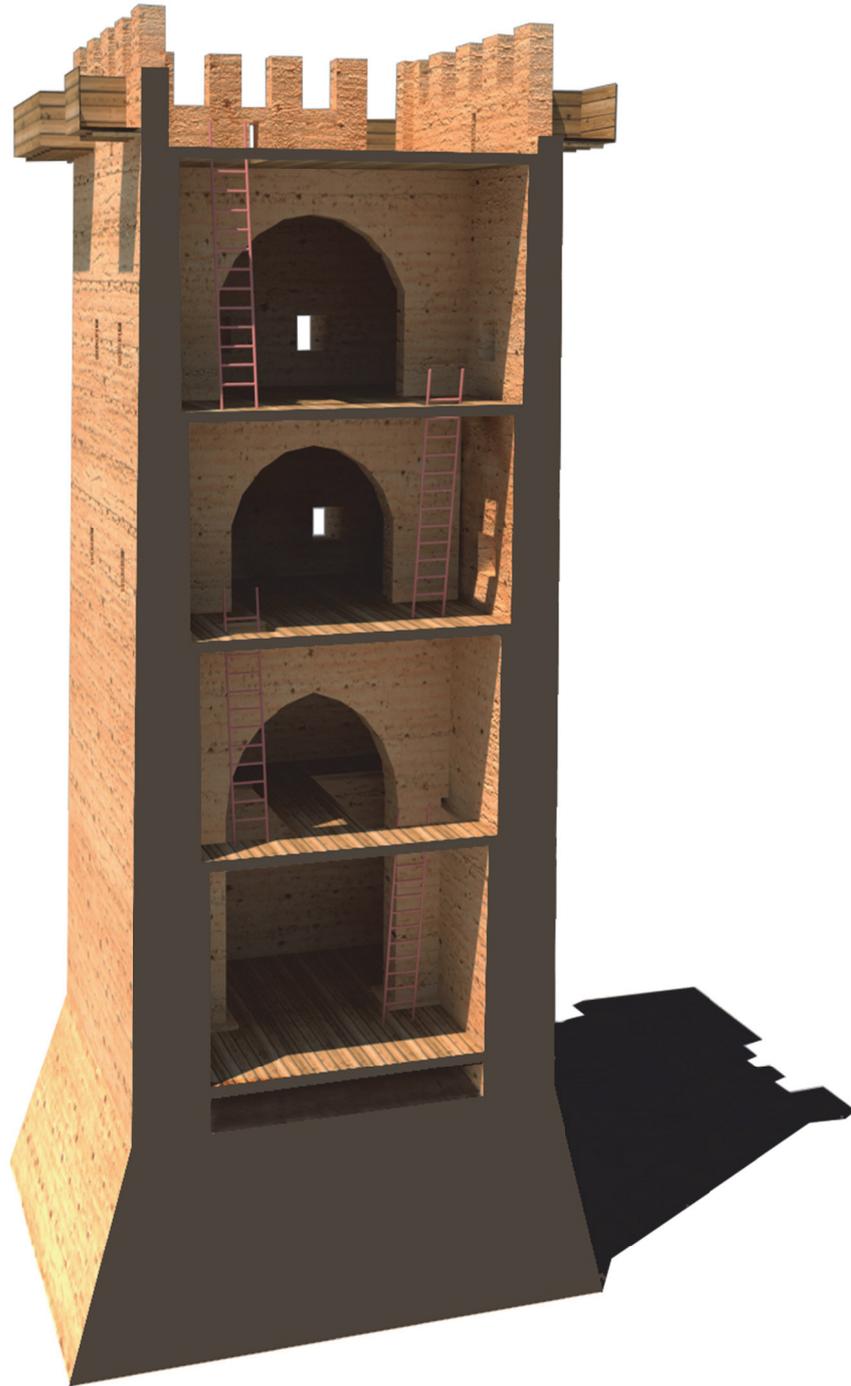


Imagen 61 Primera hipótesis de recomposición virtual de los niveles interiores de la torre, Sección paralela al muro interior. Imagen elaborada por Javier Huerta Bononad y Enrique Mezquita Ruiz.

Estas recomposiciones virtuales se corregirán a medida que se vayan produciendo nuevos avances en el conocimiento de la torre y posteriormente se expondrán en el interior como forma de interpretar y entender mejor la construcción y aspecto original que pudo tener.

Estos modelos pueden utilizarse también para comprobar otros efectos y propuestas futuras, como la comunicación interior, o la iluminación general de la torre o en general de la parcela, lo que se realizará en siguientes proyectos o estudios previos a las correspondientes intervenciones.

2.4 ANÁLISIS DIMENSIONAL

2.4.1 Forma y dimensiones generales

La torre de Muza presenta una forma general de torre prismática de planta cuadrangular, ligeramente irregular. En principio resulta complejo realizar mediciones ajustadas debido a la irregularidad propia de los muros, así como por las variaciones en las dimensiones producidas a lo largo del tiempo. Estas variaciones son debidas tanto pérdidas de dimensión por la erosión y acciones antrópicas, como aumentos de dimensión, por las reparaciones realizadas, especialmente en la base o huecos, donde son fácilmente distinguibles.

Por lo tanto, las dimensiones indicadas en este estudio estarán indicadas y entendidas de “manera aproximada”, ya que en muchas ocasiones no existen referentes como líneas o aristas completamente regulares y definidas, donde puedan realizarse las distintas mediciones. No obstante, se ha procurado la mayor precisión gracias a los levantamientos y de las mediciones in situ así como el levantamiento por láser escáner y fotogrametría

En cuanto a la forma de la torre en su conjunto, sobre el nivel actual del terreno presenta una base o primer cuerpo con inclinación a modo de talud, alambor o escarpa defensiva. Estos alambores defensivos son muros inclinados situados en la zona baja de torres y murallas que cumplían una doble misión, reforzaban la base y dificultaban su asalto, ya que complicaban la aproximación y la colocación de elementos de asalto, como escalas o antiguas máquinas de asedio.

Además provocaban el rebote de los proyectiles defensivos lanzados desde la parte superior y reducían los ángulos muertos. Este elemento es muy frecuente en las torres árabes situadas en las zonas llanas, frente a las situadas en zonas montañosas y las que estaban adosadas o formaban parte de un castillo.

En algunas torres esta parte estaba realizada con mampostería más o menos regular. Sin embargo en esta torre la fábrica de esta parte está realizada como el resto con la técnica del tapial, apreciándose los restos de las agujas en esta parte de los muros.

En esta parte de la fábrica tiene una inclinación aproximada de 71° respecto a la horizontal y alcanza una altura variable, aproximadamente de 4m. La altura varía en general entre 3,10 y 3,90 metros debido a los rellenos y variaciones del terreno, especialmente en las caras SE y SO, donde está parcialmente enterrada. Esta altura corresponde con cuatro módulos de tapial.

En la base de este cuerpo la planta es cuadrangular, variando sus dimensiones entre aristas entre 9,67 y 9,87 m en los lados menores y hasta 10,11 m y 10,16 m en los mayores. El cambio de inclinación del muro se produce en este nivel, sobre el que se sitúa la puerta de acceso.

Las dimensiones en esta cota se reducen en planta hasta una dimensión que varía entre los 7,60 y 7,90 metros en la parte de la inflexión del talud. Desde aquí asciende en forma de tronco de pirámide con una inclinación aproximada de $1,5^\circ$ hasta llegar a una altura total de 21,12 metros en la zona más elevada, correspondiente con los restos de almenas existentes.

Tras la realización de las primeras intervenciones arqueológicas se ha podido determinar las características de su cimentación en su base, en la que se aprecia que es recta a partir del talud. Se produce en este punto una inflexión y el resto continua de manera vertical, aunque se desconoce la profundidad exacta pendiente de concluir los estudios con la técnica del georradar.

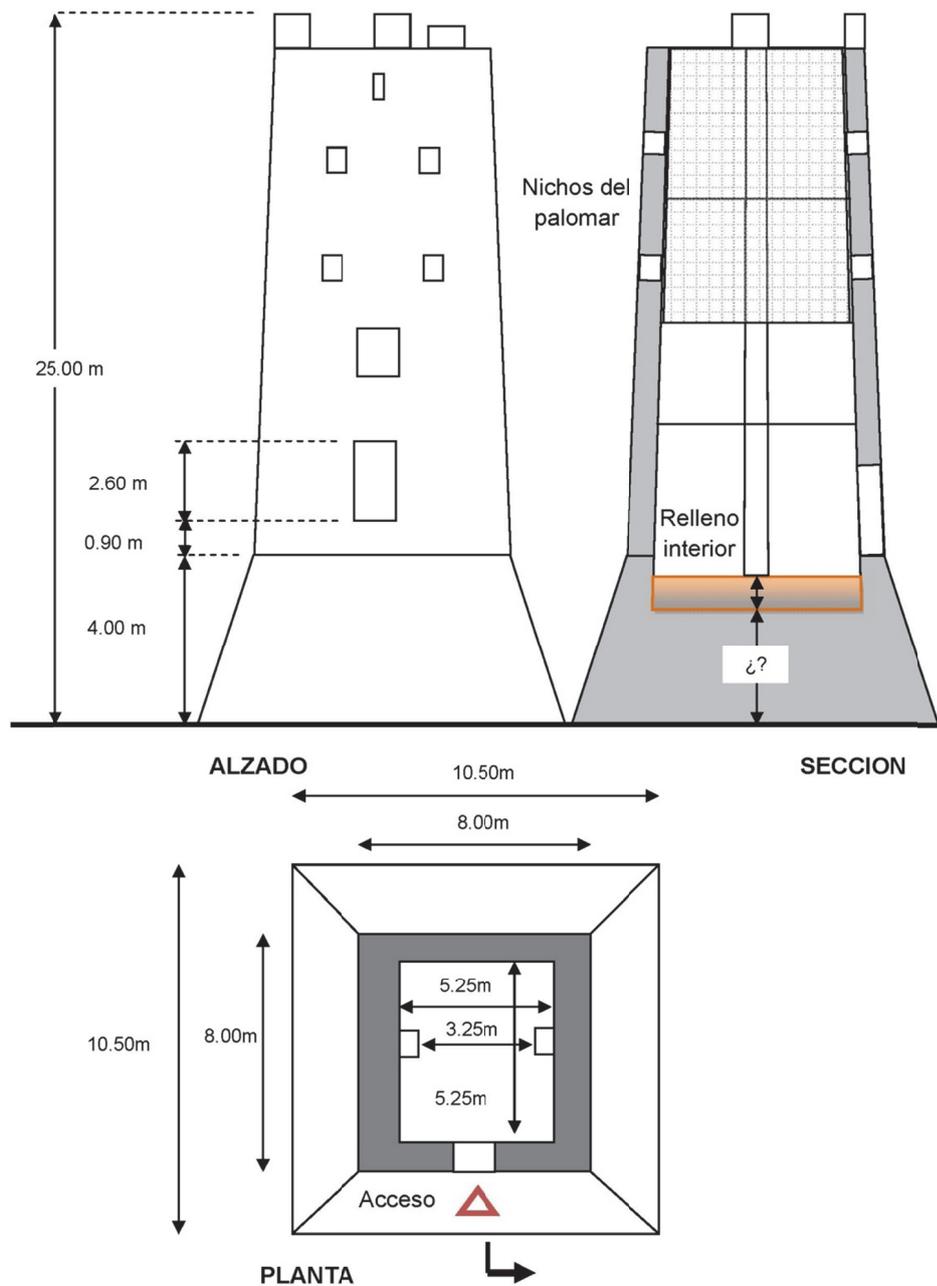


Imagen 62 Croquis inicial de la forma y las dimensiones generales aproximadas de la torre objeto de estudio.

Aunque las dimensiones indicadas en el sistema métrico sean aparentemente extrañas, como se indica en el apartado de estudio de las dimensiones del tapial, estas se corresponden con una modulación evidente en codos árabes.

Las distancias interiores, medidas entre los distintos niveles corresponden con distancias de 3,60 metros, entre los tres primeros niveles, correspondiendo a cuatro módulos de tapial aproximadamente. El último nivel sin embargo estaría a una distancia aproximada de 4,50 metros, correspondiendo a cinco módulos de tapial. Sobre este último nivel se sitúa un parapeto que corresponde con un módulo más y finalmente las almenas están compuestas por el último módulo que completaría los 21,60 m de la torre Muza.

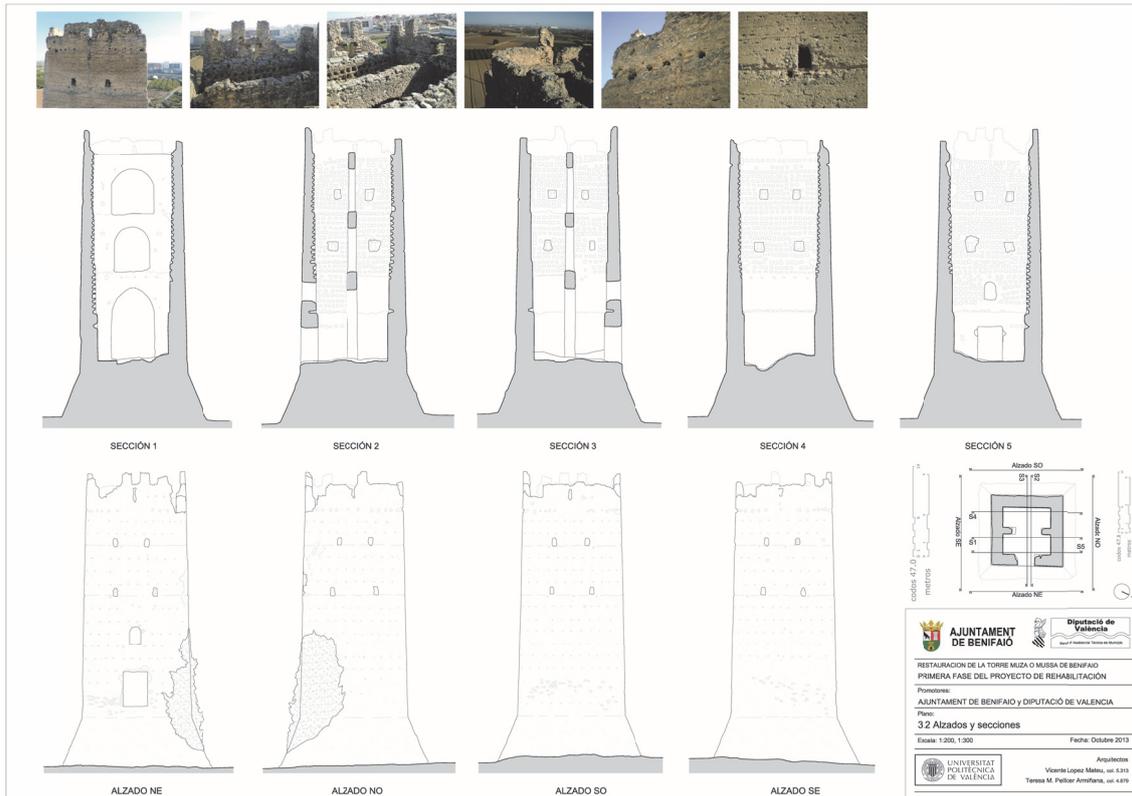


Imagen 63 Planos de planta y sección del estado inicial de la torre cuando se realizaron los estudios previos.

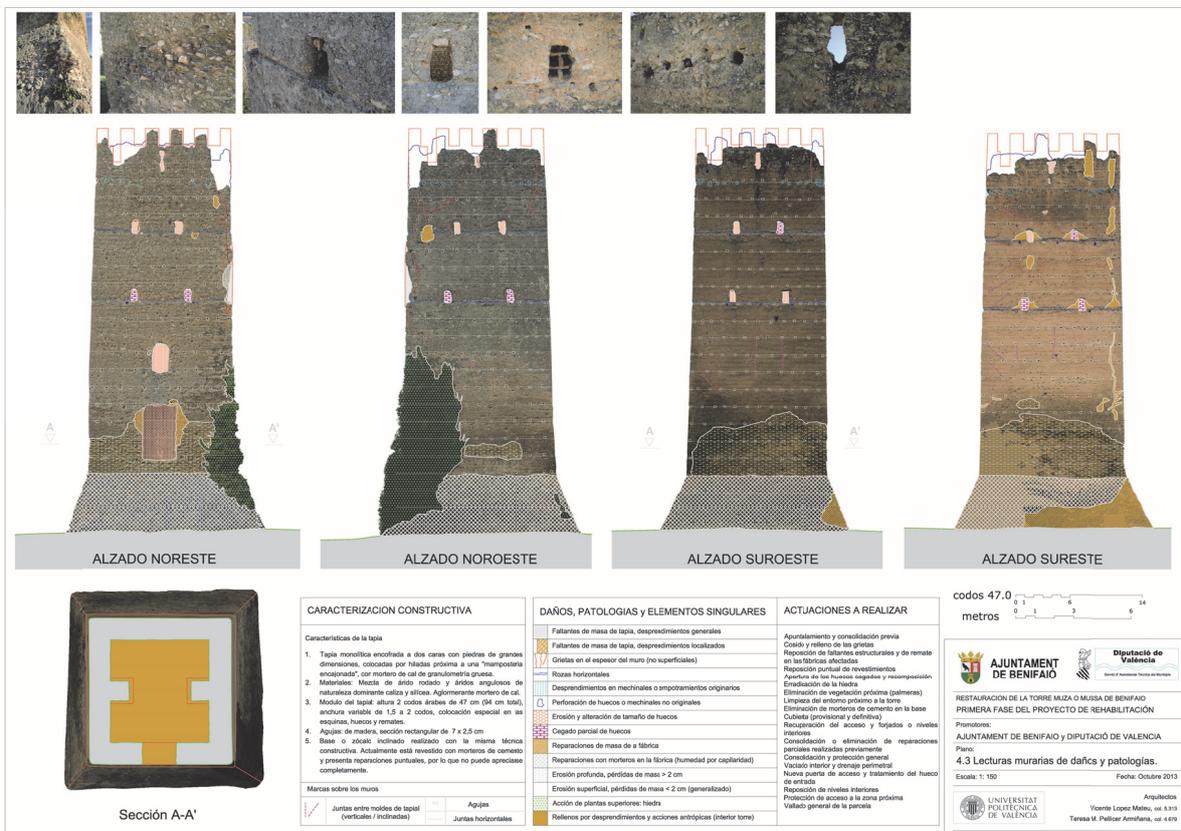


Imagen 64 Planos de lectura constructiva y muraria de la parte exterior de la torre.

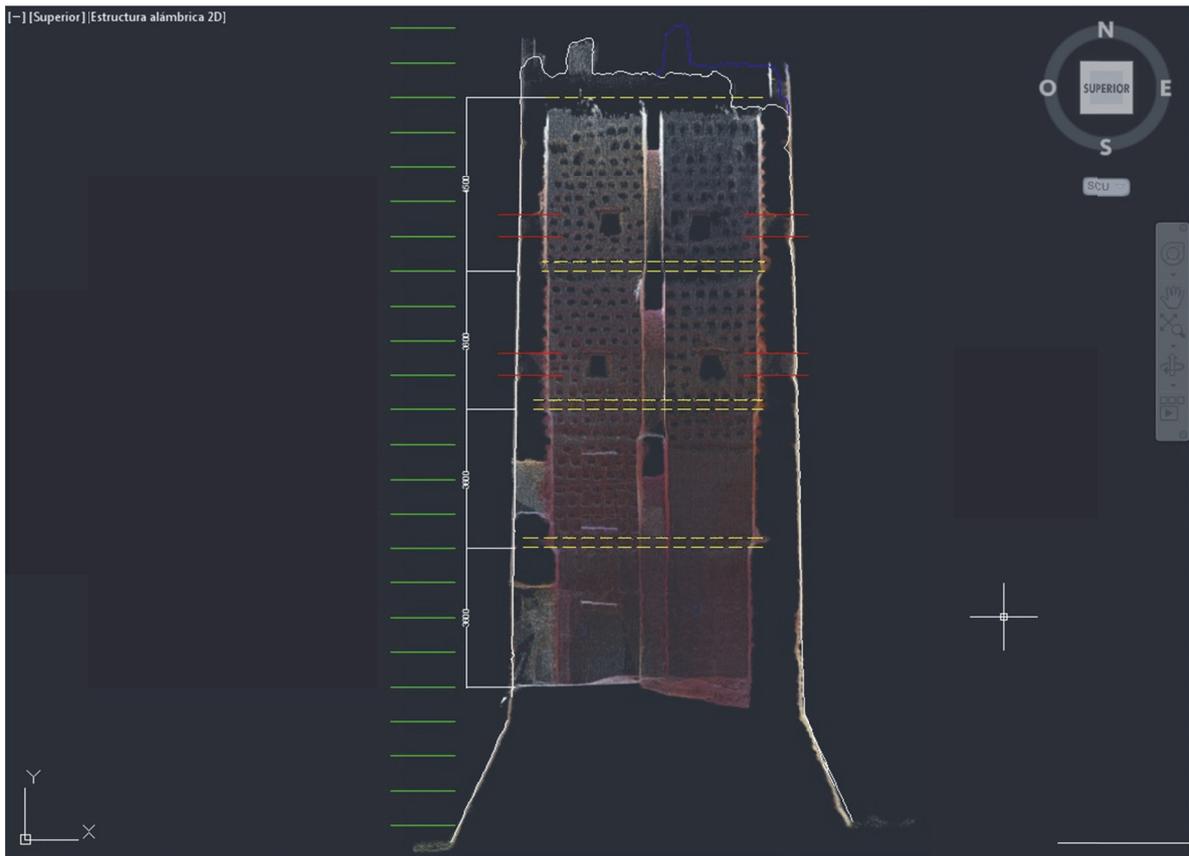


Imagen 65 Imagen de programa CAD en la que puede verse la situación de los niveles interiores de la torre, con la correspondencia a los módulos de tapial y alturas indicadas.

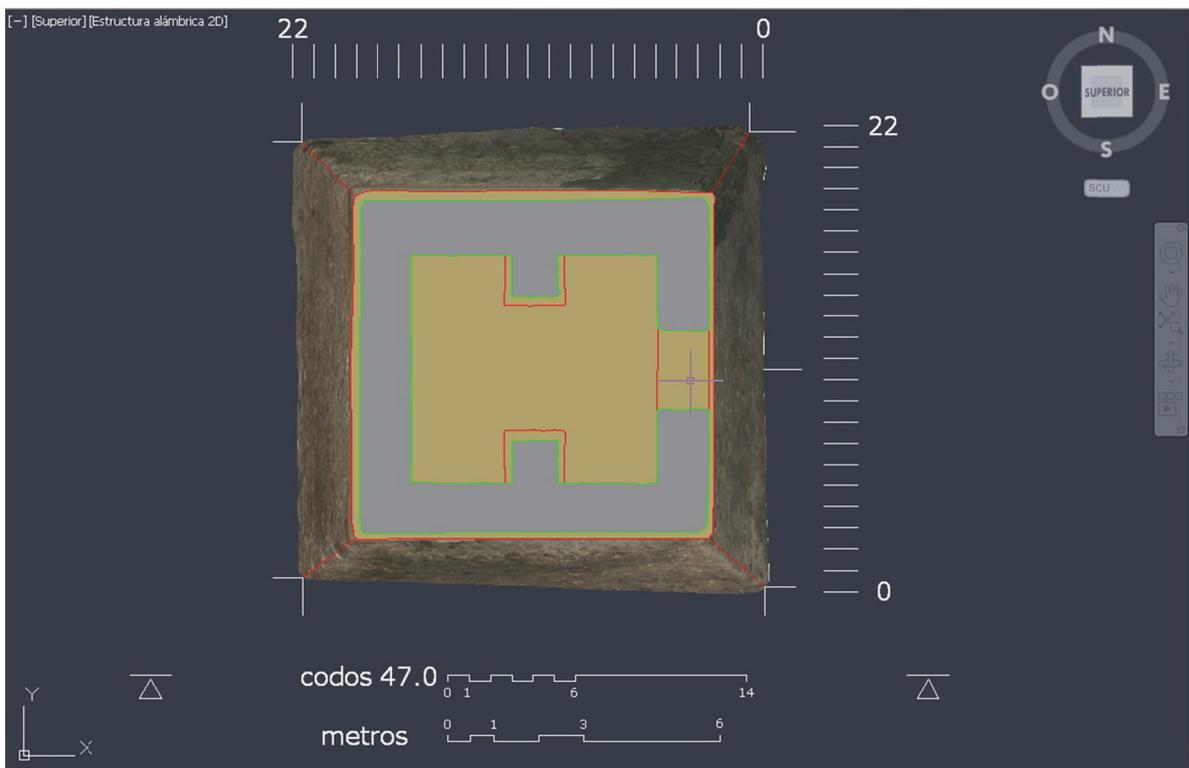


Imagen 66 Imagen CAD en la que se ve la planta cuadrada de la torre y la medición en codos 22x22 codos, es decir 10,34 m de lado. Una parte tiene menor dimensión porque está parcialmente enterrada.

La base de las saeteras respecto a estos apoyos es de 90 cm aproximadamente, lo que corresponde con un módulo de tapial, y la parte superior tendría una altura respecto a los teóricos niveles de los forjados de 1,70-1,90m, permitiendo que una persona de la época en que se construyó con una talla media de 1,60 m las utilizara cómodamente.

Respecto a la anchura de los tapias, aunque es variable para toda la torre, se ha podido medir en los puntos o niveles más significativos gracias al levantamiento con nube de puntos realizado con el láser escáner.

De este análisis ha resultado un dato muy revelador, que los cambios de sección corresponden con múltiplos de los codos utilizados para el módulo del tapial, así podemos establecer la siguiente tabla y correlación. Esto pone de manifiesto una vez más la modulación de toda la torre, lo que deberá ser tenido en cuenta para la realización de los módulos de tapial en las zonas deterioradas.

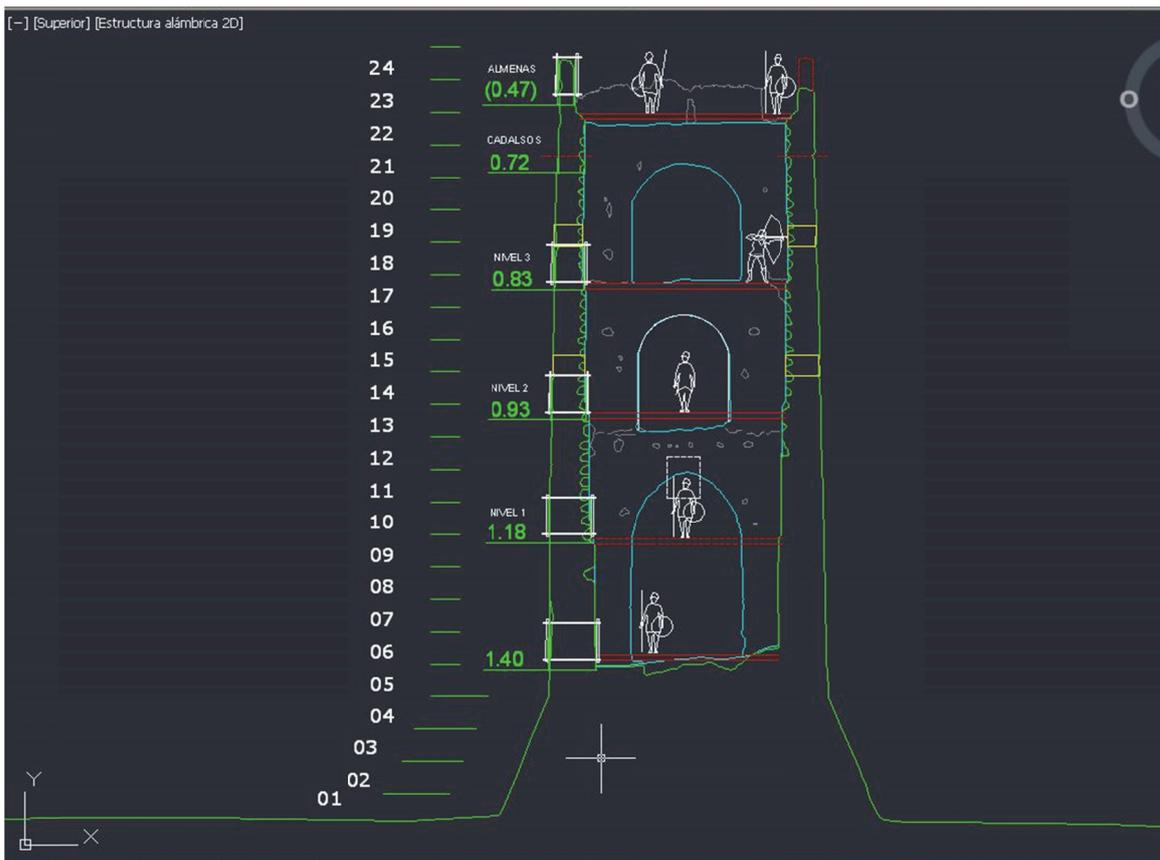


Imagen 67 Imagen de programa CAD con la sección de la torre sobre la que se han señalado los módulos de tapial, los cambios de sección y los posibles niveles, con el espesor de la tapia en cada uno de ellos.

| NIVEL | ACCESO | NIVEL 1 | NIVEL 2 | NIVEL 3 | CADALSOS | ALMENAS |
|------------------------|--------|---------|---------|---------|----------|---------|
| DIMENSION (aproximada) | 1,40 m | 1,18 m | 0,93 m | 0,83 m | 0,72 m | 0,47 m |
| EQUIVALENCIA EN CODOS | 3 | 2,5 | 2 | 3/4 | 1,5 | 1 |

2.4.2 Estudio de las dimensiones del tapial y la modulación de la torre

Tras estudiar las dimensiones generales de la torre citadas anteriormente, así como la de varios elementos constructivos, especialmente de los tapias, se ha utilizado como módulo de referencia el indicado por Vallve⁷⁴ para la medición el codo denominado “codo negro” o *ma'muni*, que poseía 27 dedos según Ibn al-Āyaya y equivale a 47 cm. Esta medida permite realizar una buena concordancia general de dimensiones, por lo que se establece como hipótesis de módulo constructivo utilizado.

Se ha estudiado también el otro módulo del codo *ma'muni* que según Ibn Luyun tenía 24 dedos y equivale a 42 cm aproximadamente⁷⁵. Sin embargo, esta hipótesis resulta menos ajustada a los resultados obtenidos.

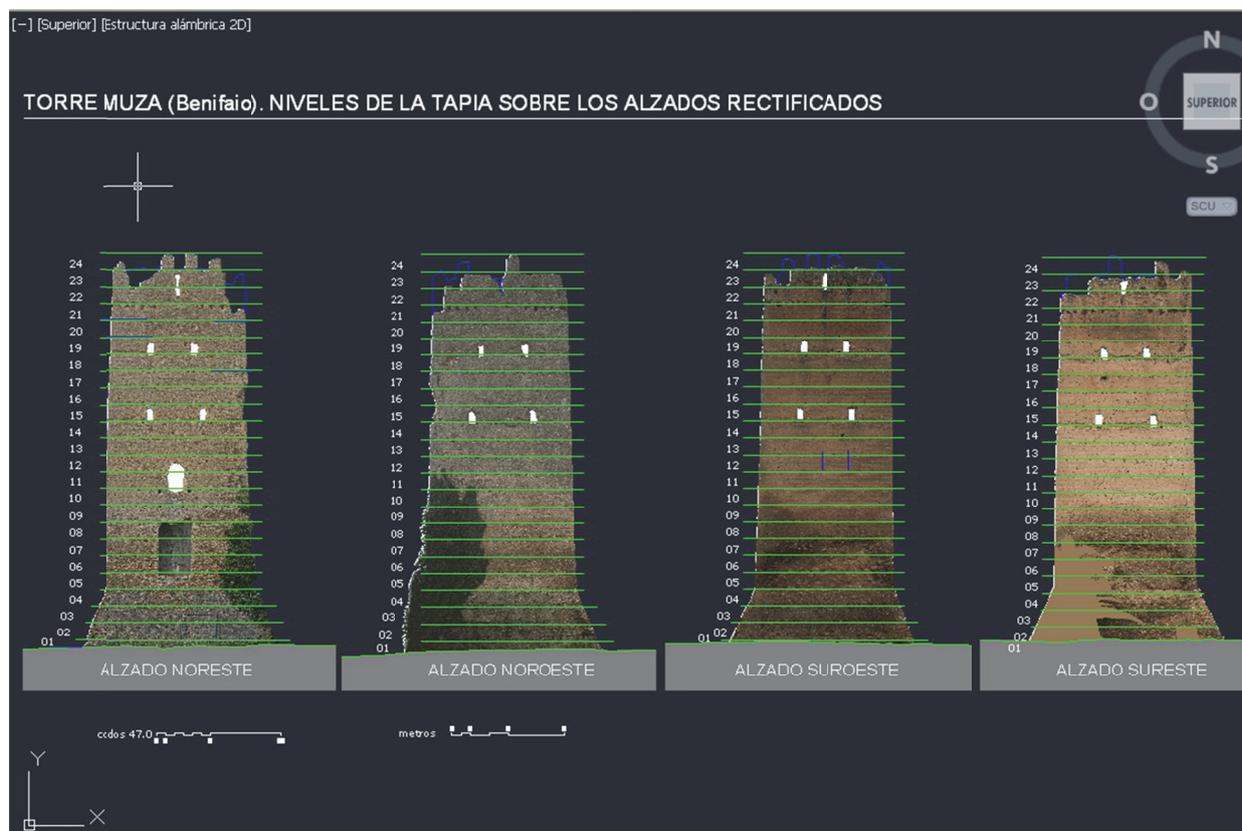


Imagen 68 Niveles de las tapias destacados sobre los alzados obtenidos con la rectificación fotogramétrica.

Dado que cada tapial o encofrado de madera estaba formado por dos codos, según el módulo tomado su altura total sería de 94 cm. Según lo indicado por López Elum⁷⁶ existen pequeñas fluctuaciones en esta medida, entre 1 y 3 cm. Se ha comprobado sobre los levantamientos fotogramétricos que esto se cumple en la torre Muza.

Esto se producía debido a dos factores: en primer lugar debido a que la madera, material utilizado como encofrado (*lu'uh*), presenta variaciones dimensionales, y en segundo lugar por

⁷⁴ Según el estudio realizado por VALLVÉ, J., “El codo en la España musulmana”, *Al Andalus*, XLI, 1976, pp. 339-354, citado por Pedro LÓPEZ ELUM en su obra *Los Castillos Valencianos en la Edad Media*, op. cit., vol. 2, p. 162.

⁷⁵ *Ibidem*.

⁷⁶ *Ibidem*, p.163.

el llenado del propio encofrado, ya que las tablas de este encofrado debían ser un poco más altas para contener y compactar adecuadamente los materiales vertidos en el mismo.

Al comprobar estas medidas sobre la torre Muza, tanto a través de las rectificaciones fotogramétricas, como con las mediciones tomadas in situ, se ha observado que se ajusta a estas dimensiones, teniendo cada hilada de tapial una dimensión media de 91 cm. Los encofrados, según las huellas apreciadas serían de cuatro tablas, colocadas a la manera tradicional.

Aunque existen distintos autores citados por el propio López Elum, este autor considera que *a grandes rasgos los tapias cuyas dimensiones oscilan entre 80 y 94 cm serán musulmanes*⁷⁷. Sin embargo, según este mismo autor, basándose únicamente en el módulo del tapial no es posible asignar una fecha histórica concreta a la construcción de esta torre, por lo que deberá complementarse este dato con otros estudios y análisis.

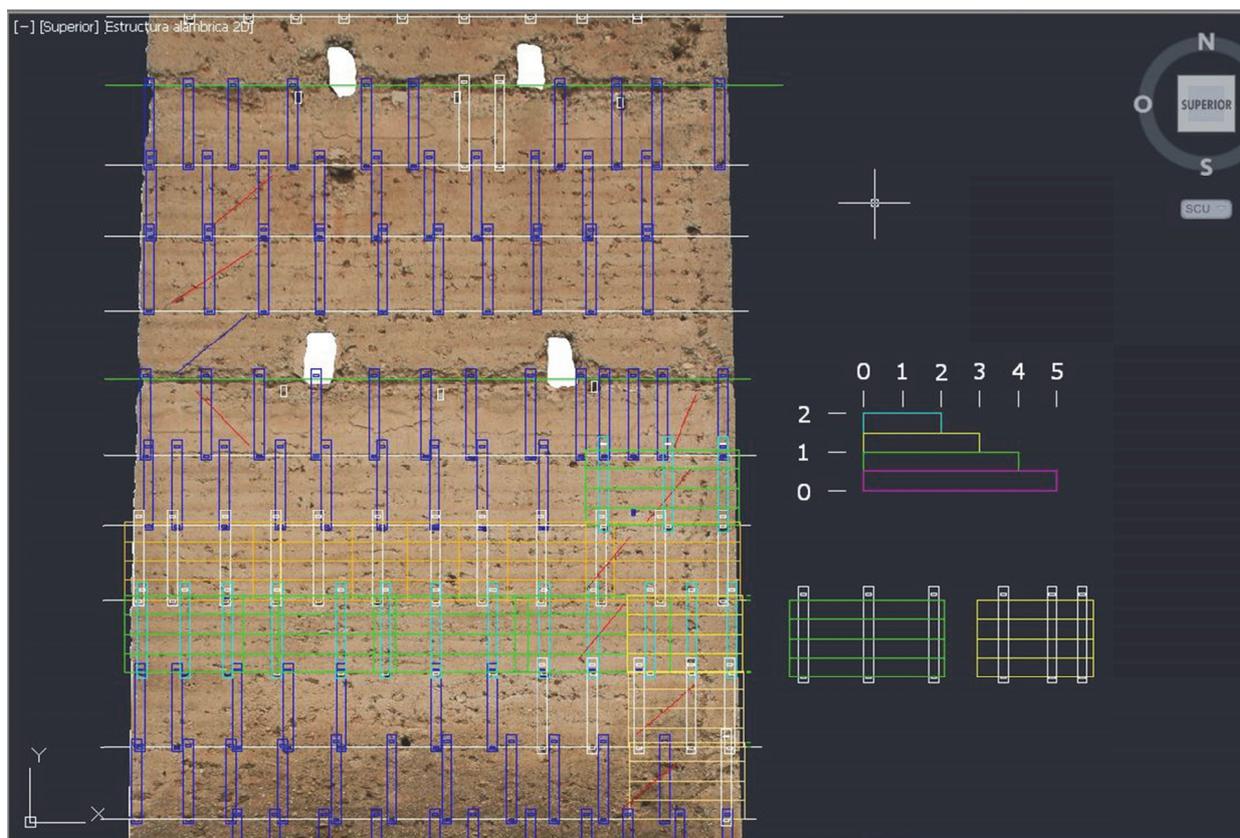


Imagen 69 Superposición del módulo de tapial ideal sobre los alzados de la torre con la imagen fotogramétrica rectificada, en la que puede apreciarse la sucesión del encofrado.

El número de módulos de tapial de la torre según esta modulación en altura sería de un total de 24 módulos, correspondiendo 4 módulos a la parte inferior, de la base o talud y 20 módulos a las partes intermedia y superior.

En cuanto a las dimensiones en planta de la torre, según las medidas anteriormente citadas, se obtiene una dimensión en planta entre 20 y 21 codos aproximadamente en la base. En la parte de la inflexión del talud se reduce entre 16 y 17 codos aproximadamente.

⁷⁷ LÓPEZ ELUM, P. Op. cit., pp. 166-171.

El número de agujas empleadas por cada hilada es 12, oscilando entre 10 y 11 en aquellos niveles que presentan huecos. La distancia entre ellas varía entre 50-70 cm, siendo la media habitual de 65 cm.

Como cuestión singular en este caso se observa que las agujas se situaron junto a las esquinas; en varias hiladas, la siguiente aguja aparece más próxima a la aguja de la esquina, (50 cm aproximadamente), lo que resulta menor que la media (68 cm entre los ejes). Esta situación supone un refuerzo claro de los encofrados en las esquinas.

La calidad de ejecución permite apreciar las cejas o huecos entre las tablas que forman los encofrados. No se aprecian interiormente huellas de los barzones, elementos de refuerzo de los encofrados. Sin embargo en el interior de la torre, en el arco diafragmático se observan claramente las huellas de estos elementos en los extremos junto al muro exterior.

Las agujas en este caso son rectangulares y de madera. Aparentemente serían pasantes, a pesar del espesor, que resulta considerable. En principio, cabría descartar este sistema en la base, sobre todo en la escarpa, utilizándose probablemente agujas no pasantes o medias agujas clavadas en la propia masa y complementadas por tirantes de cuerda y codales internos para mantener la estabilidad del encofrado.

En este sentido se observan las señales o huecos por precisar, que son de tipo cilíndrico y no corresponden con los orificios rectangulares de las agujas.

No se aprecian apenas juntas verticales, lo que puede interpretarse de dos formas, bien que las huellas se hayan borrado por el paso del tiempo o bien que se realizara con un encofrado corrido. En cualquier caso cabría descartar la realización de tapidas alternadas o con trabazón entre ellas dado que la posición de las agujas sigue una correspondencia prácticamente vertical.

2.5 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA TÉCNICA CONSTRUCTIVA

2.5.1 Características y huellas apreciadas en los muros

La torre está realizada con la técnica constructiva de tapia, claramente distinguible por las huellas regulares de las agujas fácilmente visibles. La tapia es una técnica tradicional histórica, que dejó de utilizarse hace varios siglos en nuestra zona geográfica. Sin embargo, los estudios recientes a este respecto encaminados a su recuperación y la rehabilitación de los edificios son bastante numerosos, y puede compararse con lo realizado en otras zonas de la Comunidad Valenciana, del resto de España, así como en el Norte del continente africano.

En este caso se trata de una tapia de tipo monolítica, formada por mampuestos de distinto tamaño, y una mezcla de áridos de distinta granulometría, cal y agua. En este caso, según la inspección visual y los análisis realizados, la tapia tiene una fracción importante de áridos de tipo medio a grande, y una cantidad significativa de cal.

En varias zonas de la parte inferior de la torre, donde se ha perdido la parte externa de la masa del tapial, se aprecia que los mampuestos interiores que lo forman están colocados formando algo parecido a unas hiladas, bastante regulares, apoyados sobre las caras planas.

Los moldes anteriormente descritos se rellenaban con la mezcla indicada, compactándose por capas o tongadas. En este caso no han podido apreciarse claramente esas capas, pero cabe interpretar que por el proceso de fabricación y compactación de este tipo de muros las capas correspondieran con una o dos hiladas de estas piedras, y se aprovechara la colocación según la parte plana de las caras para mejorar la compactación del conjunto.



Imagen 70 Parte inferior y esquina entre las fachadas SO y SE, en las zonas en que la torre ha sido afectada por la humedad y por la hiedra puede apreciarse la formación del tapial con hiladas de piedra horizontales, similares a una obra de fábrica de mampostería.

Esto coincide con las indicaciones de López Elum, apreciándose que cuando se introducían piedras en el tapial lo hacían de forma ordenada, como si se tratara de una pared de mampostería, lo que ha podido llevar a confundir a las descripciones que algunos autores han realizado de la torre.

Podemos hablar según la clasificación que realizan Martín Civantos y Martín García⁷⁸ de “Tapial de cal y cantos o de calicantos” y según López Martínez⁷⁹ “Tapia de hormigón ciclópeo”.

Dichas piedras son de tipo “laja”, piedras alargadas de dimensiones medias (20-30 cm), situando una masa regular de mortero o relleno entre ellas. Según se puede observar en algunas zonas desprovistas del revestimiento exterior, estas fábricas presentan gran regularidad.

Según López Elum, la utilización de áridos y piedras de mayor tamaño, formando lo que se denomina una “mampostería encajonada” indicaría una fecha de ejecución de la torre más tardía. Esto sería habitual en la evolución de esta técnica hacia las construcciones cristianas posteriores, en las que va desapareciendo el tapial en favor de la mampostería y las fábricas de ladrillo. La proporción y el tamaño de estas piedras introducidas en la masa del tapial podría pensarse que se va reduciendo a medida que aumenta la altura de la torre, como ocurre en otras torres de similares características. En este caso más bien es al contrario, como puede observarse por las fotografías tomadas de la coronación de la torre, en las que se observa que la fábrica va reduciendo su proporción de áridos medios y se convierte prácticamente en una mampostería en los últimos tramos.

⁷⁸ MARTÍN CIVANTOS, J.M.; MARTÍN GARCÍA, M. Op. cit., p. 176.

⁷⁹ LÓPEZ MARTÍNEZ, F.J. “Tapias y Tapias”, *Loggia Arquitectura y Restauración*, nº 8, 1999, pp. 74-89.



Imagen 71 Parte inferior y esquina entre las fachadas SE y NO, donde se ha perdido parcialmente la capa exterior del tapial. Puede observarse su formación con piedras irregulares formando hiladas.

Se advierte con bastante claridad que la disposición y el tamaño de las piedras prácticamente se mantiene, tanto en los muros que están parcialmente desmoronados y son de menor sección, como en los nichos de las palomas, donde las piedras afloran en parte de las fábricas. Esto es lo que explica precisamente que se hayan podido realizar estos nichos y que la torre no haya progresado en su deterioro rápidamente.

Los nichos parecen haberse realizado precisamente de esta manera, retirando algunas piedras que formaban el muro, y dejando el resto. Con esto la masa no pierde toda la resistencia, como ocurriría en un tapial de tierra, ya que el resto de las piedras mantienen la traba y la unión del conjunto del muro.

Asimismo, en los restos de las almenas que se aprecian en la parte superior, vuelven a observarse piedras de tamaño medio o incluso grande. De esto podemos deducir que el tapial se ha realizado con esta misma técnica en toda la altura y espesor del muro, descartando algunas teorías planteadas en trabajos anteriores (principalmente de tipo académico), en los que se indica una distinta composición o formación del muro, diferenciando la cara interior de la exterior y por su altura.

Únicamente cabe entender que en la parte interior de la torre, el muro puede presentar una menor resistencia superficial, en estos momentos, debido a las condiciones de humedad interior, por la pérdida de la cubierta y por la acumulación interior del material desprendido de la propia torre.

Son apreciables fácilmente los huecos de las agujas, a través de los cuales se ha podido establecer la altura del tapial. Esto ha permitido determinar las dimensiones utilizadas en vertical para el módulo del tapial en altura, así como el encofrado utilizado para la realización de estos muros.



Imagen 72 Parte superior de la torre encuentro de las fachas SE y SO, y de los muros interiores, en los que se observa el muro realizado con piedras de grandes dimensiones en las zonas superiores de la torre.

Sin embargo, salvo en la fachada SO, con luz rasante o a distancia corta, es difícil ver juntas verticales entre las distintas tapias realizadas. En esta cara se ha podido apreciar que estas juntas corresponderían con tres agujas y, por lo tanto, nos determinarían la dimensión en horizontal del encofrado. Estas juntas están ligeramente desplazadas en este caso, para evitar su continuidad en el muro aunque no escalonadas o contrapeadas como en otros casos.

También se aprecian, aunque con cierta dificultad, algunas trazas inclinadas del inicio y final de los encofrados de los tapiales en varias zonas, principalmente en las caras SE, en la parte superior, y SO, visibles sobre todo cuando la luz del sol rasante del mediodía incide directamente en las dos caras. Esto se corresponde con las imágenes de los tratadistas sobre esta técnica constructiva (ver Imagen 135 Técnica constructiva de la tapia según J. Rondelet, Fuente: Doat, Hays Houben y Votoux).

Dado que este tapial presenta unas características tan similares a la mampostería, sería relativamente más sencillo realizar las reparaciones o recomposiciones de los muros y zonas que lo precisen con esta técnica, lo cual se ha podido ver que se ha realizado en el pasado en algunos puntos de la torre. Esto además de suponer el empleo de una técnica constructiva tradicional al igual que el tapial, permitiría una buena traba, asegurando la continuidad de las fábricas.

La compatibilidad de los materiales en esta solución debería obtenerse a través de morteros de características similares, aunque en todo caso, como establecen los principios y la normativa sobre restauración deberá establecerse la oportuna diferenciación entre las partes de fábrica existentes y las reparaciones y las nuevas que sea preciso realizar

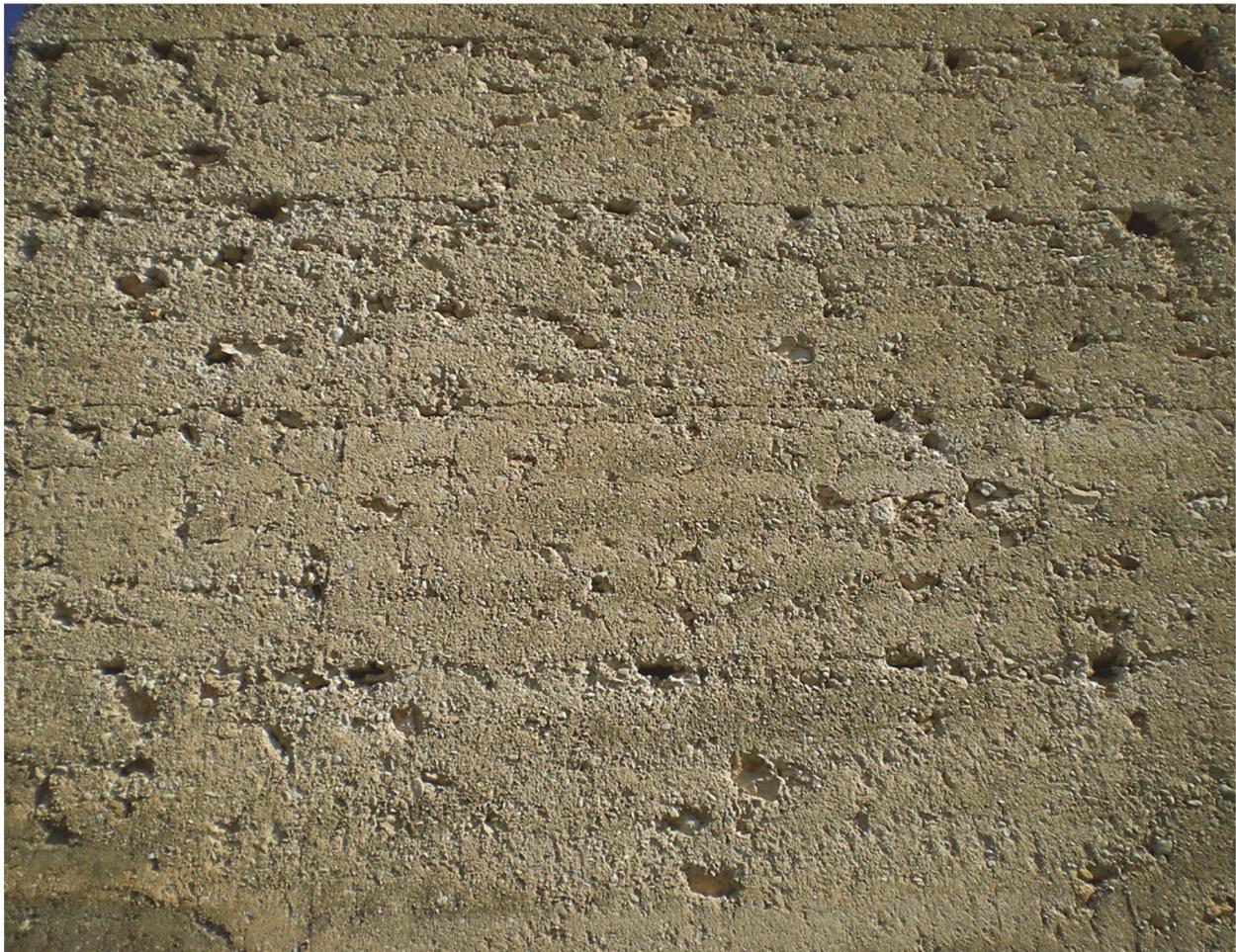


Imagen 73 Fachada SO, detalle de las juntas verticales del tapial en la parte central de esta cara apreciándose dos elementos superpuesto. Las dimensiones del módulo en horizontal abarcan tres agujas.

En cuanto a las agujas empleadas para sujetar el tapial, cuando los muros son rectos y de poco espesor lo suelen atravesar, pero cuando aumenta el espesor y en algunos casos en las esquinas, podrían quedar clavados en el interior de la masa de la tapia.

Se han realizado secciones constructivas como hipótesis para explicar esta construcción y relacionarla con la futura restauración de la parte superior. Estas secciones serán comprobadas y revisadas cuando se disponga de los medios auxiliares con nuevas mediciones y revisión in situ de las señales o marcas existentes en los muros. Esto se deberá recoger en el correspondiente estudio final de arqueología muraria.

A medida que se vayan conociendo nuevos datos o resultados también se pueden publicar por distintos medios: publicaciones monográficas, artículos, participaciones en seminarios, congresos, etc. Lo que resulta más complejo es apreciar cómo están realizados los muros de la base, presumiblemente de mampostería o de un tapial con mayor proporción de piedras, ya que se encuentra recubierta de revestimientos relativamente recientes y presenta además distintas reparaciones, algunas de ellas superpuestas. Las hipótesis sobre esta parte de la torre se deberán comprobar y revisar más adelante cuando se produzca el vaciado parcial de la parte inferior y se realicen los estudios previstos con el georradar. Para ello se tendrá que establecer otro tipo de potencia e intensidad del estudio, diferente al del terreno, con una antena de diferentes características a la que se utilice para el estudio general del terreno situado en el entorno o las proximidades de la torre.



Imagen 74 Parte intermedia-superior de esquina entre las fachadas SE y SO, en la que se aprecian las juntas inclinadas entre las distintas fases de ejecución del tapial.



Imagen 75 Fachada SO. Detalle de las juntas inclinadas en la esquina, apreciándose que el encofrado que abarca tres agujas, una de las cuales se situó próxima a la esquina, las juntas de los tablonos del tapial y las juntas entre las hiladas.

CARACTERÍSTICAS

NUMERO DE TABLAS 4.

TABLA EXTERIOR INCLINACION 1-2°

H= ALTURA DEL ENCOFRADO

2 CODOS ARABES (47x2=94 cm)

AGUJAS Y COSTALES

SEPARACIÓN VARIABLE

3 a 4 CODOS ARABES (141 a 188 cm)

C = ANCHO DEL ENCOFRADO

VARIABLE DESDE 3 CODOS EN LA ZONA DE ACCESO A 1 CODO EN LAS ALMENAS

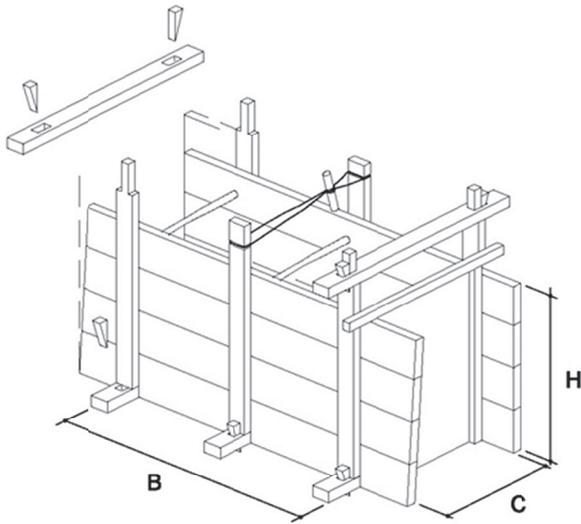


Imagen 76 Partes del tapial y dimensiones.

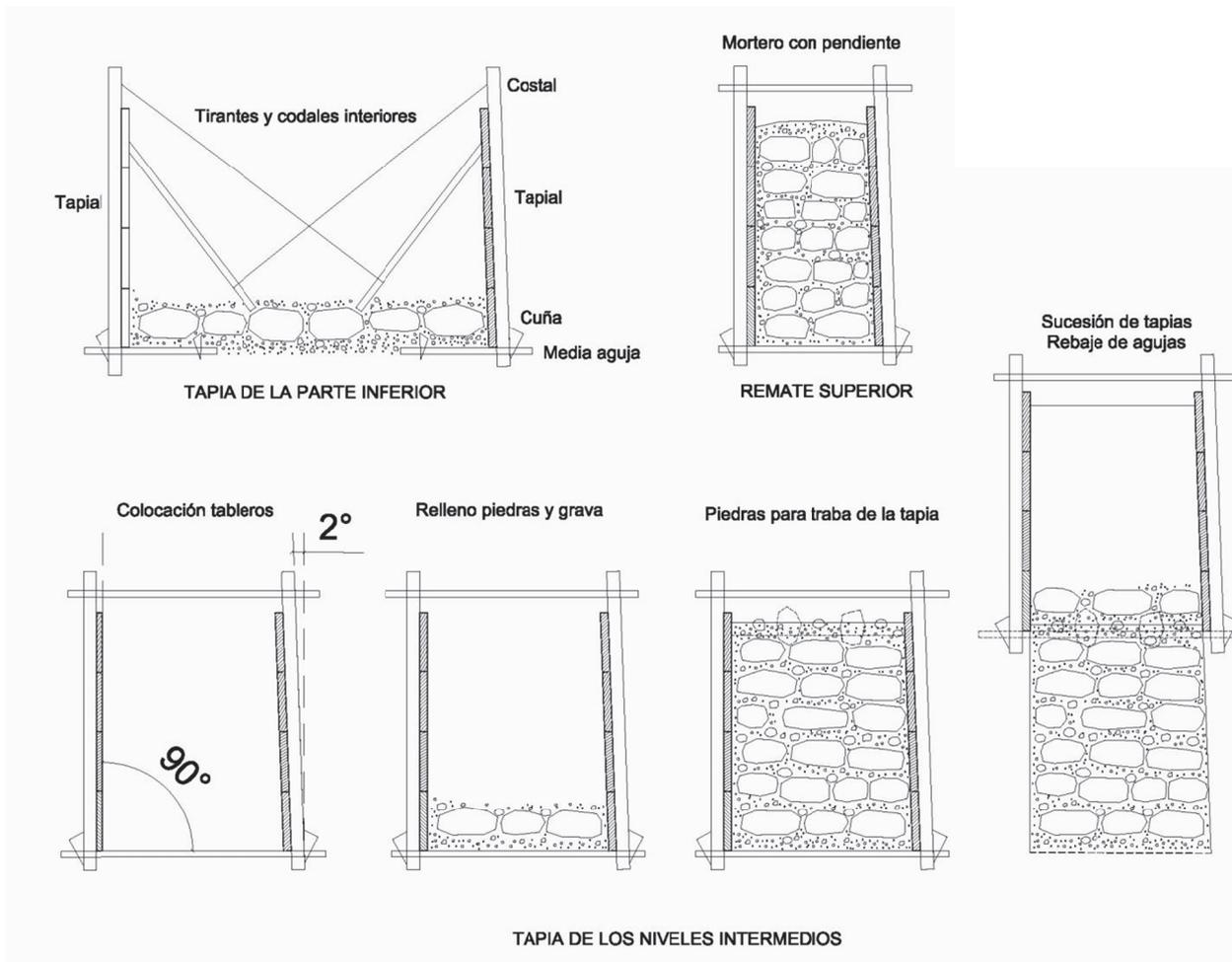
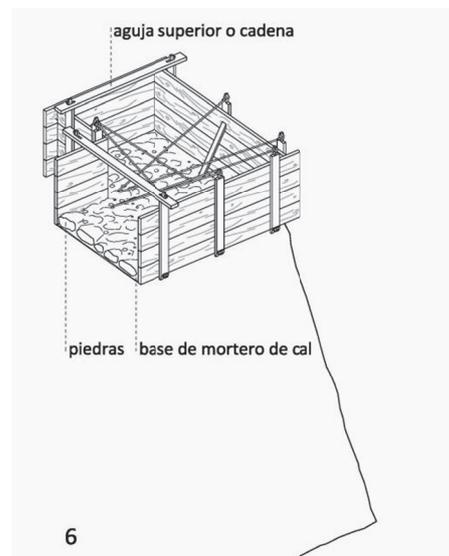
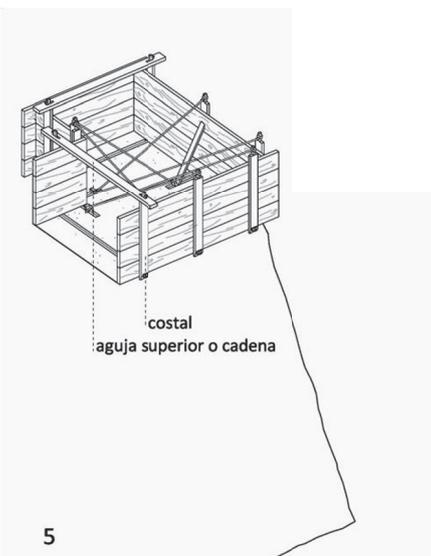
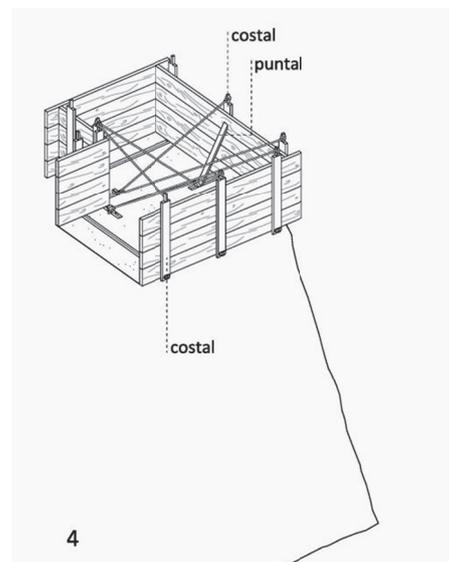
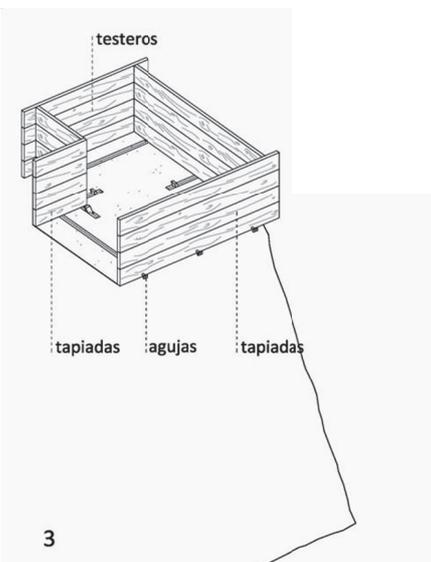
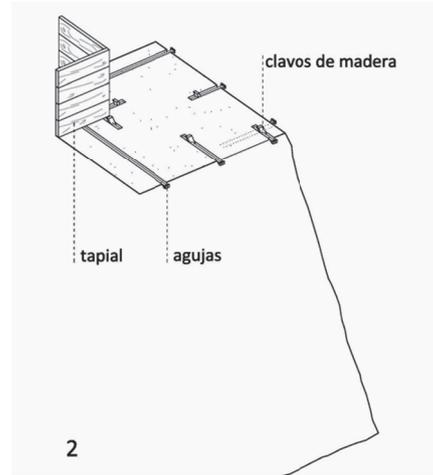
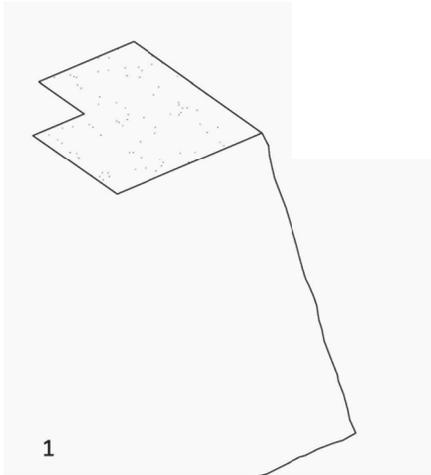


Imagen 77 Secciones tipo, hipótesis de la realización de tapias en las distintas posiciones.



Imágenes 78, 79 y 80 Perspectivas de las primeras hipótesis del proceso de constructivo de las esquinas de tapia, según las huellas en los muros. Imágenes elaboradas por Javier Huerta Bononad y Enrique Mezquita Ruiz, según las indicaciones y supervisión de V. López Mateu.

2.5.2 Características de los huecos y oquedades realizadas en los muros

Las fachadas son planos continuos, inclinados, sin decoración, relieves o algún tipo de fingido apreciable, con huecos de distinto tamaño y características. Una lectura de atenta estos elementos y su interpretación puede aportar muchos datos sobre la construcción de la torre, la situación original y las variaciones de usos que se han realizado en la misma

En primer lugar cabe citar los huecos de pequeñas dimensiones situados en el tercio superior a modo de pequeñas ventanas, pero de reducidas dimensiones dado el carácter defensivo de la torre. Estos huecos se corresponderían, según las primeras apreciaciones, con los niveles de uso de la torre.

Estos huecos son abocinados, con menores dimensiones en el exterior, aunque su derrame presenta en algunos casos modificaciones aumentando la abertura exterior. Las dimensiones obtenidas son por el exterior de 50 a 60 cm de altura por 30 cm de anchura aproximadamente; y por el interior unas dimensiones de 60 cm de ancho y 70 cm de alto. No obstante, es complejo establecer unas medidas precisas por la irregularidad de las fábricas. Muchas de ellas conservan los dinteles superiores de madera, y se observan en la fábrica las huellas de los que se han perdido.

La mayoría de estos huecos conservan total o parcialmente sus dinteles de madera, formados por varias tablas, colocadas horizontalmente o con inclinación, una a continuación de otra. Sobre estos cargaderos de madera se continuó la realización de la fábrica de tapial como puede verse por su empostramiento en la fábrica.

El acceso y el hueco superior situado sobre el mismo presentan un tamaño mayor, aunque como puede apreciarse por las imágenes tomadas, las fotografías históricas y el tipo de fábrica, el hueco de acceso ha sido modificado. Por lo tanto, cada nivel, a excepción del acceso y en su caso el primero, dispondría de ocho pequeños huecos tipo saeteras.

Sobre estos elementos de madera, bien durante el desarrollo de las obras o en fases posteriores se podrán realizar pruebas de identificación de especies y datación mediante carbono 14. Estos datos permitirían aproximar mejor la datación de la torre, por lo que se proponen incluir en los trabajos a realizar, estando su realización condicionada a la disponibilidad económica y prioridades de cada momento.

Según consideraba ya en su Tesis Doctoral Pablo Rodríguez⁸⁰, la forma de los huecos con dintel horizontal favorecería la defensa de los flancos laterales y distantes, pero no la defensa inferior próxima. No obstante esta situación cambia en los huecos superiores, en los que sí que se observa el derrame inclinado hacia abajo como puede apreciarse en las fotografías tomadas de esta zona.

Esto supone que la protección de la parte inferior de la torre se realizaba principalmente desde la parte superior ya que además resultaba más sencillo, por lo que además no es extraña la aparición de cadalsos en la parte superior para reforzar esta defensa.

⁸⁰ RODRÍGUEZ NAVARRO, P. Op. cit., p. 179.



Imagen 81 Vista parcial de la torre y los huecos principales en las caras NE y SE, así como las huellas de los cadalsos en las esquinas de la torre.



Imagen 82 Saetera "S15" hacia la fachada SE, con forma abocinada lateral hacia el exterior y dintel horizontal superior. Debajo hueco pasante al exterior, con una pieza cerámica en forma de canal.



Imagen 83 Saetera "S13" visto hacia la fachada SE. Persiste parte del dintel de madera y la repisa, así como elementos cerámicos tapando parcialmente este hueco.

En la parte inferior de los huecos se aprecian repisas en algunos de ellos a modo de alfeizar o vierteaguas, realizados con elementos cerámicos o pétreos, en estado muy deteriorado. Algunos de los huecos presentan también divisiones realizadas con ladrillos o fragmentos de algún otro elemento cerámico, lo que puede corresponder con el uso de palomar, y son considerados elementos impropios.

La disposición que presentan es de cuatro por fachada, que están prácticamente en correspondencia vertical y un hueco central en la parte superior. Esta disposición no alineada puede deberse bien a razones defensivas todavía no interpretadas o simplemente a razones constructivas por la realización de los distintos niveles de la tapia, según el reparto en la colocación de los encofrados.

Los huecos superiores de la parte central del remate, eran utilizados probablemente con funciones defensivas a la vez que como evacuación de las aguas de lluvia de la cubierta. Esta hipótesis se ha comprobado a través de la inspección del remate de la torre, en la que en el intradós de los muros se aprecia la existencia de un alambor de mortero con pendiente hacia estos huecos centrales.

Esta hipótesis de que los huecos superiores se utilizaban además como desagüe de la cubierta se ha visto confirmada por la observación próxima directa en la que se ha podido apreciar que en la parte inferior disponen de varias piezas cerámicas con forma de teja colocadas a modo de canal para la evacuación del agua.



Imagen 84 Fachada SO, hueco S15 con dintel de madera y mechinales laterales en la roza perimetral así como un hueco inferior en forma de gárgola, fotografía tomada desde la plataforma autopropulsada.



Imagen 85 Huecos y almenas en la parte superior de la cara NE. Se puede observar el alambor de mortero con inclinación hacia el hueco central que debía tener el uso de gárgola.



Imagen 86 Parte superior de la torre en la cara SE se observa la huella del dintel de madera en el hueco de la saetera, que era inclinado en este caso, aunque ha desaparecido.



Imágenes 87 y 88 Hueco superior central en la fachada SE, denominado "S32", en dos vistas, desde la parte superior y frontal, en las que se puede apreciar con mayor detalle la situación de elementos cerámicos en la parte inferior para la evacuación del agua de la cubierta.

No obstante estos elementos deberían tener otro elemento de recogida o expulsión del agua, ya que una evacuación de agua o escorrentía de la misma tan próxima a los muros o incidiendo directamente sobre el talud de la base podría dañar considerablemente la fábrica de tapia.

En la solución constructiva de la rehabilitación deberá contemplarse de manera específica esta evacuación de aguas, ya que una vez constituida la nueva cubierta esta situación vuelve a producirse, siendo deseable en cualquier caso que como sucedía aparentemente en el pasado esta evacuación de aguas se produzca por cuatro puntos para minimizar su efecto.

El hueco situado en la fachada NE sobre la puerta de entrada principal, tiene mayores dimensiones que los intermedios. Está situado a eje sobre el acceso y rematado con arco de medio punto realizado con dovelas irregulares de piedra. Las dimensiones aproximadas de este hueco son 0,80 metros de ancho por 1,35 metros de alto en su eje.

A sus laterales pueden verse dos mechinales, uno a cada lado del hueco, con unas dimensiones aproximadas de 30x30 cm. Esto hace suponer en la existencia de una plataforma o voladizo defensivo tipo "matacán" sobre la puerta principal, que serviría de control y defensa del acceso.

No se descarta tampoco la existencia de algún elemento que permitiera o facilitara, de manera controlada, el acceso a la torre.



Imagen 89 Detalle del hueco superior sobre la puerta de acceso, con dos mechinales en la parte inferior.

Otros huecos o perforaciones en el muro que se aprecian en el muro en la parte superior son los correspondientes con los apoyos de los cadalsos. Este era un elemento defensivo singular, aunque también bastante común en las torres defensivas de época árabe. Estaba formado por unas plataformas colocadas en voladizo, para facilitar la defensa desde las esquinas de las torres y fortalezas. En ellos se solían depositar piedras y otros elementos que eran lanzados desde los mismos.

En este caso se aprecia en las esquinas el rebaje en la crestería, con un hueco de mayores dimensiones y a una altura similar a la de la cubierta, a través del cual se accedería a estos elementos.

Las plataformas solían ser de madera, por lo que no se han conservado, aunque sí que lo han hecho parte de sus apoyos, realizados también en madera y empotrados en la fábrica. En el tapial se aprecian los huecos, principalmente circulares en correspondencia con los rollizos que formaban estos elementos. En este caso, muchos de los huecos conservan restos originales de los rollizos de madera.

A través de estos restos se podría también acudir a una datación más precisa de la fecha de construcción de la torre. Al tratarse en este caso de troncos de árboles completos se podría recurrir además de las pruebas anteriormente mencionadas del carbono 14, a una datación mediante dendrocronología.

La recuperación constructiva de estos elementos resulta muy compleja, ya que se carecen de datos sobre las características de estos elementos, siendo además elementos de madera empotrados en las zonas del muro donde presenta menor sección y está más deteriorado.



Imagen 90 Esquina entre las fachadas SO y SE donde pueden observarse los huecos del cadalso situado en esta esquina, así como el rebaje en el muro para el acceso a este elemento defensivo.



Imagen 91 Fachada SO, esquina con la NO. Detalle de los restos de los elementos de madera y los huecos dejados en el muro por los mismos, para el apoyo de los cadalsos de la torre.



Imagen 92 Fachada SO, hueco "S15" con dintel de madera y mechinales en la roza perimetral así como un hueco inferior en forma de gárgola. No se aprecian restos de vierteaguas u otro tipo de elemento empotrado en el muro. Los ladrillos rellenan parcialmente el hueco del mechinal.

Además de los huecos descritos, se ha podido verificar junto a las ventanas, a la altura de la roza horizontal que circunda la torre la existencia de huecos, de varios mechinales que no atraviesan la fábrica y otros huecos de menores dimensiones que las saeteras descritas anteriormente que sí que la atravesarían.

Los primeros estarían relacionados con algún tipo de plataforma colocada bajo los huecos, y servirían de soporte a la misma, pudieron realizarse posteriormente. Los segundos parecen formar parte de la realización inicial de la fábrica, y tienen aparentemente la forma y la misión de gárgolas, ya que presentan restos de elementos cerámicos tipo teja y el perímetro realizado con ladrillo macizo.

En el plano inferior de las saeteras, se distinguen claramente dos rozas horizontales paralelas que circundan la torre en todo su perímetro. Se ha comprobado visualmente con una observación próxima en las caras SE, SO y NO, que en estas rozas no existen restos de ladrillos, tejas u otro elemento o material que pudo colocarse en las mismas, por lo que el origen y finalidad sigue sin conocerse.

Estas rozas se aprecian también en las fotografías antiguas de principios del siglo XX, por lo que su realización no es reciente. Hasta ahora se han planteado varias hipótesis relacionadas con este elemento, su función y materialidad constructiva, desde su posible realización o colocación como vierteaguas o para generar unas repisas de apoyo para las palomas.

Esto ha podido esclarecerse un poco más a través de este estudio con la observación directa realizada con la grúa torre y del levantamiento fotogramétrico realizado de todas las caras. Se pueden apreciar los mechinales de varios elementos rectangulares tipo ménsulas de madera que estuvieron empotrados en las fábricas en un nivel inferior al de las rozas. La dimensión de estos 3 huecos en cada cara es de 14 cm de altura por 7 cm de anchura, siendo la separación entre sus ejes de 2 m aproximadamente.

Por lo tanto, no cabe atribuir la realización de las rozas a construcciones que pudieron estar adosadas a la torre ya que un forjado tradicional presentaría otras dimensiones de las viguetas o vigas utilizados en el mismo en su apoyo en el muro.

Esto supone la existencia de unas bandejas horizontales que probablemente fueron también de madera, aunque por ahora sigue sin conocerse su función, pero se considera un elemento defensivo extraño, que no sería propio de una torre de tipo árabe.

También se aprecia en la cara SE, que se repite la situación de estos mechinales bajo los huecos, así como en la parte inferior del segundo nivel de ventanas, huecos "S23" y "S24".

Tras la descripción realizada, cabría un estudio más pormenorizado de cada hueco, que se podrá abordar durante la realización de la intervención con los andamios interiores para preparar en su caso otras actuaciones en las fases posteriores. Para ello los huecos se han identificado y numerado en los planos realizados siguiendo la siguiente nomenclatura:

"A" Puerta de Acceso.

"B" Hueco para control de acceso con posible matacán sobre puerta de acceso

"Snm" Saeteras, correspondiendo "n" al nivel 1 o 2 y "m" al número de orden asignado con numeración en planta en sentido horario empezando por las saeteras situadas en la fachada NE.

"Mn" Huecos correspondientes a los mechinales de elementos constructivos.

"Hnm" Para indicar la situación de otros huecos, con el mismo criterio indicado anteriormente.

"CXn" Para indicar la posición de los huecos de los cadalsos, siendo X la orientación y n el número, comenzando su numeración desde la esquina NO en sentido horario.

Puede consultarse esta notación en el plano de estado actual referido a las plantas y secciones de la torre.

2.5.3 Características del interior

En el interior de la torre se presentan las mayores dificultades de observación y obtención de datos, debido a los problemas de acceso a los niveles superiores por haberse perdido los forjados y los elementos que los comunicaban, así como las trazas o las huellas de los mismos. Por ello, es complejo su estudio e interpretación, así como su intervención en estos momentos.

Se accede al interior de la torre por la puerta anteriormente descrita ("A") salvando el espesor del muro, que en este punto es aproximadamente de 1,40 metros. Lo primero que se advierte es una acumulación de tierra, piedra y detritus en este nivel, procedente probablemente de la propia disgregación de la torre.

En esta acumulación de tierra se observa una excavación que alcanza unos 70 cm respecto a la cota de acceso, junto a las esquinas en la parte Sur. No se conoce la autoría de esta actuación irregular y a través de la misma no se puede determinar la existencia de un posible suelo o cualquier otro espacio inferior en la torre, ni de su profundidad, aunque indica que podría existir alguna planta inferior.



Imagen 93 Detalle de la esquina interior entre los muros SO y SE, apareciendo en la parte derecha el muro central. Se puede ver los depósitos de tierra, piedras y detritus interiores, así como la excavación parcial realizada en esta zona.

En torres de similares características se han descubierto almacenes o aljibes en la parte inferior, que en este caso podría encontrarse relleno de escombros. Sería posible también que no existiera dicho aljibe, resultando menos necesario que en otras torres ante la presencia próxima de una fuente y una red de acequias. No obstante, el uso de este elemento podría estar justificado ante un posible asedio de la torre, por lo que este aspecto deberá determinarse con la excavación arqueológica prevista en el interior de la torre.

Como rasgo más significativo, esta torre presenta actualmente una particularidad no observada en otras torres de similares características: un muro transversal interior perpendicular al acceso principal, en dirección SO-NO, con tres arcos a distintos niveles de diferentes dimensiones y trazado geométrico.

El muro indicado, divide el interior de la torre en dos partes de dimensiones similares. Se eleva hasta la parte superior de la misma, disminuyendo progresivamente su sección y, como ya se ha indicado anteriormente, está formado por tres arcos superpuestos con geometrías diferentes: el primero, es un arco apuntado; el segundo, un arco de medio punto; y el tercero, un arco rebajado.

Este muro interior no está trabado aparentemente con las fábricas de los muros que están en contacto con el mismo, distinguiéndose claramente la junta entre el muro diafragmático y la parte interior de los muros NO y SE.

Esto podría suponer la construcción posterior de este elemento respecto a las fábricas exteriores. Según los primeros datos disponibles no se conoce si su ejecución fue coetánea con el resto de la torre o si se trata de una modificación posterior.



Imagen 94 Vista del muro central interior con los tres arcos sucesivos, pudiéndose observar que está realizado con una técnica constructiva similar.

Los tres arcos están realizados aparentemente con tapial y mampuestos, siguiendo una técnica constructiva similar al resto de la torre. Superficialmente se observan materiales de similares características: piedras y argamasa realizada con cantos rodados.

Para poder determinar si las fábricas de los muros exteriores y el interior son coetáneas cabe analizar los tipos de fábrica y relacionar, en su caso, elementos que puedan estar presentes en las dos fábricas.

Por lo tanto, se han tomado muestras superficiales del material del muro interior de la torre y de los muros exteriores, para poder determinar si presentan las mismas características a nivel de composición, granulometría, etc.

Aunque en la parte inferior se aprecian algunos revestimientos de mortero que darían continuidad a los planos entre estos muros, estos revestimientos se encuentran muy disgregados; en estos momentos, se desconoce la fecha y el propósito por el cual se aplicaron solamente en esta parte y no son apreciables en las zonas superiores.

En el resto de los muros que conforman la torre se distinguen varios escalonamientos interiores, con una dimensión de 15 a 20 cm aproximadamente, que corresponden con la disminución de sección de estos muros a medida que la torre asciende en altura. En las superficies formadas por estos muros escalonados, habitualmente se apoyaban los forjados de madera, a la vez que podían empotrarse parcialmente en los muros.

Estos aspectos se completarán cuando se disponga de los andamios interiores, realizándose los levantamientos y toma de datos precisos al respecto.



Imagen 95 Vista del muro interior en la parte superior atestada con el muro perpendicular SE, en el que se observa su falta de traba aparente dicho muro.

Imagen 96 Detalle de la falta de traba entre los muros y de los materiales que se observan superficialmente en ambos.

No obstante, a nivel general ya pueden aportarse datos y conclusiones, especialmente que en este caso cabe descartar la utilización de bóvedas (empleadas en la cercana torre de la plaza de la misma población), ya que no se observan en las superficies de los muros perpendiculares a la dirección del muro central, restos de las trazas de estos elementos.

Según la disposición constructiva habitual de estas bóvedas, apoyadas entre el muro central y uno de los perimetrales, estas trazas deberían ser visibles en la parte interior los muros SE y NO, pero este hecho no se produce.

Por lo tanto, esta torre debería disponer de forjados interiores o pasarelas de madera, apoyados en estos escalonamientos y en el muro interior.

Sin embargo, tras el estudio realizado y a falta de una observación directa desde los andamios surgen las dudas al comparar los niveles interiores de los escalonamientos con los que hipotéticamente debían tener los apoyos sobre el muro interior. De hecho, el primer cambio de sección de los muros perimetrales no se corresponde con un arco en el muro interior (lo cual cuestiona la situación y el posible apoyo de un forjado horizontal en este nivel).

En los siguientes niveles aparecen pequeñas diferencias de cota entre el supuesto apoyo del forjado en los muros perimetrales y en el muro central, pero no son significativas. Estas diferencias son prácticamente despreciables en la cubierta.

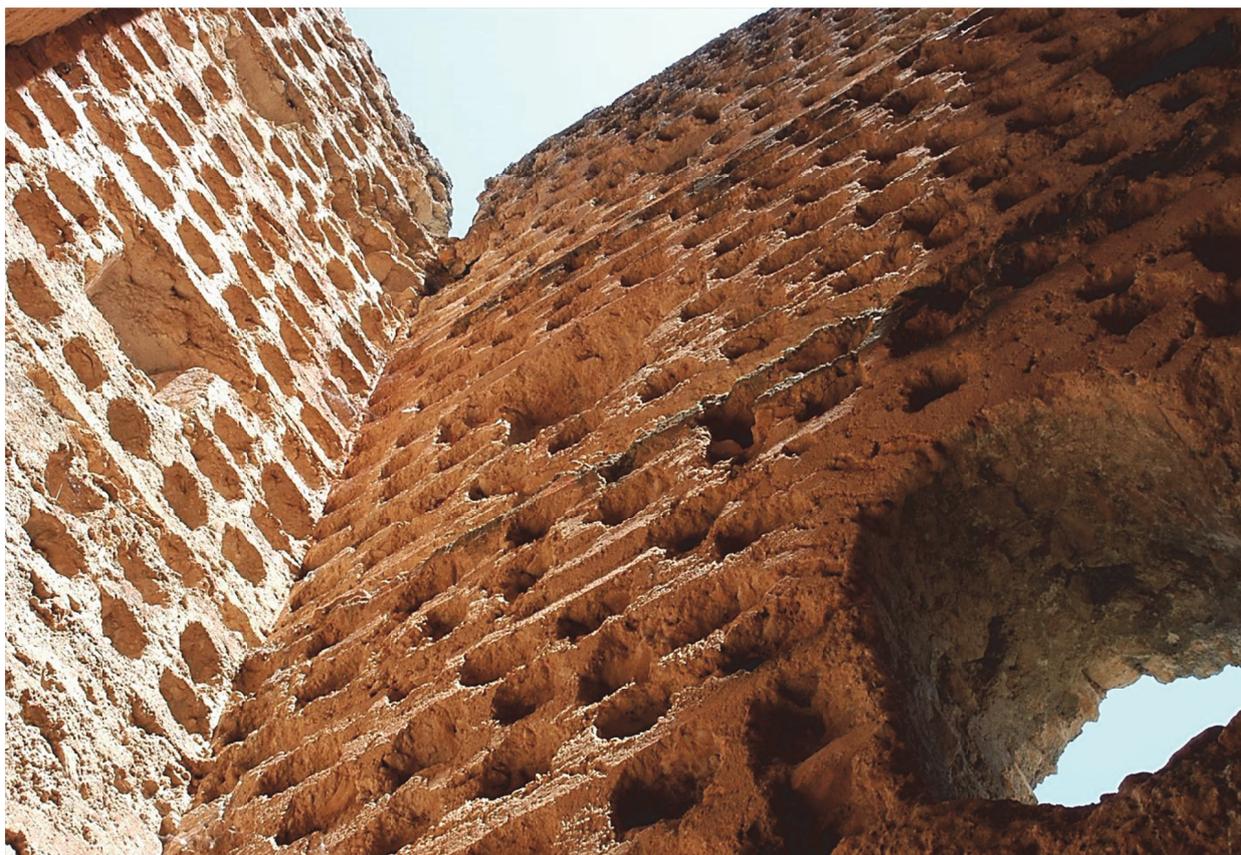


Imagen 97 Vista interior de los muros NE y NO en la que pueden observarse las huecos realizados en el muro denominados "horacas" o "nidales", así como los escalonamientos del muro.

Además de que no se conservan los forjados, resulta complejo distinguir las huellas del apoyo en los muros de los elementos que los formarían, es decir, las vigas y/o viguetas, así como los tableros en su caso. Estos mechinales o marcas de los empotramientos o apoyos de las viguetas en los muros fueron alterados por la realización de los nichos u "horacas" para el uso de la torre como palomar. Esto último complica de manera extraordinaria la lectura de las huellas existentes en los muros, resultando complejo distinguir entre mechinales y nichos de paloma, siendo también probable que los primeros sirvieran inicialmente para el segundo propósito.

Para diferenciar entre los huecos de los nidales de las palomas y los de los elementos de los forjados, se ha analizado la regularidad de las paredes de los muros. Para ello se han utilizado las fotografías y los cortes realizados en el modelo obtenido mediante la nube de puntos del láser escáner.

Se observan huecos de tipo mechinal con distintas geometrías (cuadradas, rectangulares, parcialmente curvas en la parte superior) que podrían asociarse a distintas escuadrías utilizadas en estos elementos. Estos huecos serían distintos a las "horacas" para las palomas, puesto que estos nichos fueron realizados sobre el muro de forma irregular y sin ningún tipo de revestimiento.

Sin embargo, no se ha podido establecer todavía la disposición exacta de los forjados o elementos horizontales de la torre. Este estudio se completará posteriormente cuando se disponga de un andamio interior, durante las obras de consolidación de la parte superior de la torre (1ª fase de intervención urgente).



Imagen 98 Detalle interior de la Esquina Oeste, pudiéndose ver los huecos de mechinales que se confunden debido a su mal estado y a la disgregación del muro, o porque pudieron ser utilizados como nidos de palomas.



Imágenes 99 y 100 Detalle de los huecos de tipo mechinal o nichos existentes en el muro Suroeste, donde puede verse su geometría, que varía desde elementos rectangulares hasta elementos con la parte superior curva.



Imagen 101 Sección horizontal de la torre obtenida mediante la nube de puntos del láser escáner, en la que se distingue algunos huecos que podrían deberse a los apoyos de las viguetas en la parte interior del muro SO y NO.

Otro aspecto que dificulta la comprensión del apoyo de estos forjados es el deterioro o la posible modificación de la fábrica interior de los arcos. Esto podría explicar la diferencia de cota; pero en principio, no explica la existencia de un primer escalonamiento interior en el muro perimetral, que no va acompañado de un arco en el muro central, o restos de viga, para el apoyo de este primer forjado. Tampoco aparecen señales o marcas en el muro central que indiquen el apoyo de este forjado.

Los arcos del muro diafragmático parecen haberse construido uno sobre otro, con distinta geometría según su altura, como ya se ha indicado. Estos arcos van disminuyendo la distancia desde la base hasta el arranque a medida que aumenta su nivel. Por otra parte, también aumenta la luz o distancia entre los machones; provocando que disminuya el tamaño de estos machones según se va subiendo de cota.



Imagen 102 Vista interior del muro Suroeste, en la que puen verse distintos tipos de huecos realizados en el muro.

Estos cambios podrían entenderse como una solución funcional y constructiva, para procurar acoplarse a la altura de los espacios previstos en los distintos niveles y a los escalonamientos de los muros perimetrales. Aunque de alguna manera también supone un planteamiento estructural ya que cada arco, con su distinto trazado transmite unos empujes diferentes en función de su geometría.

Finalmente, cabe indicar que sobre el muro central se han observado huecos en distintos niveles en los que aparentemente pudieron estar empotrados algunos elementos, que pudieron formar parte de la conexión vertical entre plantas, aunque por el momento son complejos de interpretar.

Respecto al resto de los paramentos interiores de los muros cabe destacar que sobre los mismos se han realizado los nichos de las palomas, como anteriormente se ha indicado en repetidas ocasiones. Estos elementos están distribuidos de una forma regular, superpuestos unos sobre otros formando una especie de hiladas, aprovechando para su realización la propia composición del tapial con piedras de tamaño medio, que debieron extraerse formando una oquedad en el muro más o menos estable.

En estos muros también se han distinguido las marcas de elementos cilíndricos de madera empotrados en el mismo, con la particularidad de que se encuentran asimismo distribuidos de forma uniforme, en este caso en correspondencia vertical y horizontal, formando una retícula.

Este hecho se podría interpretar, como han hecho algunos estudios previos consultados, con elementos relacionados con la ejecución del tapial o como posibles escaleras de ascensión. Pero esta interpretación es cuestionable debido a la cantidad de elementos existentes, a que solamente se distinguen en la parte inferior y a la sección de los mismos, de aproximadamente 2 cm.



Imagen 103 Vista interior del muro SO en su esquina Sur, en la que pueden observarse los escalonamientos del muro y los mechinales o posibles nidos de palomas. También se aprecia una sucesión de orificios verticales en correspondencia vertical.

También se puede plantear la hipótesis más probable de que estuvieran relacionados con la colocación de elementos relacionados con el uso de la torre como palomar en un periodo que no se ha determinado todavía con la información disponible.

Estas piezas también podrían haberse utilizado para sujetar jaulas, bandejas u otro tipo de elementos afines, en relación con la manutención y cría antigua o tradicional de palomas, lo que deberá investigarse por otras vías. Este es un aspecto complementario que no se ha contemplado en estos estudios previos orientados a esta primera fase de consolidación y reparación urgente de la torre, por no afectar a la estabilidad de la misma.

No obstante, se investigará en fases posteriores, para conocer este uso de palomar que tuvo la torre en un momento de su historia, pero que se abandonó posteriormente, ya que actualmente la colombicultura en Valencia es una afición y no un medio de vida.

Se han extraído también muestras de los restos de algunos de estos elementos de madera para su posterior análisis, pudiéndose observar sus características en el ANEXO 6 Toma de muestras y análisis de materiales. Se procederá al análisis y determinación de sus características en un momento posterior, reservándose hasta entonces estas muestras.

Sin embargo, puede adelantarse ya en una primera aproximación por el aspecto, dureza y granulometría aparente, que los morteros obtenidos para el empotramiento de estas maderas en las fábricas son morteros de yeso, diferentes a los morteros o argamasas de cal empleados para la confección de la tapia.

Por lo tanto parece evidente que estos elementos se realizaron a posteriori, descartándose su empleo o relación con las agujas de la tapia, como se había planteado en algunos textos o estudios previos de la torre que se han consultado durante la realización de este trabajo.

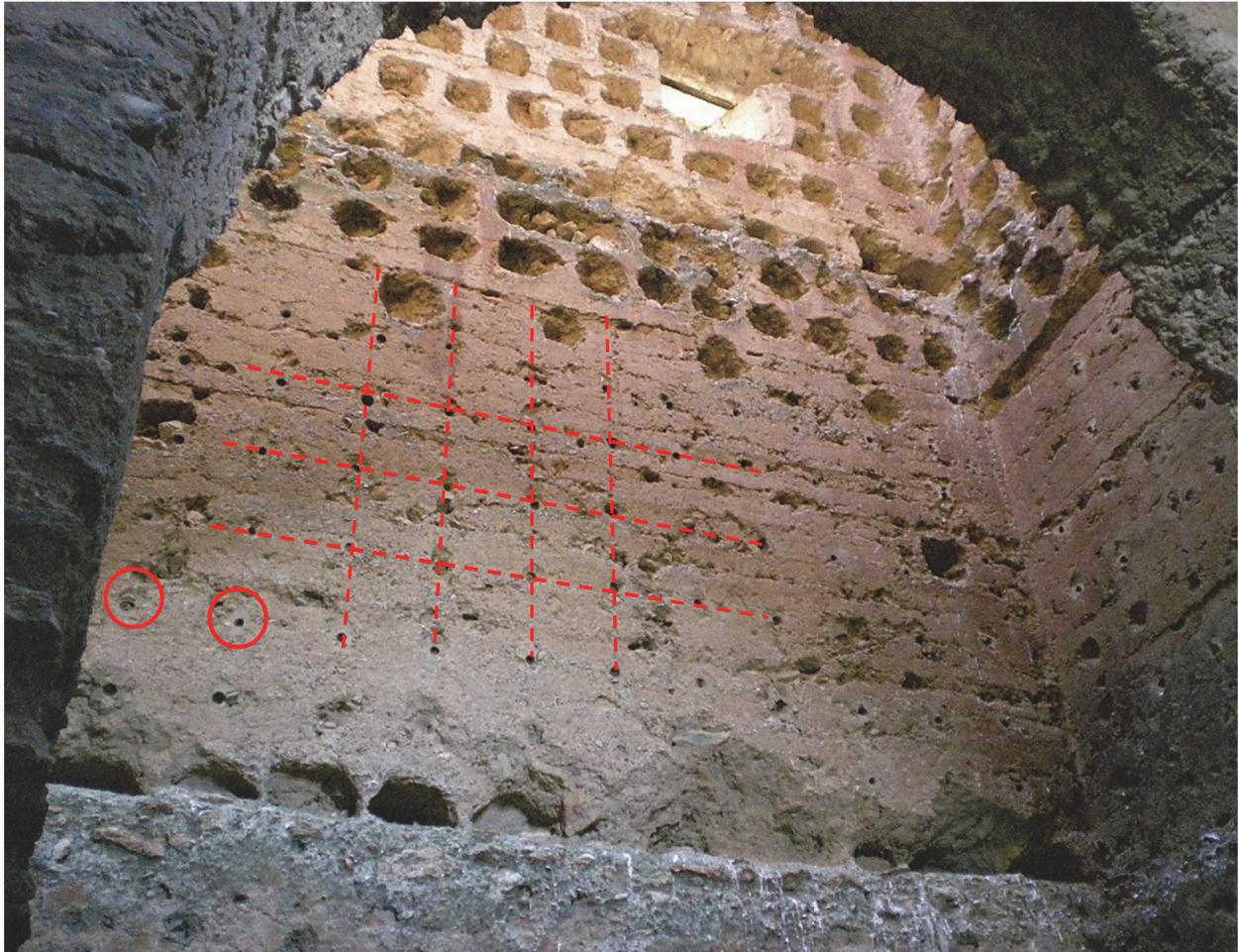


Imagen 104 Parte interior del muro SE, entrando a mano izquierda, junto al muro central. Vista de las perforaciones cilíndricas siguiendo una alineación regular. Se aprecia en primer plano que los huecos fueron rellenados posteriormente con mortero.



Imagen 105 Vista de las perforaciones cilíndricas que existen uniformemente distribuidas la cara interior de los muros.



Imagen 106 Detalle del elemento cilíndrico de madera alojado en la perforación del muro.

2.6 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS MATERIALES

2.6.1 Planteamiento general

Para completar el análisis constructivo se realizó durante los estudios previos un muestreo, tanto interior como exterior de la torre. Este muestreo se realizó con las limitaciones de los medios auxiliares disponibles en esos momentos, la grúa autopropulsada para el exterior y una escalera de mano para el interior. La realización de catas para el análisis de materiales fue realizada por personas adscritas al Instituto de Restauración del Patrimonio de la Universitat Politècnica de València

Inicialmente se realizó un muestreo de la torre en distintos puntos significativos, para posteriormente realizar los análisis de materiales de aquellas muestras que se consideraban más importantes.

El criterio utilizado fue realizar una primera toma de muestras lo más amplia posible, centrada en aquellos puntos donde fuera a realizarse la intervención posterior de rehabilitación. Se aprovechó el estudio general y los medios auxiliares disponibles para aquellas zonas representativas de los muros que pudieran aportar datos significativos.

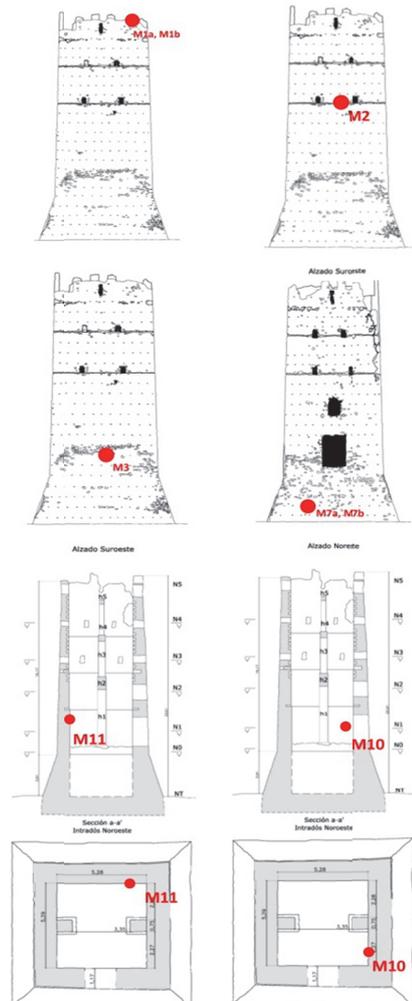


Imagen 107 Planificación de la toma de muestras general de la Torre..

Tras este muestreo se realizó el análisis de dos muestras denominadas M1a y M5, con distinta orientación y grado de deterioro y finalmente un análisis comparativo de las muestras M13 y M14 tomadas en el interior de la torre y situadas en el intradós del muro Noroeste y en el muro central diafragmático.

El proceso seguido y los resultados específicos de los análisis se exponen de forma detallada en los anexos de estos estudios previos, Se han previsto otros análisis complementarios de las restantes muestras, así como otras que pudieran ser necesarias del interior de la torre que ya se pueden realizar una vez colocados los andamios.



Imagen 108 Toma de la muestra M3 en el exterior de la torre, cara Suroeste, nivel 7 de la tapia.

2.6.2 Resultados de los análisis

En los análisis realizados se han determinado las características físico-químicas de estas muestras, lo que ha permitido realizar la comparación entre las mismas. De estos análisis se han obtenido las siguientes conclusiones:

1. Aspecto externo

La apariencia general de las muestras la M1b se corresponde con un mortero de tonalidad beige y consistencia reducida, que en superficie exhibe una pátina negruzca. La muestra M5 es un fragmento de consistencia superior al anterior y un material ligante blanquecino.

Las muestras M13 y M14 corresponden con un mortero de tonalidad y consistencias similares, aunque presentan una pátina ocre ligeramente diferente a las anteriores. Esta pátina se debe a las diferentes condiciones de exposición a los agentes meteorológicos, la afección de la erosión de las zonas superiores y a la acción de la existencia del palomar. Se aprecian también trazas aplicación de un posible revestimiento o acabado posterior de mortero de cal y yeso (presencia de sulfatos), que deberá ser contrastado con otras muestras más específicas.

2. Caracterización morfológica

En la muestra M1b el examen por Microscopía Óptica evidencia que bajo la pátina/costra negruzca (200-340 μm) presenta un estrato ocre (300-1000 μm), y que se trata de un mortero integrado por una distribución heterométrica de granos de árido de morfología subangulosa y subredondeada de colores variados y un material ligante de tonalidad beige. La muestra M5 con una distribución muy heterométrica de granos de árido de morfología subredondeada y subangulosa y un ligante de tonalidad blanquecina, presenta abundantes agregados de cal (caliches) de talla muy gruesa, y en superficie también exhibe una pátina negruzca, donde se distinguen colonias de líquenes (espesor medio: 90-570 μm).

Las muestras M13 y M14 presentan unas características morfológicas muy similares a las anteriores muestras (distribución muy heterométrica de granos de morfologías redondeadas,

angulosas y subangulosas, con un material ligante blanquecino). La pátina es ligeramente inferior a las anteriores (60-70 μm en la M13 y 120-200 μm en la M14).

3. Caracterización químico mineralógica

En la muestra M1b, los resultados obtenidos revelan que para la elaboración de la masa se empleó un árido de naturaleza mixta (calcita, cuarzo, feldespatos y minerales arcillosos), aunque predominantemente carbonática, sobre todo, en las fracciones granulométricas medias (0.25 mm). El contenido de material carbonático estimado mediante el ataque ácido de las fracciones árido es de un 86%.

En la muestra M5 para la elaboración de la masa se empleó un árido de naturaleza mixta al igual que en la muestra anterior (calcita, cuarzo, feldespatos y minerales arcillosos), aunque predominantemente carbonática, sobre todo, en las fracciones granulométricas medias (0.25 mm). En este caso, el contenido en material silíceo en las fracciones árido es superior al que presenta la muestra M1 (33% frente a 19%). El material ligante también está compuesto mayoritariamente por calcita (80% en peso), y como componentes minoritarios cuarzo y minerales arcillosos.

Respecto a la comparación de las muestras M13 y M14, también presentan un árido de naturaleza mixta (calcita, cuarzo, feldespatos y minerales arcillosos), aunque predominantemente carbonática como en las muestras anteriores. El contenido de material silíceo en las fracciones de árido está entre los valores obtenidos anteriormente (del 24% para la M13 y el 30% para la M14). El material ligante, compuesto también mayoritariamente por calcita en un porcentaje muy significativo para las dos muestras y similar al anterior (76 y 74% respectivamente), aunque ligeramente inferior.

4. Granulometría

El análisis granulométrico de las dos muestras estudiadas pone de relieve diferencias significativas entre ambas. En la M1b el material de tamaño grava (superior a 2.5 mm) asciende hasta el 69% del total en peso de la muestra tamizada, obteniéndose una dosificación árido:ligante de 4:1. La fracción granulométrica de tamaño 0.25 mm representa el 10% en peso, y la fracción de finos (talla inferior a 0.063 mm) un 5-6%.

En la muestra M5, el análisis granulométrico indica que para la elaboración de este mortero se emplearon 2 partes de un árido con un 42% de granos de tamaño superior a 2.5 mm por cada parte de ligante. El contenido en material de tamaño arcillas es significativo (alrededor de un 7%).

Estas discrepancias entre ambos materiales podrían asociarse a que la muestra M1b se encuentra en un estado de deterioro más avanzado, y ha experimentado pérdidas de material, en concreto, de material ligante y de las fracciones de árido de talla gruesa-media (4-0.25 mm), con respecto a la muestra M5 (ver curvas granulométricas en el Anexo), lo cual concuerda con el mayor porcentaje de porosidad abierta que exhibe y su menor grado de consistencia.

En cuanto al análisis granulométrico de las muestras M13 y M14 indica que el material de tamaño grava en este caso asciende a 46% del total del peso en la muestra M13 y a un 32% en la muestra M14. El contenido de material de tamaño arcillas es de 1,26% frente a un 2,5%. La proporción árido ligante sería en el primer caso de 6.5-7:1 y en el segundo caso de 3.5-4:1

Esta discrepancia también puede relacionarse con el distinto estado de conservación y los datos obtenidos sobre la porosidad de ambas muestras.

5. Patina superficial

La pátina negruzca superficial es similar para las dos primeras muestras, se identifica materia orgánica y oxalatos de calcio, hecho que confirma su origen biogénico, además se

encuentran otros componentes relativos a depósitos superficiales y minerales integrantes del soporte (calcita, minerales arcillosos).

La pátina de las dos muestras interiores es ocre o almagra, y en ella se han identificado minerales arcillosos relativos a depósitos superficiales, así como una mayor presencia de materia orgánica, que en este caso procedería del guano de las palomas y calcita procedente del soporte.

6. Porosidad

El ensayo de porosidad M1b muestra un valor alto (41 %) frente a M5 (38%), hecho que se asocia por un lado a un contenido en finos apreciable, así como a su estado de deterioro más avanzado. Por la misma razón, los valores de densidad real son ligeramente inferiores a los esperados.

En cuanto a las muestras M13 y M14 el porcentaje de porosidad abierta presenta mayores diferencias de un 22% en el muro perimetral frente a un 41% en el muro central. Este último valor estaría más relacionado con los valores obtenidos anteriormente, relacionado con el estado del deterioro.

7. Presencia de cloruros, nitratos y sulfatos

El contenido de aniones cloruro, nitrato y sulfato (Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-}) según los análisis no resulta significativo en ninguna de las muestras analizadas, aunque aparecen algunas trazas de sulfatos en la muestra M13 que podrían deberse a revestimientos posteriores. Esto deberá analizarse y estudiarse específicamente en otras muestras.

8 Resumen final y primeras conclusiones generales

De estos resultados se puede concluir que la naturaleza de la masa empleada para la mezcla de la tapia resulta bastante similar en las zonas analizadas hasta ahora teniendo en cuenta sus diferentes situaciones y exposición a los agentes meteorológicos.

Esto apoyaría la hipótesis de un proceso constructivo único en el cual los materiales empleados fueron los mismos, con ligeras variaciones en cuanto a su composición debido a las proporciones de la mezcla empleada.

Las pátinas son diferentes debido a la posición y acciones que han recibido estos muros, estando los interiores expuestos a la acción del palomar (excrementos de las palomas), por lo que la presencia de materia orgánica es superior.

En cuanto a la comparación entre los materiales de los muros interiores y exteriores se puede indicar que los materiales presentan unas características químico mineralógicas similares en lo que respecta a las fracciones de árido y ligante.

El muro interior presenta un acabado (o revestimiento) y granulometría en principio ligeramente inferiores al muro exterior. Esto tendría una explicación constructiva en cuanto a la realización de un elemento de menor espesor (el muro tiene 60-40 cm), que no estaría tan expuesto a las acciones meteorológicas y a la función defensiva como el muro exterior. El ligante es calcita, en una proporción muy significativa (en torno al 80%), siendo claramente similar en cuanto a proporción y características en todas las muestras.

Se han observado algunas trazas de sulfatos en las muestras interiores de la torre. Se aprecian revestimientos en algunas zonas, que prácticamente se han desprendido en su mayoría (probablemente por la humedad y la afección del uso como palomar), por lo que requerirían un estudio y análisis específico.

Estos análisis se han realizado con el fin de determinar las características de la masa de tapial, para que la nueva masa de reparación o reposición de los faltantes tenga unas características similares y sean compatibles entre ellas.

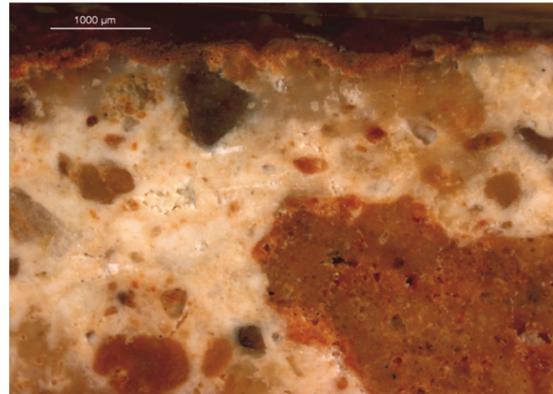
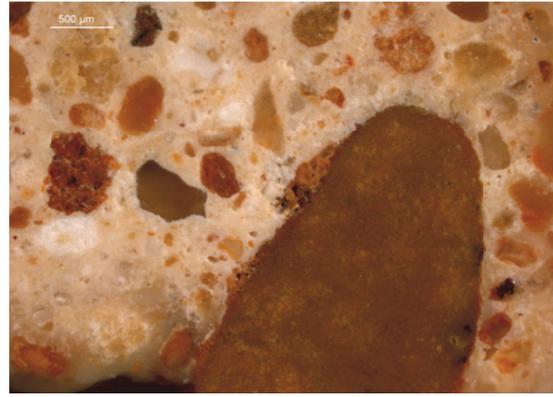


Imagen 111 Caracterización morfológica. Microscopía Óptica

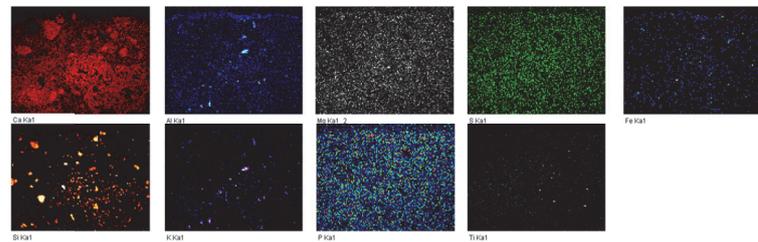
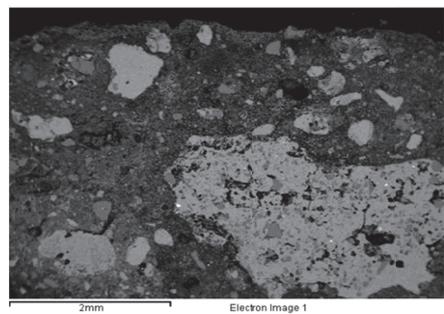
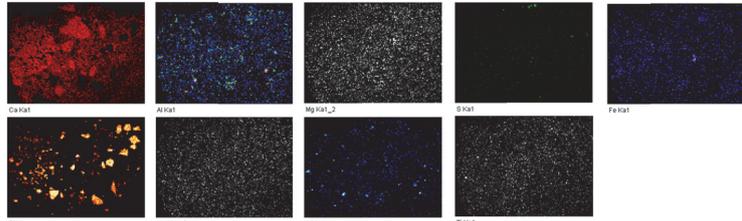
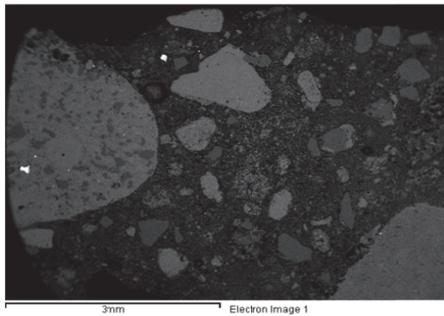


Imagen 112 Caracterización química. Microscopía Electrónica de Barrido (SEM/EDX)

2.7 INTERVENCIONES OBSERVADAS Y FASES CONSTRUCTIVAS

2.7.1 Construcción general

La construcción de la torre aparentemente corresponde a una única fase constructiva, o a dos en el caso de considerar o determinar que la realización del muro interior como una segunda fase distinta. Esto corresponde establecerlo en la medida de lo posible con el análisis constructivo y con las muestras obtenidas.

La realización de este muro en una segunda fase, independiente de la primera, hubiera supuesto un esfuerzo considerable de acarreo de materiales, así como medios auxiliares, andamios, cimbras y apeos. No cabe descartarla inicialmente, pero las posibilidades de que se construyera posteriormente son pequeñas.

Tras los estudios realizados, no se aprecia que la torre haya sufrido ataques significativos, o que se hayan realizado ampliaciones, modificaciones o grandes reparaciones. Esta apreciación inicial entraría haría que existiera una contradicción con lo indicado en el texto del ANEXO I, apartado de Descripción de la torre, perteneciente a la Resolución del año 2000 de incoación de la delimitación del entorno y normativa de protección de la torre Muza⁸¹ y posteriormente a la Orden de 2005 en la que ya de delimita y establece definitivamente⁸², en las que se indica lo siguiente:

La torre es el más antiguo vestigio arquitectónico conservado en Benifaió, data posiblemente del siglo XIII. Se conoce que el 10 de junio de 1376 el rey Pedro IV encargó al Maestre de Montesa que hiciera obras de reparación en las torres de Benifaió, Silla y otras a causa de las destrucciones que había padecido durante las guerras.

Esto deberá verificarse con un estudio más detallado, buscando las fuentes (que no se citan), y comprobando con los medios auxiliares a utilizar en esta fase (andamios interiores y exteriores), estas posibles reparaciones no apreciadas en las primeras inspecciones realizadas.

Las reparaciones indicadas pudieron también realizarse en la Torre de la Plaza, en vez de en la Torre Muza, ya que únicamente se indica la población, por lo que es una información que cabe contrastar con nuevos datos e investigaciones.

Sin embargo, sí que se observan algunas intervenciones recientes realizadas puntualmente en algunas zonas en los muros (principalmente en la base y en torno al acceso), aunque tampoco se ha localizado hasta ahora documentación a este respecto. Para determinar su antigüedad cabe observar en general el tipo de materiales empleados (ladrillos, fragmentos de teja, tipo de morteros, etc.), así como la composición y otro tipo de características mediante análisis físico químico, para lo cual ya se han tomado las muestras correspondientes.

Esta falta de alteraciones significativas cabe entender que se corresponde, en principio, con su propia situación en el entorno, por tratarse de un elemento que ha quedado aislado, al parecer durante muchos años.

Las principales intervenciones ya se han citado anteriormente, además de la excavación de los nichos interiores para convertir la torre en palomar, destaca la modificación de la anchura

⁸¹ Resolución de 12 de enero de 2000, de la Dirección General de Promoción Cultural y Patrimonio Artístico de la Conselleria de Cultura, Educación y Ciencia de la Generalitat Valenciana, por la que se acuerda tener por incoado expediente de delimitación del entorno de protección y de determinación de la normativa de protección de la Torre Muza, en Benifaió, Valencia. DOGV num. 3695 de 24.02.2000.

⁸² Orden de 31 de mayo de 2005, de la Conselleria de Cultura, Educación y Deporte de la Generalitat Valenciana, por la que se delimita el entorno de protección de la torre Muza de Benifaió (Valencia) y se establece la normativa de protección de la misma. DOGV num 5.065 de 05.08.2005.

y altura de la puerta principal de acceso, lo que se aprecia en los recrecidos laterales realizados con mampostería y en la visión interior de este hueco.

A continuación, se desarrollan las intervenciones más significativas que se han detectado hasta ahora, aunque serán objeto de estudio más detallado cuando se disponga de los medios auxiliares y materiales necesarios.

2.7.2 Modificación del acceso

En las torres visitadas, que se han citado anteriormente, se observa que el acceso a las mismas se producía por un hueco situado en altura y de reducidas dimensiones, flanqueado habitualmente por jambas y dinteles de piedra de una pieza. Este tipo de acceso era bastante común en estas torres de tapia de época musulmana, pudiéndose ver fácilmente en la torre de la Plaza de Benifaió y en la cercana torre de Almussafes.



Imagen 113 Detalle del hueco de acceso de la torre Racef de Almussafes.



Imagen 114 Detalle del hueco de acceso de la torre de la Plaza de Benifaió con la pasarela de acceso.

Como ya se ha indicado, la fachada NE de la torre Muza presenta el acceso al interior a una altura aproximada de 4,80 metros respecto al nivel actual del suelo, lo cual seguiría la configuración de un hueco elevado protegiendo la accesibilidad a la torre. Sin embargo, el hueco de acceso actual tiene unas dimensiones de 1,85 metros de anchura por 2,56 metros de altura. Estas dimensiones exceden las habituales para este tipo de construcción de tipo defensivo, por lo que cabe interpretar que ha debido sufrir modificaciones para ampliar su tamaño original.

Las modificaciones en este elemento no son apreciables a simple vista. Sin embargo, una observación más atenta y detenida, así como el conocimiento de la tipología de este

elemento en las torres defensivas árabes permite identificarlo claramente. Este hueco no dispone de jambas ni dintel monolítico de piedra, lo que era habitual en este tipo de torres.

Se distingue cierta discontinuidad en las fábricas situadas en el perímetro de la puerta. Con una mirada más detenida puede verse una recomposición lateral de las jambas, realizado con mampostería.



Imagen 115 Vista de la puerta de acceso principal en la que se aprecian los recrecidos realizados con mampostería.

A través de las imágenes históricas recopiladas se ha podido apreciar la situación previa de este hueco, con la huella correspondiente a estos elementos, especialmente de un hueco horizontal superior.

Con estas fotografías históricas de los textos que empezaban a estudiar la torre e incluían este tipo de documentación gráfica en blanco y negro, se ha podido determinar que a principios de los años 70 se realizó la modificación actual del hueco de acceso principal. Anteriormente presentaba un dintel, posiblemente de piedra o de madera cuya traza aún era visible en esta época. La intervención según estas imágenes consistió en la ampliación de la altura del hueco y el recrecido y regularización de las jambas.

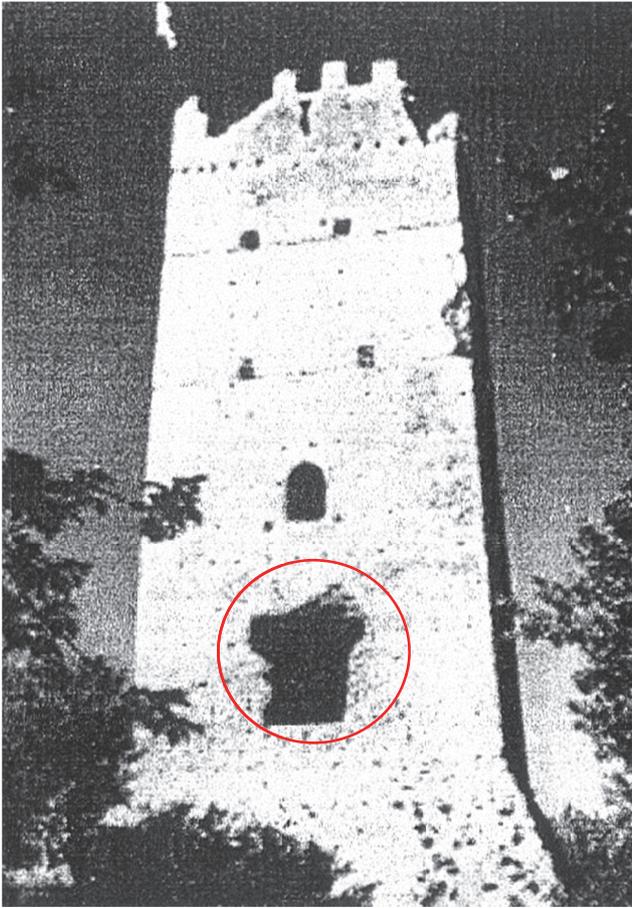


Imagen 116 de la publicación de **1969** (segunda edición) Vida de Jaime I el Conqueridor, de Ferran Soldevilla, en la que se observa la dimensión inicial de la puerta y el hueco dejado por la falta del dintel.

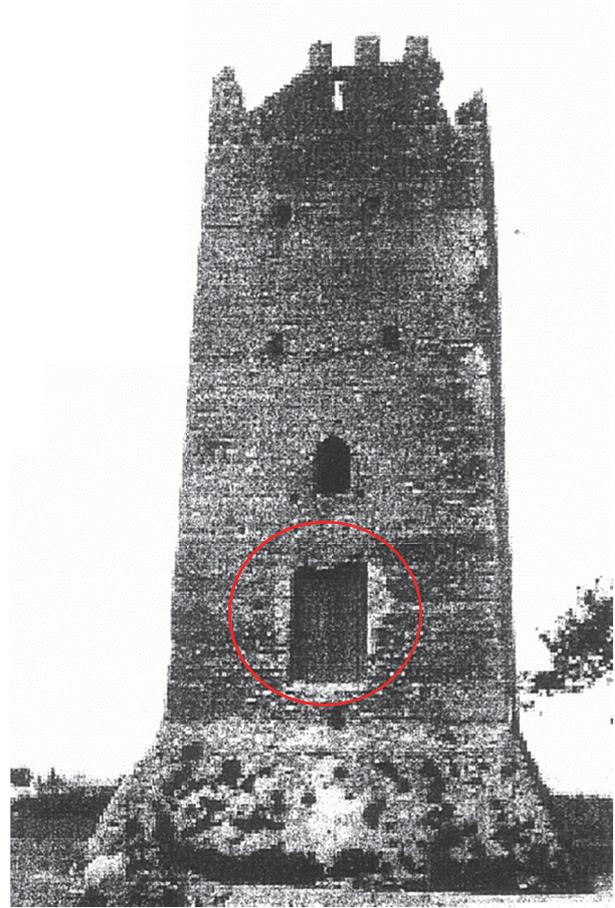


Imagen 117 de la publicación de **1976** Jaime I Rey de Valencia, de L. Simó Santonja, en la que se puede observar el hueco principal reconstruido y la puerta colocada.

En estos momentos por el intradós de esta puerta se aprecia parte de un arco formado por dovelas irregulares de piedra, similares a las existentes en el hueco que se encuentra sobre la puerta. Este arco podría funcionar estructuralmente como arco de descarga sobre el dintel de la puerta de acceso.

También pueden verse todavía las huellas del dintel, por lo que podría recuperarse este elemento en cuanto a su localización y dimensiones aproximadas. La intervención sobre esta parte de la torre puede realizarse en fases posteriores, ya que no resulta prioritaria actualmente y podría dañarse en el acarreo y montaje de andamios interiores, así como en la posterior intervención que se realice en su interior para la recuperación de los niveles.

No obstante resulta conveniente incluir la reparación de la puerta actual, ya que se encuentra en muy mal estado de conservación, la bisagra superior se ha desprendido del muro y no tiene un cierre seguro. Esta reparación garantizaría unas condiciones mínimas de seguridad para poder afrontar posteriores intervenciones y preservar lo que se realice en los primeros trabajos.

En algunas fotografías antiguas, se observa también la existencia de una puerta cercana a la torre, situada sobre un muro o valla de fábrica (probablemente de mampostería o ladrillo), de la que actualmente no quedan rastros visibles.



Imagen 118 Vista interior del hueco de acceso en la que se puede observar la huella del dintel preexistente y el arco de descarga de lajas de piedra en la parte superior.

2.7.3 Reparaciones en la base

Al nivel de la base, en la zona denominada anteriormente como talud o escarpa, se aprecia también la recomposición de la misma, parcialmente las esquinas, y el propio muro, con adición de elementos y morteros de distinto tipo.

Pueden apreciarse todo tipo de materiales incorporados a la fábrica, desde fragmentos de ladrillo macizo, ladrillo hueco y tejas, hasta distintos tipos de piedra. También se observa la realización de un revestimiento a modo de revoco continuo de hormigón y/o morteros con áridos gruesos y posiblemente con alto contenido en cemento, dado su color y apariencia, notablemente distinto al resto del muro de tapial.

Estas reparaciones y principalmente los revestimientos aplicados se considera que son especialmente dañinos para la torre, debido al uso de morteros de cemento que suponen una mayor impermeabilidad del muro y, por lo tanto, el ascenso de la humedad capilar a niveles superiores, lo que aumenta la disgregación del muro de tapial y la posibilidad del ataque por las especies vegetales como herbáceas que se sitúan sobre el muro, así como la hiedra, que introduce sus raíces en el muro favorecida por su humedad.



Imagen 119 Escarpa de torre en la cara NE, en el cambio entre el talud y la parte superior. Se aprecia la diferencia significativa de color y acabado de los revestimientos y materiales añadidos en esta parte inferior de la torre.

Los alambores o escarpas tradicionales de este tipo de torres estaban realizados habitualmente con mampostería para conseguir cierta independencia del suelo y evitar la ascensión capilar desde el terreno, lo cual perjudica notablemente a las tapias.

Lo que se ha conseguido con las reparaciones de la fábrica en esta zona es recomponer su volumen, pero se ha favorecido el efecto contrario al utilizar materiales impermeables como el cemento, un material incompatible con los originales.

Estas intervenciones parciales no se consideran correctas ya que han mitigado los efectos de los daños, pero no han atacado las causas; en este caso, la humedad del subsuelo que asciende por los muros.

Aunque la situación evidentemente no es la adecuada, no se aprecia a primera vista como deficiente, ya que el muro está reparado y la heterogeneidad de materiales queda ligeramente unificada por una pátina de musgos y líquenes que han colonizado esta zona.

Se han tomado muestras de algunas zonas y materiales para su análisis, aunque deberá abordarse un estudio más detallado

Estas intervenciones de reparación y modificación, no se encuentran documentadas hasta la fecha, pero parece evidente que se han realizado con un criterio de preservar la construcción, aunque sin seguir los recientes conocimientos constructivos científico-técnico así como los criterios de conservación y restauración del patrimonio y pormenorizado, proponiendo intervenciones en fases posteriores.



Imagen 120 Esquina Este de la Escarpa en la que se aprecia fábrica de mampostería.

2.7.4 Actuaciones exteriores e interiores en relación con el uso de palomar

En cuanto a la intervención más destacable realizada en la torre cabe destacar la que supuso su transformación o adaptación al uso temporal de palomar, lo que afectó tanto al interior como al exterior de la misma.

La cría y el uso de estas aves tuvieron gran importancia desde la Edad Media. Es un claro indicativo de este hecho el que en una de las sucesivas ventas del Señorío, la realizada en 1304 a Bertomeu Matoses, según el cronista de la población D. Francisco Beltrán, están citados e incluidos los palomares, aunque sin citar expresamente la torre Muza. Pocas noticias más se tienen al respecto hasta ahora, pero se ha tratado a través de este estudio esclarecer un poco más las incógnitas que se han planteado sobre el uso de la torre como palomar según la hipótesis que nos ha planteado verbalmente el propio cronista de la población.

El uso de las torres abandonadas como palomares es bastante frecuente en la Península Ibérica, tras la reconquista cristiana. En varias torres se conoce este uso como en la propia torre de la plaza de Benifaió y otras citadas anteriormente como la torre de la alquería Bofilla.

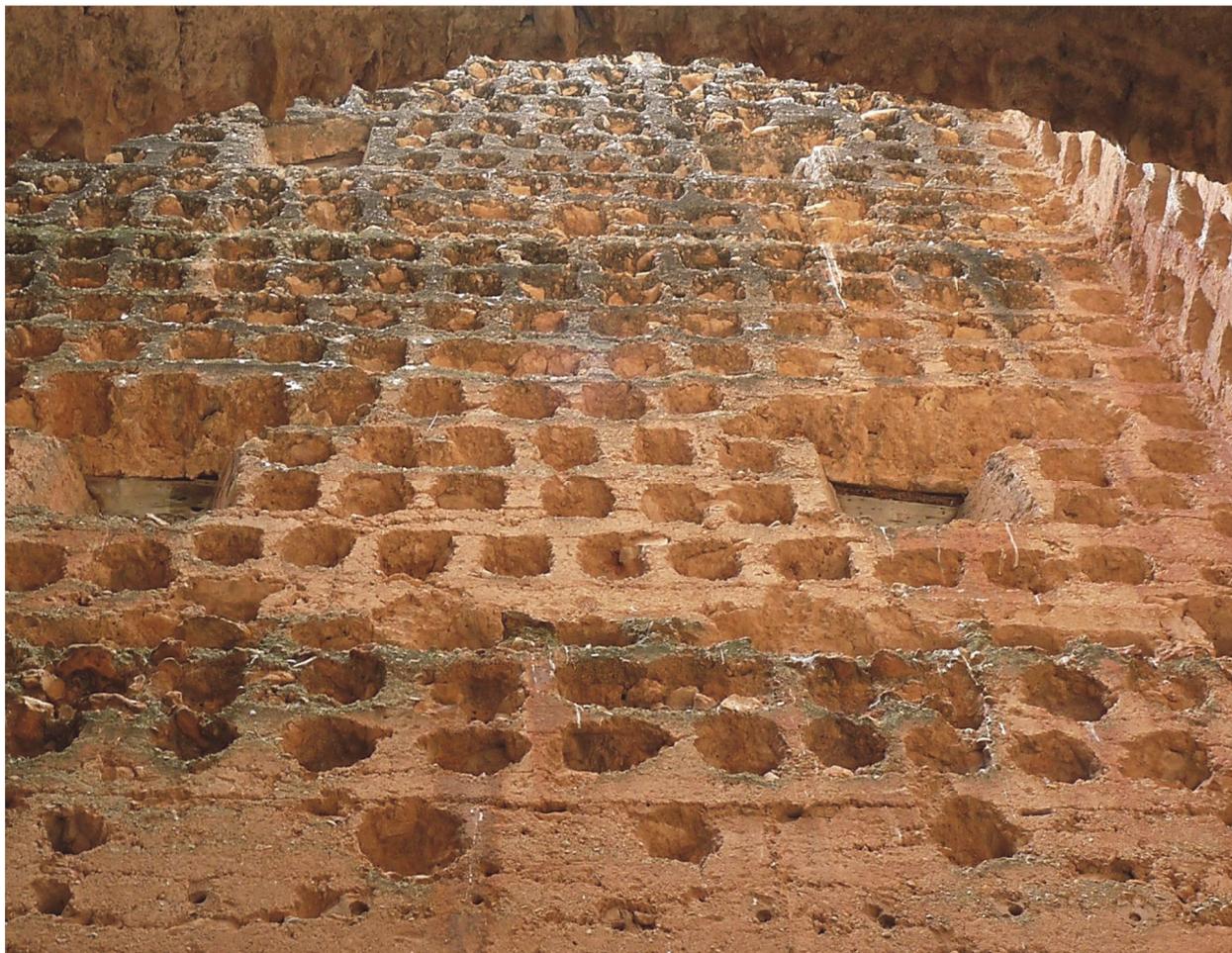


Imagen 121 Parte interior del muro SO, entrando al frente. Vista de los huecos de las saeteras desde el interior y de los nichos, horacas o nidales realizados en el muro en los primeros niveles.

La explotación de los palomares permitía la obtención de cuatro elementos básicos:

- La carne de los pichones,
- Los huevos de paloma,
- Los excrementos, denominados “palomina”,
- Las plumas y plumón de las aves.

Los dos primeros suponen un aporte de proteínas a una dieta basada en la producción agrícola, que antes de la conclusión de la Acequia Real del Xúquer incluso pudo estar basada en cultivos de secano, y parcialmente de regadío a través de las fuentes existentes en la zona, una de ellas la de la torre Muza. El tercero puede ser utilizado como abono de los campos, siendo incluso necesario rebajarlo para poder utilizarlo en los cultivos, debido a su alto contenido en ácidos úrico y fosfórico.

Cabría añadir un uso adicional más particular, el empleo de las palomas como mensajeras. Pero se trata de una actividad muy específica y especializada, probablemente con pocos ejemplares adiestrados, que no sería comprensible con la gran cantidad de oquedades existentes en el muro. Actualmente estos usos se han perdido en la Comunidad Valenciana, siendo utilizada la colombicultura como una actividad de tipo recreativo o deportivo. No se realiza una cría de las palomas para la obtención de estos productos. Sin embargo, en otras comunidades autónomas de Castilla la Mancha, especialmente en Tierra de Campos, situada entre Valladolid y Palencia, esta actividad se mantiene, siendo numerosos los palomares todavía actualmente.



Imagen 122 Muro de tapia en los restos de una torre de origen árabe, con oquedades excavadas en su parte interior. En este caso las perforaciones se han realizado al “tresbolillo”, evitando la correspondencia vertical dado que el muro es de tierra, a diferencia del muro de la torre Muza, realizado con tapia de cal y canto. Moral de la Reina, Tierra de Campos, Valladolid.

En Tierra de Campos, los palomares ocupan tanto los edificios antiguos, las antiguas torres (caso similar al que se presenta en la torre Muza), como unas construcciones realizadas expresamente para este uso, situadas en las afueras de la población. Por tanto, este hecho de ubicarse en la periferia de los núcleos urbanos también se cumpliría en el caso de la torre Muza, siendo su emplazamiento el adecuado para este uso una vez se desplaza la población hacia la zona actual, donde se encuentra la torre de la plaza.

Se ha visitado esta zona por varios miembros del equipo redactor de estos estudios previos, comprobando que las oquedades realizadas interiormente en los muros de los palomares, denominadas “horacas”⁸³ o “nidales” coinciden en cuanto a tamaño y disposición con las de la torre Muza, por lo que no cabe duda de que esta torre tuvo el uso de palomar.

En los muros interiores de la torre resulta evidente que se realizaron estos huecos para nidos o “nidales” de palomas, realizados de manera ordenada, manteniendo filas aunque no necesariamente una correspondencia vertical. Estos elementos fueron excavados directamente sobre el muro de tapia. Esta acción ha supuesto una pérdida media de sección de 15 a 20 cm que ha ido poco a poco contribuyendo a la disgregación y debilitación general de los muros. Parece lógico suponer que estas modificaciones se realizaron en un periodo muy posterior al de su construcción, cuando la misión defensiva entró en desuso, aunque en estos momentos se desconoce el momento exacto.

⁸³ El término “horaca” no está recogido por el diccionario de la Real Academia Española de la Lengua, siendo de uso común y popular en la zona de Tierra de Campos. Su origen puede provenir de horadar, realizar agujeros, aunque en este caso no atraviesan el espesor del muro.



Imagen 123 Mechinales bajo los huecos y un posible hueco cegado o una reparación del tapial realizada con ladrillo macizo.

En cuanto a las rozas horizontales exteriores, cuál es su función y composición. Se ha especulado con la existencia de vierteaguas cerámicos para evitar escorrentías en la torre, o de algún elemento decorativo o defensivo que se ha perdido.

Esto cabe descartarlo por la comparación directa con otras torres similares con el uso de palomar que se han estudiado. A través de imágenes de antiguas torres palomares se ha podido comprobar que por lo general este tipo de construcciones disponen de unas bandejas perimetrales en voladizo para mejorar las condiciones de entrada y salida a los mismos de las aves.

Hay que tener en cuenta que las palomas son aves de una envergadura media, por lo que precisan extender y recoger sus alas antes de iniciar y concluir el vuelo respectivamente. Esto resulta más sencillo si disponen de estas pequeñas plataformas que sobresalen del exterior, frente a los huecos sencillos de entrada.

Por lo tanto, las rozas exteriores y los correspondientes mechinales situados justamente bajo ellas se deben atribuir con toda probabilidad a este elemento propio de los palomares.

A pesar de este avance en la interpretación de la torre con el uso de palomar, todavía quedan por desvelar otras incógnitas como la comunicación que se producía entre los distintos niveles o plantas que pudo tener en este momento, es decir, cómo se producía el acceso a los niales u horacas desde la parte inferior.

De forma similar a lo indicado para otras cuestiones relacionadas con el uso de la torre, será necesario recurrir a estudios complementarios del interior, una vez colocados los andamios para realizar la restauración.



Imagen 124 Antigua torre palomar en Silla (Valencia). Fuente: Francisco Costa.



Imagen 125 Antigua torre palomar en Burriana. Fuente Vicente Gual.



Imagen 126 Antigua construcción utilizada como palomar en la zona de Ruzafa (Valencia). Fuente Manuel Tello.



Imagen 127 Palomar tradicional de teja moruna en la zona de Valencia. Fuente: Coloms i colomaires de Sueca.

2.7.5 Otras intervenciones interiores por determinar

Como ya se ha indicado en el capítulo anterior, también se aprecian en la parte inferior una serie de perforaciones cilíndricas, en las que parecen haberse colocado varas, estacas o palos empotrados, de las que aún quedan algunos restos, rellenando posteriormente con un mortero el orificio. Por el aspecto, granulometría y dureza de este mortero, en una primera apreciación, podría indicarse que es mortero de material diferente del resto, posiblemente de yeso.

Frente a otras hipótesis sobre estas perforaciones, se considera preferible entender que se podrían haber producido por la colocación o sujeción de elementos relacionados con la actividad y uso de la torre Muza como palomar.

No cabe descartar que puedan deberse también a elementos que sujetaban algunas bandejas a modo de estanterías, ya que presentan tanto alineación vertical como horizontal. Estas bandejas podrían estar realizadas con madera o cañizo, siendo utilizadas para el secado de productos agrícolas o para el tradicional cultivo de gusanos de seda. En esta hipótesis sería necesaria la existencia de una cubierta superior, o intermedia, que podría corresponder con las rozas inclinadas que existen próximas a uno de los escalonamientos intermedios.

Cabe en todo caso plantear otras hipótesis distintas a las planteadas hasta ahora y tratar de verificarlas con estudios o investigaciones más específicas.

Sobre estos elementos también se han podido encontrar varias citas, como las indicadas anteriormente en el estudio histórico y las que indica la normativa de protección citada⁸⁴ en este apartado la cual indica lo siguiente:

El interior, relleno hasta la altura del acceso, se encuentra partidos por un arco ojival que sostienen la primera planta. Sus cuatro paredes interiores se encuentran perforadas por casi dos mil orificios, algunos con restos de estacas, que seguramente pudieron utilizarse para subir a su cima, ya que no se encuentran restos de escaleras.

Cabe discrepar de esta descripción por varios motivos, ya que como se aprecia por los análisis previos y el estudio general que se desarrolla a continuación el arco no es único, son tres, el primero ojival y los otros dos de medio punto y rebajado respectivamente. Existen diferencias de nivel entre el remate del primer arco y el escalonamiento interior que presenta la torre en un primer nivel hipotético.

Además, en cuanto a la utilización de los orificios para situar escaleras, es también dudosa esta hipótesis de que se utilizaron para subir hasta la cima, ya que una detenida observación nos permite comprobar que las perforaciones cilíndricas únicamente alcanzan hasta lo que sería antiguamente la primera planta y posteriormente desaparecen.

Son datos que igualmente conviene profundizar en su estudio y determinación en base a las observaciones más directas que puedan realizarse con los medios auxiliares y nuevas catas o estudios complementarios específicos.

Por lo tanto resulta necesario incluir en el presupuesto de las obras a realizar apartados o partidas específicas de nuevas pruebas y catas complementarias a las ya realizadas, especialmente en el en la parte interior de los muros de la torre, para poder determinar estos aspectos concretos.

2.8 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE DAÑOS

Esta parte del estudio se ha realizado siguiendo las indicaciones de la Norma UNE 41805-3 IN Parte 3 Estudios Constructivos y Patológicos, con una aproximación al edificio desde lo general a lo particular y desde fuera hacia adentro. Se han elaborado de manera complementaria unos análisis o “mapas de daños y patologías” que figuran en los planos de “Estado actual y análisis constructivo” de la torre.

En una primera valoración, puede considerarse que el estado actual de la torre Muza es bueno en general, o al menos, no excesivamente malo en su conjunto, teniendo en cuenta su antigüedad. Sin embargo una observación directa más próxima y detallada,

⁸⁴ Resolución de 12 de enero de 2000 y Orden de 31 de mayo de 2005, previamente citadas.

especialmente con los medios auxiliares utilizados, así como los análisis realizados hasta ahora han permitido evaluar detenidamente varias zonas, comprobando que sobre todo la esquina NO, y el remate están en muy malas condiciones.

Lo primero que llama la atención una vez se atraviesa la valla perimetral próxima a la torre es la existencia de numerosas piedras procedentes del desprendimiento del tapial que forma la torre. Esto es un indicio claro de que se están produciendo continuamente desprendimientos de estos elementos por lo que el acceso a la torre debe limitarse a las visitas estrictamente necesarias para el estudio y realización de los trabajos de recuperación, hasta que se consiga la estabilización de las fábricas.



Imagen 128 Base de la torre junto al acceso por la valla perimetral en la cara NE en las primeras visitas, apreciándose entre la vegetación silvestre un gran número de piedras sueltas de la fábrica de la torre.

Se puede interpretar que estas piedras proceden de la torre, descartando su procedencia del propio terreno ya que en las mismas se aprecian todavía restos del mortero de cal que las unió al resto de la masa de la tapia.

Los tipos de piedra presentan a grandes rasgos dos tipologías, una más angulosa, irregular y otra de tipo “canto rodado”, por lo que debió producirse una combinación de estos dos materiales para la realización de las fábricas, con un mortero en el que predomina la cal frente a la arcilla o la tierra, como en el caso de otras tapias.

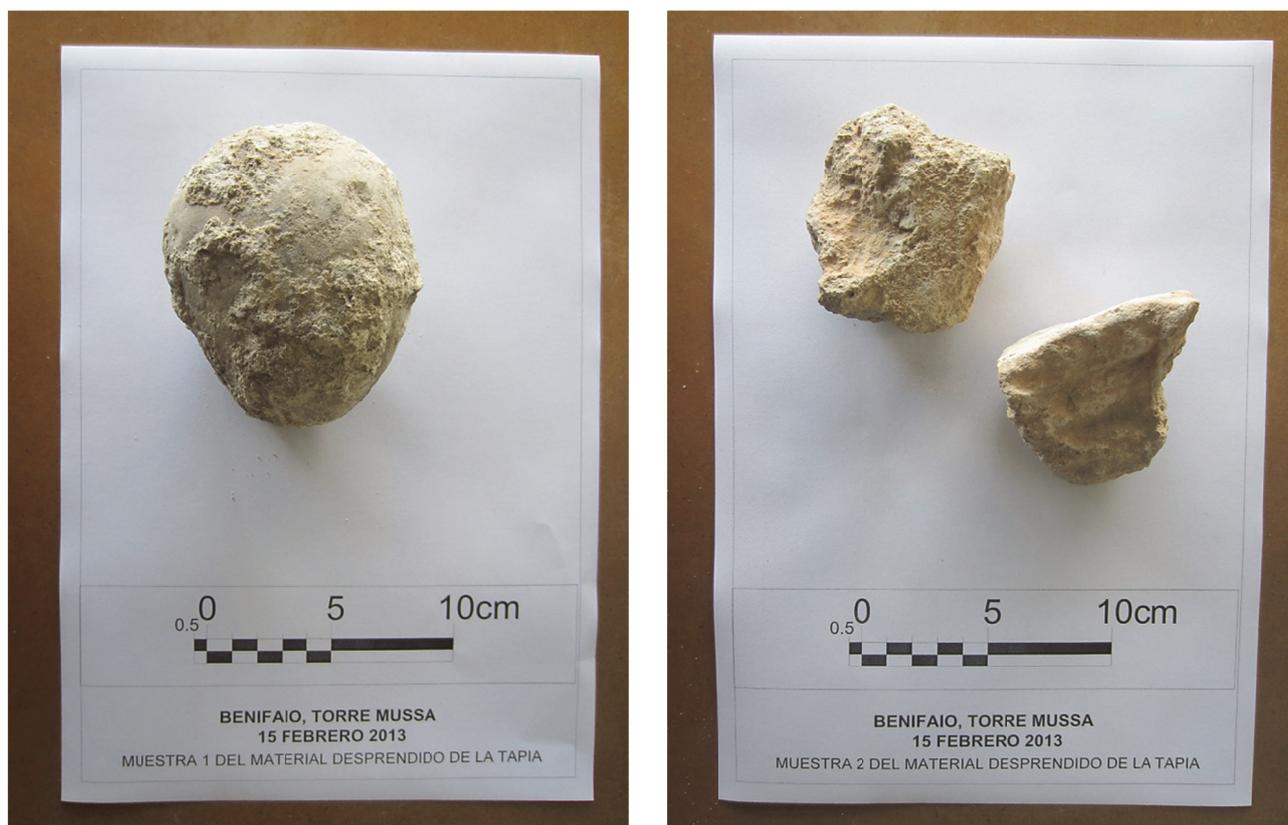


Imagen 129 Muestras de piedras recogidas en el entorno próximo de la torre. Se observan dos tipos, cantos rodados recubiertos con mortero de cal y fragmentos de mampuestos irregulares.

Para un estudio y descripción más adecuados se ha realizado un análisis general del interior y el exterior de la torre, identificando en cada caso los daños más significativos que precisan una intervención más urgente en la fase inicial de las obras de consolidación de la torre.

También se ha llevado a cabo una primera toma de muestras del material que compone la torre y se han realizado los correspondientes análisis como ya se ha expuesto en los apartados anteriores. De estos análisis comparativos entre unas zonas y otras de la torre se deduce que en varias zonas o partes de la torre las fábricas presentan un grado de disgregación importante que afecta notablemente a su compacidad, por lo que se reitera la necesidad de una intervención urgente.

También se deberá considerar para hacer la reparación que la composición de estos morteros presenta una granulometría media-alta, con morteros en los que predomina la cal y un bajo contenido de arcillas.

2.8.1 Estudio general exterior

2.8.1.1 Talud inferior

Los lienzos exteriores están dañados en su parte inferior por la absorción de agua por capilaridad directamente del terreno, viéndose impedida la transpiración de los muros de la escarpa por las reparaciones realizadas con morteros de cemento y materiales heterogéneos. Asimismo se aprecian los daños producidos por la vegetación, principalmente la hiedra, que ha ido introduciendo sus raíces en la propia tapia y en las reparaciones posteriores.



Imagen 130 Hiedra en la esquina de las fachadas NO y SE, creciendo desde el terreno e introduciendo sus raíces en la fábrica de tapial.

El crecimiento de esta hiedra en distintas caras del muro ha producido (y sigue produciendo) daños considerables tanto a nivel superficial como en la masa interior. Según las fotografías históricas consultadas, esta hiedra se situaba junto a la cara SO. Al retirarse esta hiedra se aprecia un desprendimiento de una masa importante del tapial en la zona en que se encontraba, que permite ver la estructura interna del tapial anteriormente descrita.

Puede nombrarse también la acción en el talud inferior de otros tipos de plantas silvestres. En esta zona las semillas aéreas o transportadas por los excrementos de las aves, que se depositan en estas y otras oquedades, donde existe acumulación de polvo y tierra, así como retención de humedad. Esto hace que germinen estas plantas e introduzcan sus raíces en la fábrica lo que incrementa su disgregación.

2.8.1.2 Remate de la torre

En el extremo opuesto de la torre, en su parte superior, se aprecia el deterioro generalizado por la erosión del remate, habiéndose desprendido algunas almenas. Afortunadamente otras aún se conservan, aunque parcialmente desmoronadas y erosionadas por acción de los agentes atmosféricos.



Imagen 131 Líquenes y plantas herbáceas y que crecen introduciendo sus raíces en la base de la torre.

Como se aprecia a simple vista desde hace años el estado de esta parte es muy malo, indicándose ya en la Tesis de Rodríguez Navarro, que *el estado general de esta parte superior es de continua degradación y caída de elementos completos como almenas, aunque todavía es recuperable por encontrarse los suficientes elementos como para restaurarla*⁸⁵.

En la inspección visual más detallada realizada con la grúa autopropulsada se ha podido comprobar mejor este estado. Se ha podido ver desde una distancia más próxima que en el remate de la torre existen todavía las almenas, variando en número y estado según las caras. Las almenas apreciables actualmente son: tres en la esquina NE, dos en la esquina SE, una en la NO y ninguna en la SO. No obstante, en aquellas zonas en que se han perdido estas almenas, todavía persisten los restos de sus arranques, por lo que se tiene constancia de las mismas y sería sencillo recuperarlas.

Estas almenas estarían formadas por el mismo material que el resto de la torre, fábrica de tapial con piedras de dimensiones medias a grandes. Esta composición ha hecho que persistan en algunos casos solamente las piedras, por erosión del resto de la masa, lo que ha permitido que se conserven las almenas, aunque en condiciones muy precarias como puede observarse en las fotografías tomadas que se acompañan en este estudio.

Los restos de estas almenas están muy deteriorados y en cualquier momento podrían caer, ya que por efecto de la meteorización atmosférica presentan faltantes importantes en todo su volumen, incluso en la base de algunas almenas, peligrando su estabilidad. Esta situación resulta especialmente crítica en las almenas de las caras NE y NO como puede verse en las fotografías que se adjuntan.

⁸⁵ NAVARRO RODRÍGUEZ, P. Op. cit., p. 179



Imagen 132 Vista general de la coronación de la torre, desde la cara SO utilizando la grúa autopropulsada en la que puede verse su estado y el de las almenas que todavía se conservan.

Respecto al resto del remate, como ya se ha indicado en el estudio constructivo, se observa fácilmente que en los vanos extremos de las caras y situándose por lo general en la parte derecha mirando desde el interior, aumenta la anchura del último hueco y disminuye la cota del parapeto respecto al nivel de la cubierta. Esto correspondería con la situación del acceso a los cadalsos, aunque algunos de ellos, como el de la esquina NO, se encuentra prácticamente perdido por desprendimiento de la tapia. En esta zona el desprendimiento incluye los elementos de apoyo de dichos cadalsos, que se conservan debajo de los restantes huecos.

Estos elementos de apoyo, formados habitualmente por rollizos de madera, se conservan empotrados en el muro en muchos casos, aunque presentan un aspecto negruzco propio del ataque por pudrición y posible carbonización.



Imagen 133 Vista general de la parte superior de la torre en la que puede verse su estado y de las almenas que todavía se conservan.

En esta zona se aprecia una gran grieta vertical, que parte del nivel del cadalso y llega prácticamente hasta el nivel 2. Esta grieta atraviesa todo el espesor del muro comprometiendo seriamente la estabilidad de los muros NO y NE en esta zona, por lo que se describe con detalle en el siguiente apartado.

La disgregación de la masa de la tapia es notable en esta zona, pudiéndose apreciar la falta de numerosas piedras de la masa que forma la tapia. El tamaño de estas piedras es mediano o incluso grande, y han caído tanto en el interior de la torre como en el entorno próximo del exterior, como ya se ha indicado al principio de este capítulo.

Esta situación es particularmente peligrosa, ya que la anchura de la tapia se reduce justo en las almenas, donde se produce el último escalonamiento del muro. En estos elementos el espesor disminuye hasta 20 a 25 cm aproximadamente, o incluso menos en algunos puntos, debido a los procesos de erosión. Por lo tanto, el riesgo de desmoronamiento parcial o total es evidente, por lo que debe limitarse el acceso a la torre, como ya se ha indicado anteriormente en repetidas ocasiones.

En la parte superior de los muros de tapia se aprecia una fuerte meteorización de la fábrica y abundante presencia de hongos y líquenes, que se muestra en la siguiente fotografía. Se han tomado muestras de esta zona de coronación de los muros, identificadas como "M1a" y "M1b" en la toma de muestras. Una vez realizados los análisis correspondiente por el Instituto de Restauración del Patrimonio de la UPV, sus características físico-químicas se describen en el "Estudio de caracterización de materiales de la torre Muza, Benifaió" (ANEXO 6).



Imagen 134 Parte superior de la torre por el interior del muro SE. Se observan dos almenas a la izquierda y restos del arranque de otra de ellas a la derecha del hueco central.

Se ha podido identificar también el alambor realizado en la parte superior, entre el perímetro de los muros y el nivel que debió tener la cubierta. Este alambor está formado por un material (mortero) diferente del muro y presenta pendiente hacia los huecos centrales. De esto se deduce que dichos huecos debieron utilizarse como evacuación de agua de lluvia, no habiéndose encontrado un conducto que pudiera recogerla y conducirla a la parte al exterior de la torre.

También se realizará un análisis específico del material de este alambor para determinar la composición y características del mismo, de manera similar a lo indicado para la toma de muestras del interior de la torre.

Este elemento también se encuentra en mal estado, fragmentado y disgregado, habiéndose previsto su estudio más detallado para realizar la correspondiente valoración de su conservación o eliminación cuando se disponga de andamios interiores en la torre. Esto se realizará cuando se aborde la intervención urgente para la consolidación de las almenas y se establezca la cubierta provisional y se estudien las posibilidades de una cubierta definitiva.



Imagen 135 Detalle del alambor y de los mechinales en la parte interior de la cara NO. Se puede observar la disgregación del mortero que forma este alambor y la distribución regular de los mechinales.



Imagen 136 Almena inestable en la coronación del muro de tapia de la cara NO, junto al hueco de saetera y gárgola de la coronación, con pérdida de masa y consiguientemente de apoyo en su base.



Imagen 137 Hueco de acceso al cadalso en la esquina Sur entre las caras SO y SE, en la que se observa el espesor de las almenas, la composición del muro y la existencia de hongos y líquenes sobre la superficie.

En la parte inferior de este alambor se observan las huellas de los mechinales de las viguetas que formaban la cubierta. Estas viguetas serían 9 unidades, estando apoyadas entre la cara NE y SO, así como, en su caso, en el muro central interior de la torre y conformando un forjado unidireccional con dos partes o tramos. Este aspecto no puede verificarse, ya que la parte central de este muro se encuentra muy degradada.

Cabe destacar que en la parte superior del muro interior se confirma la falta de continuidad y de traba con los muros perpendiculares al mismo. Asimismo, se detecta el desprendimiento del material en su parte superior, como también ocurre en los muros perimetrales de la torre.

En estos muros persiste la composición general observada en la parte inferior, de piedras angulosas de gran tamaño y una argamasa de piedras rodadas. No se produce, a diferencia de otras torres, una disminución en cuanto al tamaño de las piedras o mampuestos a medida que se incrementa la altura de la torre.

No se han observado reparaciones o modificaciones de los muros, aunque se observan variaciones en los huecos de las saeteras y de las gárgolas superiores, presentado en el primer caso una mayor apertura respecto a lo que se considera habitual y en el segundo caso un recrecido de lo que pudo ser el nivel original.



Imagen 138 Parte superior del muro central visto desde la cara SO, en el que puede apreciarse su discontinuidad y falta de traba con el muro NO, donde ha perdido parte de su masa.

2.8.1.3 Esquina Norte

En la esquina Norte, a la altura del tercio superior de la torre, se aprecian dos grandes grietas situadas en las caras NE y NO. Tanto en la parte superior como en el entorno próximo a estas grietas se observan desprendimientos parciales de la masa de la tapia de aproximadamente 2 metros de altura correspondientes a dos niveles de tapial.

Estas grietas son prácticamente verticales, con una ligera inclinación desde el interior hacia el exterior de la torre, formando una especie de cuña. Tal como puede observarse en la fotografía siguiente, en la parte inferior de estas grietas ya se ha producido el desprendimiento de una parte de la fábrica, por lo que el resto del muro existente entre estas grietas podría desprenderse en cualquier momento.

Estas grietas superan el metro y medio de longitud y tienen una anchura de 4 centímetros en la parte superior. La profundidad es de aproximadamente 15 cm, con desplazamiento de la masa del muro respecto de la alineación de la esquina. El riesgo de desplome es evidente, ya que no se aprecian elementos de traba con la parte interior del muro de tapia.



Imagen 139 Vista general de la torre en la cara NE, apreciándose en parte derecha la grieta y la pérdida de masa del tapial a la altura de 14 tapias.

Junto a las grietas principales se observan también otras fisuras de menores dimensiones en la masa (en torno a 1 cm), que siguen la misma dirección que la grieta principal.

El motivo por el cual se han producido estas grietas y fisuras no se puede determinar exactamente, pudiendo deberse a varios factores o incluso una combinación de causas. Podrían deberse a algún ataque puntual sufrido por la torre en algún momento de su historia, a una deficiente ejecución de la fábrica en esa zona, a posibles movimientos sísmicos que afectaran a la torre en el pasado, así como la propia degradación de la fábrica a partir del hueco del cadalso y de los elementos empotrados en los muros para formar los mismos.

Estas grietas ya se observan en las fotografías históricas recopiladas, destacándose claramente en las fotografías de principios del siglo XX. No obstante, podrían haber progresado con el paso de la vía del ferrocarril en las proximidades de la torre. Por lo tanto, se ha realizado una caracterización dinámica de la torre y un seguimiento del paso de los trenes de mercancías para determinar la posible afección.

Los resultados de este estudio figuran en el ANEXO 7 Caracterización dinámica, resultando que según este estudio que aunque existe una ligera sensibilidad de la estructura frente al tráfico ferroviario, desde el punto de vista estructural esta sensibilidad es prácticamente despreciable.

En cualquier caso, se ha previsto en el proyecto de intervención la realización de un seguimiento más exhaustivo de todas las grietas y fisuras de la torre para determinar si están activas o no en estos momentos.



Imagen 140 Detalle de la grieta que presenta el muro en la esquina Norte. Vista desde la cara NO.

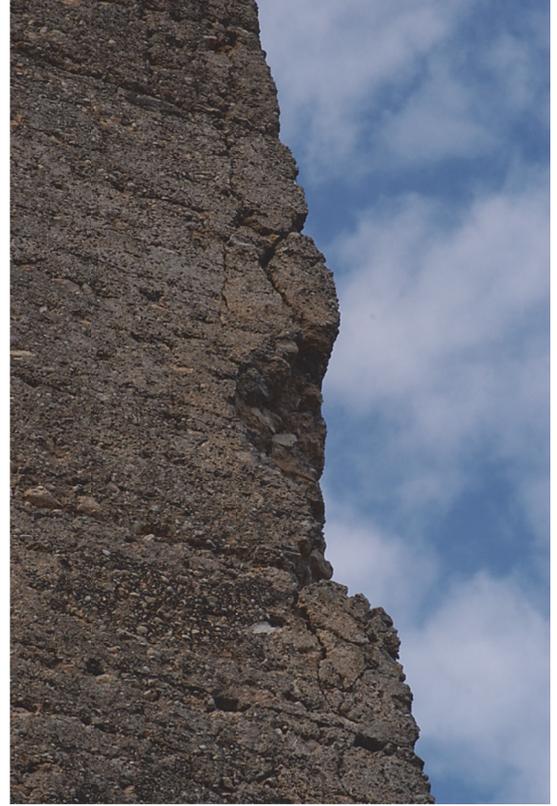


Imagen 141 Detalle de la grieta y los faltantes que presenta el muro en la esquina Norte. Vista desde la cara NE.



Imagen 142 Vista de la grieta en la esquina NO con desplazamiento de la masa del muro y riesgo de producir el desplome de la masa del muro de tapia. Se observa también la composición de la masa del tapial con piedras de distintos tamaños.

2.8.1.4 Esquina Este

A partir de estos elementos de remate de la torre, según se desciende de la misma, se observan escorrentías por los muros, a modo de desgastes de la capa superficial del tapial con orientación vertical y sentido descendente, especialmente en la cara SE. Estos deterioros, a simple vista pueden confundirse con grietas verticales, pero se ha comprobado por una observación directa y más próxima que se trata de una erosión de tipo superficial, probablemente producida por el agua de lluvia.

No obstante, si no se detiene el proceso de deterioro, estos daños podrían progresar afectando al interior de la fábrica. Por este motivo resulta fundamental realizar la consolidación y reparación de las almenas, los remates de la fábrica y la evacuación de aguas desde la cubierta, al menos con una cubierta provisional hasta que pueda construirse una definitiva en función de la realización de los niveles interiores y la comunicación entre los mismos.



Imagen 143 Cara SE, erosión en los muros producido en la parte superior por escorrentía, que podría confundirse con un grieta o fisura vertical.

2.8.1.5 Rozas horizontales

En la parte exterior se aprecian dos rozas horizontales paralelas que circundan la torre en todo su perímetro en el plano inferior de las saeteras. Se ha comprobado visualmente con una observación próxima en las caras SE, SO y NO, que en estas rozas no existen restos de ladrillos, tejas u otro elemento o material que pudiera haberse colocado en las mismas, por lo que el origen y finalidad sigue sin conocerse.

Estas rozas se aprecian también en las fotografías antiguas de principios del siglo XX, por lo que su realización no es reciente. Hasta ahora se han planteado varias hipótesis relacionadas con este elemento, su función y materialidad constructiva, desde su posible realización o colocación como vierteaguas o para generar unas repisas de apoyo para las palomas.

Este hecho ha podido esclarecerse un poco más a través de este estudio con la observación directa realizada con la grúa torre y con el levantamiento fotogramétrico realizado de todas las caras de la torre. Se pueden apreciar los mechinales de varios elementos rectangulares tipo ménsulas de madera que estuvieron empotrados en las fábricas en un nivel inferior al de las rozas. La dimensión de estos 3 huecos en cada cara es de 14 cm de altura por 7 cm de anchura, siendo la separación entre sus ejes de 2 m aproximadamente.



Imagen 144 Vista de las rozas horizontales en la cara NO, observándose el deterioro de las fábricas y las escorrentías desde las mismas.

Por lo tanto, no cabe atribuir la realización de las rozas a construcciones que pudieron estar adosadas a la torre, ya que un forjado tradicional presentaría otras dimensiones por el apoyo de las viguetas o vigas utilizadas en el mismo.



Imagen 145 Imagen próxima de las rozas horizontal en la cara NO, bajo el hueco "S18" en la que se observa la disgregación de la fábrica en este punto.

Tal como se ha comentado anteriormente en este trabajo, en el apartado de Actuaciones exteriores e interiores en relación con el uso de palomar), en primer lugar se consideró que estas rozas suponían la existencia de unas bandejas horizontales en voladizo, probablemente de madera, necesarias para el acceso de las palomas al interior de la torre. Se consideraba que estos elementos no son propios de un elemento defensivo de tipo árabe como la torre Muza.

Las rozas están realizadas a la altura de las agujas de los niveles 15 y 19. Su realización en la fábrica supone al igual que otras perforaciones y oquedades superficiales, un mayor deterioro de las fábricas, ya que se pierde la superficie continua del tapial y a través de ellas se produce filtración de agua al interior de los muros, así como el crecimiento de plantas y la acción de las aves.

Se consideraba en los estudios previos que la valoración más precisa del daño que producen estos elementos en las fábricas deberá realizarse cuando se dispusiera de los andamios exteriores. Aunque la sección de los muros es considerable, se deberá establecer en su caso la consolidación y reparación puntual de las partes más afectadas del muro para frenar su deterioro.

Tras el montaje de los andamios exteriores se ha producido un importante descubrimiento respecto a este elemento. Se ha observado principalmente en la cara Sureste los restos de revestimiento de mortero y policromías situadas bajo estas rozas, y una especie de cornisa o moldura que estaría formada parcialmente por ladrillo y/o madera sobre ellas, probablemente para proteger unas inscripciones o decoración.

Anteriormente se había previsto la conservación de este elemento, pero en estos momentos la prioridad pasa a ser la consolidación de los revestimientos y la reinterpretación de esta cornisa y del posible encintado decorativo que existiera bajo este elemento.



Imagen 146 Imagen próxima de las roza horizontal en la cara SE, en la que se aprecia la forma de “media caña” que forma el mortero bajo la roza horizontal y la franja de revestimiento con policromía en la parte inferior.



Imagen 147 Fragmentos de ladrillo empotrados en la roza en la cara SE, con mortero en la parte superior.

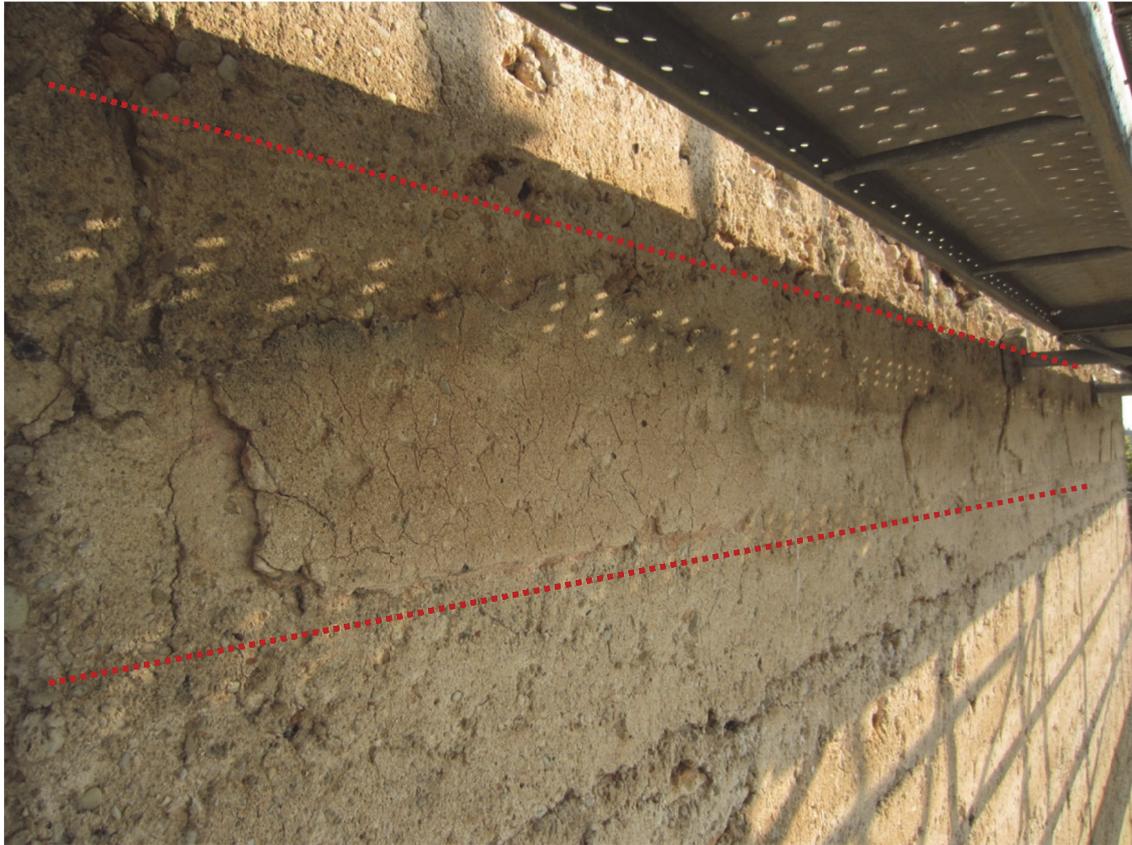


Imagen 148 Detalle de la franja de revestimiento de mortero sobre la tapia en el nivel inferior de la cara Sureste.



Imagen 149 Detalle de las policromías en colores ocre y almagra sobre el revestimiento continuo.

2.7.2 Estudio general interior

2.7.2.1 Nichos existentes en las caras interiores de los muros

Las características del interior de la torre se han descrito en capítulos anteriores, destacando la realización de los nichos para las palomas ya indicados, como los elementos que más significativos de la cara interior de los muros.

Estas cavidades, conocidas como ya se ha indicado anteriormente “horacas” o “nidales” en la zona de Tierra de Campos de Castilla la Mancha, son de forma ovalada y tienen dimensiones aproximadas de 30 x 25 cm y una profundidad de 15 cm. Se localizan en todas las caras, desde el primer nivel hasta la parte superior de la torre.

Esta circunstancia, unida a la falta de cubierta de la torre, favorece la erosión interior de los muros, generando un mayor deterioro de los mismos, puesto que ha eliminado el acabado liso superficial de la tapia, exponiendo partes interiores del muro a las acciones meteorológicas.

Afortunadamente la fábrica está realizada con piedra, de manera similar a una mampostería, ya que en caso contrario, con un régimen de lluvias escaso pero torrencial en algunos momentos del año los muros estarían en peores condiciones que las que se aprecian.



Imagen 150 Detalle de los “nichos”, “horacas” o “nidales” para las palomas en la pared interior de la cara NO.

2.7.2.2 Rellenos interiores y problemas de humedad.

La situación de la colmatación interior de tierra, piedra y detritus generan la acumulación de humedad en la parte inferior de la torre, lo que resulta muy perjudicial para los muros. No existe cubierta en la torre, ni evacuación de las aguas de lluvia, lo que provoca que el agua discurra por los muros interiores, hasta llegar a la zona inferior donde se acumula en el interior, ya que no tiene posibilidad de salida natural.

Estos rellenos proceden del derrumbe y erosión interior de los muros y actualmente producen patologías en los mismos. La situación que producen es un aumento los problemas generados por la humedad en el conjunto de la fábrica, tanto por escorrentías interiores como por ascensión capilar.

No se conoce su profundidad y la posible existencia de otros rellenos inferiores para darle a la torre una mayor resistencia y estabilidad, por lo tanto se deberán vaciar poco a poco con seguimiento arqueológico, permitiendo que los muros vayan secándose y recuperándose de un largo periodo de existencia de humedad en su base.

Por este motivo no es conveniente introducir con posterioridad a su vaciado ningún sistema de cierre o protección que sea impermeable ya que se evitaría la salida natural de la humedad acumulada durante muchos años y las condiciones de equilibrio más o menos estables que existen en estos momentos.



Imagen 151 Detalle de la esquina interior entre los muros SO y SE, apareciendo en la parte derecha el muro central. Se puede ver los depósitos de tierra, piedras y detritus interiores, sobre los que crecen líquenes y plantas silvestres.

2.7.2.3 Rozas y perforaciones interiores

En los muros interiores se observan también varias rozas que no se corresponden con los escalonamientos interiores de los muros ni con los posibles niveles establecidos por los arcos del muro central. Se trata fundamentalmente de dos rozas situadas en la segunda crujía definida por el muro central, en la parte interior de la cara SE.

Se aprecian también mechinales de distintos tamaños, de diversos elementos que pudieron estar empotrados distintos elementos constructivos.

Como ya se ha indicado en numerosos apartados de este documento, el estudio detallado de estos elementos y otros del interior de la torre debe realizarse desde el propio interior una vez montados los andamios y establecidas unas adecuadas condiciones de seguridad de las fábricas y para las personas que vayan a realizar estos estudios complementarios.

Se prestará especial atención a este tipo de huellas en las fábricas para intentar determinar la posición y tipo de escaleras que comunicaban los distintos niveles, ya que hasta el momento no se ha podido establecer con claridad la situación y características de estos elementos.



Imagen 152 Detalle interior de los muros SO y NO, apareciendo en este ultimo, a partir de la esquina, una roza inclinada de grandes dimensiones (señalada con la flecha) y en varios puntos se observan perforaciones u oquedades que podrían corresponder con mechinales de forjados intermedios u otros elementos por determinar.

2.7.2.4 Muro diafragmático interior

El estado del muro interior de la torre se puede decir que es bueno en general. A excepción de las oquedades o mechinales puntuales no se aprecian daños estructurales significativos. Ya se ha mencionado anteriormente que existe una aparente grieta en su contacto con los muros perimetrales de la torre sobre los que acomete; sin embargo, puede decirse que no se trata de una grieta sino de la falta de traba existente entre estos elementos.

En principio, la presencia de este muro interior no compromete la estabilidad de la torre, más bien la refuerza, por lo que se estudiará con mayor profundidad cuando se disponga de andamios interiores para acometer las obras de la primera fase de intervención urgente.



Imagen 153 Detalle de la coronación del muro interior en la que se aprecia que se encuentra en mejor estado que el exterior. También se observa el arco realizado con piedras en forma de laja, orientadas hacia el centro del arco.

En todo caso en esta primera fase es necesario consolidar la parte superior del muro, que se encuentra más degradada por la acción meteorológica y algunas piedras de la fábrica han perdido el mortero de unión con el resto de la fábrica y están casi sueltas. Por lo tanto se intervendrá en esta zona.

La técnica a utilizar debería ser similar a la existente, y se deberá proceder a su nivelación y regularización teniendo en cuenta que posteriormente debería ser uno de los apoyos de la cubierta provisional que se necesita para proteger el interior de la torre y el propio muro de las acciones meteorológicas.



Imagen 154 Detalle de la coronación del muro interior en la que se aprecia que se encuentra en mejor estado que el exterior. También se observa el arco realizado con piedras en forma de laja, orientadas hacia el centro del arco.

No se considera necesario el cosido de este muro con los muros perimetrales, ya que se alteraría la construcción de este elemento y podría transmitir o recibir esfuerzos diferentes a los que hasta ahora ha tenido, lo cual sería contraproducente.

Para la realización de obras de consolidación en este elemento, se debería en todo caso apuntalar los arcos en todos sus niveles, hasta que se realice una intervención general sobre la estructura interior de los forjados que se han perdido.

Estos forjados además de establecer los distintos niveles interiores tenían la función de atado y arriostramiento de todos los muros, que se deberá recuperar en todo caso.

2.7.2.5 Esquinas interiores

En las esquinas interiores se aprecia la junta continua entre las dos caras con unos cambios de plano entre ellas. Esto supone la colocación de un travesaño interior al cual irían atestados los tableros del encofrado, dejando como huella o marca esa especie de rebaba o relieve interno.

Esta situación refuerza y confirma la realización de las esquinas de manera continua, frente a otros tipos en los que se traban las distintas tapialadas alternadas de la esquina. Frente a esto, los encuentros del muro diafragmático con el muro perimetral presentan otro sistema de barzones y agujas de mayor dimensión que atraviesan el muro.

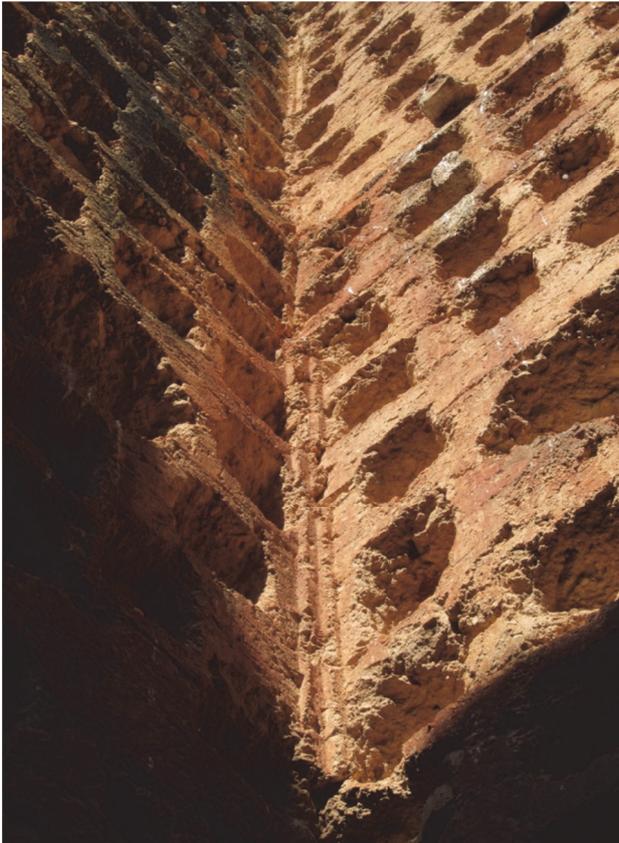


Imagen 155 Detalle del encuentro en las esquinas interiores en las que aparece el resalte de la masa del tapial debido a la colocación por el interior de un costal y los tableros atestados al mismo



Imagen 156 Detalle del encuentro del muro diafragmático con el muro perimetral en el que se aprecia la huella del barzón o costal pero en este caso colocado interiormente.

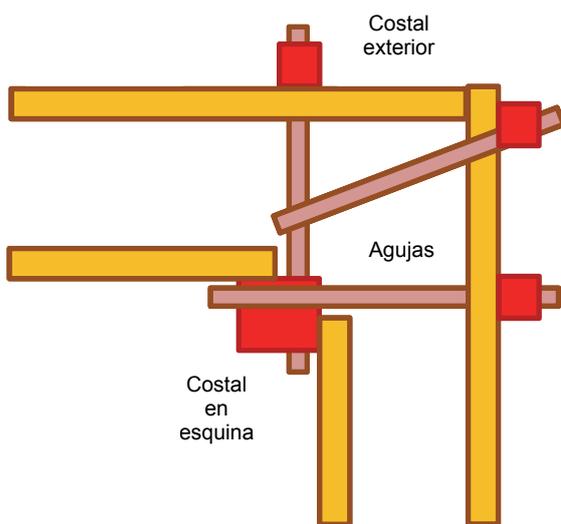


Imagen 157 Esquema del montaje de los tableros del tapial en la esquina exterior, con los costales y las agujas.

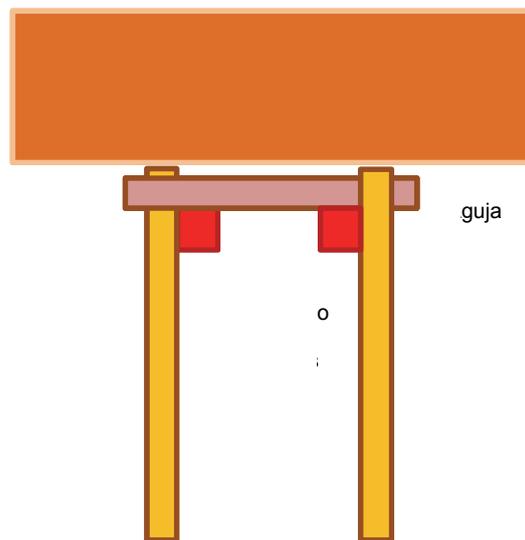


Imagen 158 Esquema del montaje de los tableros del tapial en la esquina exterior.

3 CONCLUSIONES

1. Para la realización del proyecto de restauración de un edificio histórico resulta necesario obtener un correcto diagnóstico de sus características y su estado de conservación, así como de las lesiones existentes. Para ello es imprescindible realizar unos estudios previos completos, especialmente de los aspectos constructivos.

2. El equipo de trabajo debe estar integrado por profesionales experimentados en los distintos campos (arqueología, arquitectura, topografía, fotogrametría, termografía, botánica, química e ingeniería estructural, entre otros) llevando a cabo los estudios previos con rigor y seguridad, compartiendo y relacionando la información obtenida.

3 La normativa relativa a la redacción de los estudios previos es escasa, y no existe una normativa específica para la restauración de obras de tapia históricas, por lo que en muchos casos se aplican los procedimientos de las obras de fábrica de piedra, ladrillo, o incluso, de las obras de hormigón. Parece conveniente establecer requisitos y sistematizar procedimientos para fábricas históricas de tapia.

5 La gran diversidad de las obras de tapia supone reconocer las características propias de las mismas, quedando pendiente en muchos casos descubrir características propias de sistemas menos conocidos como las mamposterías encajonadas.

6 Las características de estas fábricas presentan una relación directa con los sistemas de medición y modulación empleados en época árabe, tanto el planta y alzado, como en sección.

7 En el caso de la torre Muza de Benifaió, puede establecerse que sus muros están realizados con la técnica de tapia, de tipo mampostería encajonada monolítica. Dicha tapia se realizó con un encofrado continuo y piedras de medias o grandes dimensiones, desde su base hasta la coronación.

8 La fábrica de esta torre presenta un gran monolitismo; sin embargo, presenta sus principales problemas en las esquinas, debidos en parte a la pérdida de elementos empotrados en la misma como los cadalsos o la cornisa intermedia y también a la propia realización de la fábrica.

4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAVV Rammed Earth Conservation. *Proceedings of the first International Conference on Rammed Earth Conservation, RESTAPIA 2012*, Valencia, Spain, 21-23 June 2012. Ed. Taylor & Francis Group, London, UK, 2012.

AAVV. *El mosaico romano de "Los orígenes de Roma"*. Edita Gas Natural SDG, S.A., Barcelona, 2004.

ADAM, J.P. *La Construcción romana, materiales y técnicas*, Editorial de los Oficios, León, 1996, p. 63. Traducción realizada por Cristina Colinas Carbajo de la obra original *La construction romaine, matériaux et techniques*, Editions A. et J., Picard, 1989.

Albert Cuchí i Burgos La técnica tradicional del tapial Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción, Madrid, 19-21 septiembre 1996.

ALDANA NÁCHER, C. "Noticias acerca de las manifestaciones artísticas del *mitraísmo* en Hispania. El ara votiva del museo San Pío V, de Valencia". *Archivo de Arte Valenciano*, 0211-5808, nº 74, 1993, p. 198-202.

ALGORRI GARCIA, E.; VÁZQUEZ ESPÍ, M. "Enmienda a dos de los errores más comunes sobre el tapial". *Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Madrid, 19-21 septiembre 1996.

ALLINSON, D., HALL, M. "Hygrothermal analysis of a stabilized rammed earth test building in the UK. *Energy and Buildings*. No. 42 (2010), pp. 845-852.

ALMAGRO GORBEA, A. "Hacia la Carta del Levantamiento Arquitectónico". Texto base para la definición de los temas. Curso: *Arquitectura Defensiva, El momento Almohade al Shark Al Andalus*, VII Máster en Conservación del Patrimonio, Universitat Politècnica de València, Valencia, 2000.

ANGULO-IBÁÑEZ, Q., MAS-TOMÁS, A., GALVAÑ-LLOPIS, V., SÁNTOLARIA-MONTESINOS, J.L. "Traditional braces of earth constructions". *Construction and Building Materials*. No. 30 (2012), pp. 389-399.

ARASA GIL, F. "Las villas: Explotaciones agrícolas". Romanos y visigodos en tierras valencianas. Servicio de Investigación Prehistórica, 2003, p. 161-166.

ARASA GIL, F. "Las villas: Explotaciones agrícolas". *Romanos y visigodos en tierras valencianas*. Servicio de Investigación Prehistórica, 2003, p. 161-166.

ARCHIVO DE LA CORONA DE ARAGÓN, Cancillería Reg. 38 f.55 Citado por Ventura Conejero, A. "Documents de l'Arxiu de la Corona d'Aragón relacionats amb la història de Sollana (s.XIII)". *Quaderns d'Estudis Locals* nº 5, marzo 2003.

BAZZANA, A. "Morfología y papel de los castillos musulmanes (siglos X-XIII). La Ribera y otros ejemplos". En FURIÓ, A.; APARISI, J. (coord.). "Castells, torres i fortificacions en la Ribera del Xúquer". *VIII Assemblea d'Història de la Ribera*, Cullera, noviembre de 2000. Universidad de Valencia, 2002, pp. 19-50.

BAZZANA, A. GUICHARD, P. "Les tours de défense de la Huerta de Valence au XIII^e S". *Melanges de la Casa de Velázquez*. Tomo XIV. París, 1978. pp. 73-106.

BELTRAN I LÓPEZ, F. "Del cinturó defensiu de la Ciutat de València: les torres d'Espioca, Benifaió i Mussa". En FURIÓ, A.; APARISI, J. (coord.). "Castells, torres i fortificacions en la Ribera del Xúquer". *VIII Assemblea d'Història de la Ribera*, Cullera, noviembre de 2000. Universidad de Valencia, 2002, pp. 89-102.

- BELTRÁN I LÓPEZ, F. "La romanización en tierras de Benifaió. Una villa rústica en la Font de Mussa". *Estudios Monográficos* nº 2. Publicaciones de la Biblioteca Pública de Benifaió, Benifaió, 1983.
- BELTRÁN I LÓPEZ, F. "La Torre de Benifaió", Colección *Els papers del cronista*, nº 2. Ayuntamiento de Benifaió, 2006, pp. 37-41.
- BELTRÁN I LÓPEZ, F. "Torres árabes de la Ribera. Espioca". *Valencia Atracción*, nº. 515, 1977, p. 14.
- BELTRÁN I LÓPEZ, F. "Torres árabes de la Ribera. La de Benifayó". *Valencia Atracción*, nº. 504, 1977, p. 10.
- BELTRÁN I LÓPEZ, F. "Torres árabes de la Ribera. La torre de Muza". *Valencia Atracción*, nº. 511, 1977, p. 5.
- BELTRÁN I LÓPEZ, F. "Torres árabes de la Ribera. Trullás". *Valencia Atracción*, nº. 522, 1978, p. 16.
- BELTRÁN I LÓPEZ, F. *La romanización en las tierras de Benifaió: una villa rústica en la Font de Mussa*. Biblioteca Pública, Estudios Monográficos, nº 2. Ayuntamiento de Benifaió, Benifaió, 1983.
- BELTRÁN I LÓPEZ, F. *La Torre de la Plaza, Benifaió*. Ayuntamiento de Benifaió, Benifaió, 1996.
- BESTRATEN, S.; HORMÍAS, E. (Coord.). "La tierra, material de construcción" *Informes de la Construcción* monográfico. Vol. 63, nº 523 (monográfico), 2011.
- BLASCO ROVIRA, A.M. *La lucha antifeudal en Benifaió* Ayuntamiento de València, València, 1982.
- BOIX RICARTE, V. *Xàtiva. Memorias, recuerdos y tradiciones de esta antigua ciudad*. Xàtiva, 1857, p. 409-410.
- BONET ROSADO, H. "El yacimiento romano de Font de Mussa de Benifaió y el Servicio de Investigación Prehistórica de Valencia", en AAVV, El mosaico romano de "Los orígenes de Roma", Ed. Gas Natural SDG, S.A., Barcelona, 2004, pp. 29-45.
- BRAU PIÑANA, F.; MESEGUER FOLCH, V. "Las torres vigía de la costa del maestrat. Estado actual y propuesta de actuaciones básicas para su restauración y conservación". *Boletín del Centro de Estudios del Maestrazgo*, nº 57-58, Benicarló, 1997.
- BURNS, R.I. *Islam Under The Crusaders*, Princeton University Press, Princeton (New Jersey), 1973 (trad. catalana de Eliseu Climent, *L'islam sota els Croats*, Ed. Tres i Quatre, Valencia, 1990).
- CASTAÑEDA Y ALCOVER, V. *Relaciones geográficas, topográficas e históricas del Reino de Valencia, hechas en el siglo XVIII a ruego de don Tomás López*. Tipografía de la Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos, Madrid, 1921, pp. 59-60.
- CASTILLA PASCUAL, F.J.; NUÑEZ MARTÍ, P. "Estudio para la recuperación de la técnica del tapial en la construcción tradicional de la provincia de Albacete". *Actas del Cuarto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Cádiz, 27-29 enero 2005.
- CHOFRE, M.L. "Pero ¿dónde estuvo la Sucro Romana?", en La túnica de Neso. Blog sobre cultura y lenguas clásicas (<https://latunicadeneso.wordpress.com/tag/portum-sucrone/>). Levante EMV. 07.02.2010. (<http://www.levante-emv.com/comarcas/2010/02/07/disputa-cuadruple-sucro/676565.html>).
- CID, I., MAZARRÓN, F.R., CAÑAS, I. "Las normativas de construcción con tierra en el mundo". *Informes de la Construcción*. Vol. 63, 523, pp. 159-169, julio-septiembre 2011

- CLAVERO PARICIO, P.L. *Los climas de la región valenciana*. Departamento de Geografía. Universidad de Barcelona, 1978.
- CSIC (Consejo Superior De Investigaciones Científicas). "La tierra material de Construcción". Serie *Monografías del Instituto Eduardo Torroja*. Ed. CSIC, Madrid, 1987.
- DEPLAN, S.L. *Auditoría ambiental de Benifaió. Diagnosi Ambiental Contaminació Atmosfèrica*. Ayuntamiento de Almussafes, Julio 2002 (www.benifaio.es).
- DE VILLANUEVA, J. *Arte de Albañilería*, Edición facsímil, Asland, Madrid, 1977 (1827).
- ESCOLANO, G.J.; PERALES, J.B. *Décadas de la historia de la insigne y coronada ciudad y Reino de Valencia (3 vol.)*. Diselva S.L., Valencia, 1987. Facsímil de la edición de Terraza Aliena y Cía. Editores, Valencia, 1878-1880.
- ESTEPA (Estudios del Territorio y del Patrimonio). "Las Riberas del Xúquer, Paisajes y Patrimonio Valencianos". *Colección Regadíos históricos valencianos*. Edita Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano, Conselleria de Cultura y Educación, Generalitat Valenciana. Servicio de Publicaciones. Universitat de València, Valencia, 2006 (www.chj.es).
- FERRANDO I FRANCÉS, A. (ed.) *Llibre del Repartiment*. Vicent García Editors. Valencia, 1979.
- FONT, F. HIDALGO, P. *Arquitecturas de tapia*. Ed. Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Castellón, Castellón, 2009.
- FONT, F. HIDALGO, P. "La tapia en España. Técnicas actuales y ejemplos". *Informes de la Construcción*. Vol. 63, 523, pp. 21-34, julio-septiembre 2011.
- FONT, F. HIDALGO, P. "La tapia en España. Técnicas actuales y ejemplos". *Informes de la Construcción*. Vol. 63, 523, pp. 21-34, julio-septiembre 2011.
- FORINTEC. *Agenda 21 Local Almussafes*. Ayuntamiento de Almussafes. Diputació de Valencia. 2008 (www.almussafes.es).
- FUNDACIÓN GIMÉNEZ LORENTE de la UPV: <http://www.fgllorente.org/indices.html>
- FURIÓ, A.; APARISI, J. (coord.). "Castells, torres i fortificacions en la Ribera del Xúquer". *VIII Assemblea d'Història de la Ribera*, Cullera, noviembre de 2000. Universidad de Valencia, 2002.
- FURIÓ, A.; APARISI, J. (eds.), *Castells, torres i fortificacions en la Ribera del Xúquer*. Universitat de València, Valencia, 2002
- GADEA BELTRÁN, J. "Necrópoli de Font de Muça, Benifaió d'Espioca". *Anales del Centro de Cultura Valenciano*, nº 224, 1935. p 183.
- GALARZA TORTAJADA, M. "La tapia valenciana: una técnica constructiva poco conocida". *Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Madrid, 19-21 septiembre 1996.
- GARCÍA EDO, V. *Mapas del Reino de Valencia de los siglos XVI a XIX*. Levante EMV, 2004.
- GARÍN Y ORTIZ DE TARANCO, F.M. *Catálogo Monumental de la provincia de Valencia*. Ed. Caja de Ahorros de Valencia, Valencia, 1986, p. 137.
- GASCÓ VAÑÓ, R.; MORALES JUAN, A.M. "La Vía Augusta al Sur de Valentia. Investigación sobre su trazado, las mansio, campamentos y entidades de población relacionada con la misma", en *El Buscador de Tesoros*, página web de Ricardo Gascó Vañó (http://www.uv.es/~rgasco/nueva/via_aug_val.htm).
- GÓMEZ SERRANO, N.P. "Estaciones arqueológicas. El *mithereum* de la Fuente de Muza, en Benifaió de Espioca". *Diario de Valencia*, Valencia, 6-08-1922 y 8-08-1922.

GOODHEW, S., GRIFFITHS, R. "Sustainable earth walls to meet the buiding regulations". *Energy and Buildings*. Nº 37 (2005), pp. 451-459.

HARRIS, E.C. (1979). *Principles of Archaeological Stratigraphy*. Academic Press, London & New York, 1979. Traducción de GARCÍA TRÓCOLI, I., *Principios de Estratigrafía Arqueológica*, Editorial Crítuca, Barcelona, 1991.

HEATHCOTE, K.A. "Durability of earthwall buildings". *Construction and Building Materials*. Vol. 9, No. 30, pp. 185-189, 1995.

HERRERO, T.; GRADOLÍ, C.; SANZ, A. Rehabilitación torre árabe en Benifayó. *Via arquitectura*, nº 0, 1997, pp. 66-71.

ICOMOS. *Principios para el análisis, conservación y restauración de las estructuras del patrimonio arquitectónico*, ratificados por la 14ª Asamblea General del ICOMOS, en Victoria Falls, Zimbabwe, en Octubre de 2003 (www.ciat.es).

INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN (IVE). *Guía de estudios geotécnicos para Cimentación de Edificios y Cimentación*. Instituto Valenciano de la Edificación, Valencia, 2006.

JIMÉNEZ, M.C., CAÑAS, I. "Earth building in Spain". *Construction and Building Materials*. Nº. 20 (2006), pp. 679-690.

JIMÉNEZ, M.C., CAÑAS", I. "The selection of soil for unstabilised earth building: A normative review". *Construction and Building Materials*. No. 21 (2007), pp. 237-251

JOAN-MOMPÓ I ROVIRA, J.J. *Benifaió: La Ribera Alta*. Acadèmia Valenciana de la Llengua, Valencia, 2006.

JOFFROY, T. "Preventive conservation: a concept suited to the conservation of Earthen Architectural Heritage?" *XI International Conference on the Study and Conservation of Earthen Architectural Heritage, Terra 2012-XII SIACOT*, Lima, Perú, 23-27 april 2012.

LLORENTE OLIVARES, T. *España sus monumentos y artes, su naturaleza e historia: Valencia*. Vol II, Ed. Daniel Cortezo y cia., Barcelona, 1889, p. 624.

LLORENTE, T. *Valencia: sus monumentos y artes, su naturaleza e historia*. Ed. Daniel Cortezo y Cía., Barcelona; 1889.

LÓPEZ ELUM, P. "Asiento analítico". *Actas del I Congreso de Arqueología Medieval Española*, Huesca, 17-19 abril 1985, tomo I, pp. 443-448.

LÓPEZ ELUM, P. "La alquería islámica en Valencia. Estudio arqueológico de Bofilla. Siglos XI a XIV". *Revista d'Història Medieval*, nº 5 (1994), pp. 304-315.

LÓPEZ ELUM, P. "Castellología medieval valenciana: cuestiones metodológicas". *Actas del I Congreso de Arqueología Medieval Española*, Huesca, 17-19 abril 1985, tomo I, pp. 443-448.

LÓPEZ ELUM, P. *Los castillos valencianos en la Edad Media: materiales y técnicas constructivas*, Vol. I y II. Ed. Biblioteca Valenciana, D.L. Valencia, 2002.

LÓPEZ MARTÍNEZ, F.J. "Tapias y Tapiales", *Loggia Arquitectura y Restauración*, nº 8, 1999, pp. 74-89.

MADOZ, P. *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de ultramar*. Tomo IV. Madrid, 1846 (<http://www.bibliotecavirtualdeandalucia.es>).

MALDONADO, L. y VELA, F. *Curso de construcción con tierra (I). Técnicas y sistemas tradicionales*. Cuadernos del Instituto Juan de Herrera de la Escuela de Arquitectura de Madrid, Madrid, 1999.

- MALDONADO, L. y VELA, F. *Curso de construcción con tierra (II). Vocabulario tradicional de construcción con tierra*. Cuadernos del Instituto Juan de Herrera de la Escuela de Arquitectura de Madrid, Madrid, 1999.
- MALDONADO, L., CASTILLA, F.J. y VELA, F. “La técnica del tapial en la Comunidad Autónoma de Madrid. Aplicación de nuevos materiales para la consolidación de muros de tapia”. *Informes de la Construcción*, Vol. 49 nº 452, pp. 27-37, noviembre-diciembre 1997.
- MARÍ I GARCIA, E. *Documents per a la historia de Benifaió: els Falcó de Belochaga (1612-1872)*. Ajuntament de Benifaió, 2002.
- MARTIN CIVANTOS, J.M.; MARTÍN GARCÍA, M. “Analysis parameters for systematization of rammed earth walls in Granada and Almería (Andalucía, Spain)”. En AAVV Rammed Earth Conservation. *Proceedings of the first International Conference on Rammed Earth Conservation, RESTAPIA 2012*, Valencia, Spain, 21-23 June 2012. Ed. Taylor & Francis Group, London, UK, 2012. pp. 175-180.
- MILETO, C., VEGAS, F, LÓPEZ, J.M. “Criterios y técnicas de intervención en tapia. La restauración de la torre Bofilla de Bétera (Valencia)”. *Informes de la Construcción*. Vol. 63, No. 523, pp. 81-96, julio-septiembre 2011.
- MILETO, C., VEGAS, F. GARCÍA, L., CRISTINI, V. “La restauración de la arquitectura de tapia en la Península Ibérica. Metodología de catalogación y análisis de casos”. *ARCHÉ. Publicación del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la UPV*. No. 6 y 7, 2011-2012, pp.309-314.
- MINKE, G. *Manual de construcción en tierra*. Ediciones EcoHabitar S.L., Teruel, 2010.
- MITCHELL, G. *La Arquitectura del mundo Islámico*. Ed. Alianza Forma, Madrid, 1988.
- NOLLA, J.M. “La casa romana”, en AAVV, *El mosaico romano de “Los orígenes de Roma”*, Ed. Gas Natural SDG, S.A., Barcelona, 2004, pp. 11-27.
- PÉREZ CUEVA, Alejandro J. *Atlas climático de la Comunidad Valenciana (1961/1990)*. Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports, Valencia. 1994.
- RAGA I RUBIO, M. “Construcción del gasoducto Benifaió-Picassent y la aparición del mosaico romano de Font de Mussa”, en AAVV, *El mosaico romano de “Los orígenes de Roma”*, Ed. Gas Natural SDG, S.A., Barcelona, 2004, pp. 47-65.
- RODRÍGUEZ NAVARRO, P. *La torre árabe observatorio en tierras valencianas*. Tipología arquitectónica. Tesis doctoral. Universitat Politècnica de València, 2008 (distr. <http://riunet.upv.es/>).
- RODRÍGUEZ, M.A., MONTEAGUDO, I., SAROZA, B., NOLASCO, P. y CASTRO, Y. “Aproximación a la patología en las construcciones de tierra. Algunas recomendaciones de intervención”. *Informes de la Construcción*. Vol. 63, 523, pp. 97-106, julio-septiembre 2011.
- ROMERO CARSÍ, C. *Benifayó “Joya de la Ribera”*. Valencia, 1983.
- ROMERO CARSÍ, C. *Libro de fiestas*. Ayuntamiento de Benifaió, Benifaió, 1977.
- SAMEH, S.H. “Promoting earth architecture as a sustainable construction technique in Egypt”. *Journal of Cleaner Production*. No. 65 (2014), pp. 362-373.
- SANCHIS I SIVERA, J. *Nomenclátor geográfico-eclesiástico de los pueblos de la diócesis de Valencia*. Tipografía de Miguel Gimeno, València, 1922, pp.119-120.
- SANZ, A.; GRADOLÍ, C.; HERRERO, T.; BRONCHALES, S. “Rehabilitación de la torre árabe de Benifayó”. *VIA Arquitectura*, nº 0, COACV, Valencia, 1997, pp.68-71.
- SARTHOU CARRERES, C., *Geografía del Reino de Valencia (5 tomos)*. Tomo II: Provincia de Valencia. Ed. Alberto Marín, Barcelona, 1918-1922.

TORMO Y MONZÓ, E., "Levante (provincias valencianas y murcianas)". *Guías Regionales Calpe*, Madrid, 1923, p. 198-199.

VALLVÉ, J. "El codo en la España musulmana", *Al Andalus*, XLI, 1976.

VV.AA. (MILETO, C. y VEGAS, F. editores). *La restauración de la tapia en la Península Ibérica. Criterios, técnicas, resultados y perspectivas*. Ed. ARGUMENTUM Edições, Lisboa, Portugal. TC Cuadernos (General de Ediciones de Arquitectura, S.L.), Valencia, España, 2014.

ZHANG, Y., GAO, X., ZHAO, D. "Study on Formative Mechanism and Preventive Measures of Rammed Earth Wall Cracks". *Advanced Materials Research*. Vols. 368-373 (2012), pp. 2630-2633.