



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

**Estudio tipológico del molino harinero y casos de
recuperación contemporáneos mediante
su cambio de uso**

Typological study of the flourmill and examples
of rehabilitation by changing its use.

Autor/es

Laura Pérez de Ciriza Galarza

Director/es

Enrique Jerez Abajo

Escuela de Ingeniería y Arquitectura
2020



Estudio tipológico del molino harinero y casos de recuperación contemporáneos mediante su cambio de uso

Laura Pérez de Ciriza Galarza
Director: Enrique Jerez Abajo

Fig. 0. Salvador Dalí,
Don Quijote. Ataque a los
Molinos. Litografía, ca. 1950.

RESUMEN

La arquitectura tradicional no encuentra su lugar en nuestra sociedad actual, tras la pérdida de su uso inicial alrededor de la década de los 60 del siglo pasado. Un ejemplo que abunda en nuestra geografía es el molino harinero. Esta tipología es sustituida por grandes fábricas de harina al llegar la industrialización y como consecuencia ha quedado abandonada e incluso en algunos casos ha llegado a desaparecer. Actualmente los molinos suponen una oportunidad para contar nuestro pasado, pero solo se logrará con un cambio de uso que se adapte a las necesidades de nuestra época.

Este trabajo de Fin de Grado se centra en el análisis de tres casos contemporáneos de rehabilitación en antiguos molinos harineros en España con cambio de uso: el Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura, el Museo de los Molinos de las Baleares y el Museo del Agua Lanjarón. Se han elegido estas intervenciones en parte porque adoptan un nuevo uso museístico, muy apropiado para actuaciones en patrimonio ya que no compromete en gran medida el edificio original, sino que se trata como parte de la exposición. Los tres proyectos comparten, además, una actitud de respeto al intervenir en las preexistencias, a las que devuelven el protagonismo.

El trabajo comienza con una investigación sobre la historia completa de estos molinos y cómo llegan a las manos de los arquitectos antes de realizar la intervención. La lectura de esta historia por parte de los arquitectos se convertirá en un aspecto definitorio de las rehabilitaciones. Se finaliza con un análisis transversal de algunas estrategias proyectuales y constructivas en los tres proyectos, ligadas con el lugar, la técnica y la luz, la cual se convierte en un nuevo material de construcción.

Palabras clave: molinos harineros; rehabilitación; arquitectura tradicional; memoria; cambio de uso.

ABSTRACT

Traditional architecture has not found its place in our current society after losing its initial purpose around the 1960s. An example quite common in our country is the flourmill. It was replaced by the big flour factories because of the industrialisation process, resulting in its emptying and even destruction. Nowadays the flourmills can be seen as an opportunity to tell our history, but it can only be achieved by changing its original use, so that it can meet our time needs.

The current dissertation is focused on analysing three contemporary flourmill restorations in Spain, which have been given a new use: the *Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura*, the *Museo de los Molinos de las Baleares* and the *Museo del Agua Lanjarón*. These projects have been chosen, first of all, because all three have become museums, which allows to keep the original appearance and turns the mill into the main object of the exhibition. These three projects also share a similar vision regarding the pre-existing conditions, which are enhanced.

The history of the flourmills is particularly important and extends until the moment where the architects come to find them. The interpretation of their history by the architects will be a key element in the designing phase. The final part of the investigation consists of an study of some project and constructive strategies related to the site, technics and light, which becomes a new construction material.

Key words: flourmills; restoration; traditional architecture; memory; change of use.

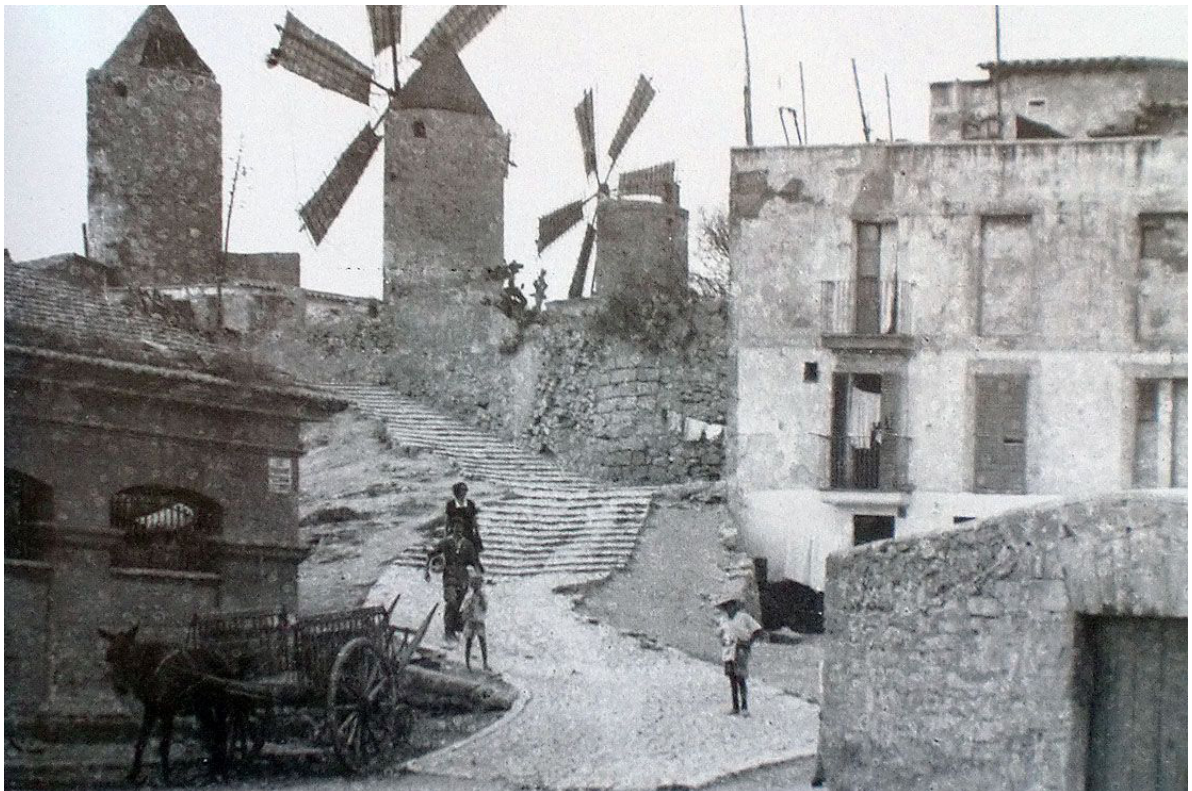


Fig. 1. *Molinos d'es Jonquet*. Palma de Mallorca, ca. 1910.

ÍNDICE

0. INTRODUCCIÓN	01
Antecedentes	02
Justificación y estado de la cuestión	03
Objetivos	04
Metodología, fuentes y agradecimientos	05
1. PRIMERA PARTE	07
Patrimonio tradicional en España. El caso de los molinos harineros.	
1.1. Una breve introducción a las principales teorías de la restauración	08
1.2. Marco normativo español. Plan Nacional de Arquitectura Tradicional	11
1.3. Estudio tipológico de los molinos harineros	15
1.3.1. De viento	
1.3.2. Hidráulico	
1.4. Molinos en espera y reciclados	23
2. SEGUNDA PARTE	27
Los tres casos de estudio.	
2.1 Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura, Murcia. Juan Navarro Baldeweg, 1984-87	29
2.2. Museo de los Molinos de las Baleares, Palma de Mallorca. Flores i Prats, 1997-2002	35
2.3. Museo del Agua Lanjarón, Granada. Juan Domingo Santos, 2008-09	41
3. TERCERA PARTE	47
Algunas estrategias proyectuales y constructivas.	
Un análisis transversal a través de los tres molinos.	
3.1. Estrategias hacia el lugar: la volumetría de los conjuntos edificados	48
3.1.1 Paisaje colindante	
3.1.2 Interpretación de la historia de los molinos	
3.1.3 La fuerza motriz como poética. De la ingeniería a la arquitectura	
3.2. Estrategias tecnológicas y matéricas: la relación entre lo viejo y lo nuevo	59
3.2.1. Exterior	
3.2.2. Interior	
3.3. Estrategias lumínicas: la creación de nuevas situaciones espaciales	65
4. CONCLUSIONES	71
Lecciones aprendidas.	
5. ANEJO	75
Planimetría de los tres casos de estudio.	
6. BIBLIOGRAFÍA	81
7. CRÉDITOS DE LAS IMÁGENES	86

0. INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

España es un país que destaca por su gran cantidad de patrimonio histórico y por los esfuerzos de la administración pública para su correcta conservación. Es el tercer país del mundo con más bienes declarados Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO¹, con un total de 48 bienes. Sin embargo, hay una rama de esta herencia cultural que parece quedar en un segundo plano: la arquitectura tradicional. La arquitectura monumental, que engloba catedrales, iglesias, monasterios o palacios, entre otros, es buena parte de nuestro patrimonio construido, pero no la totalidad. Éste también se manifiesta en la arquitectura doméstica o productiva, que aparece diluida en nuestro paisaje, poblando zonas rurales y urbanas.

La arquitectura tradicional es una pieza clave de nuestros paisajes e historia. A pesar de lo que pueda parecer, es uno de los ámbitos patrimoniales más variados, ya que engloba infinidad de construcciones. Y tiene un gran valor, puesto que funciona como reflejo de la sociedad y las condiciones geográficas en las que se construyeron. El Plan Nacional de Arquitectura Tradicional ofrece la siguiente definición:

Se considera Arquitectura Tradicional al conjunto de construcciones que surgen de la implantación de una comunidad en su territorio y que manifiestan en su diversidad y evolución su adaptación ecológica, tanto a los condicionantes y recursos naturales, como a los procesos históricos y modelos socioeconómicos que se han desarrollado en cada lugar. Constituyen un destacado referente entre las señas de identidad culturales de la comunidad que la ha generado, y es el resultado de experiencias y conocimientos compartidos, transmitidos y enriquecidos de una generación a otra².

Este tipo de arquitectura sufre un abandono a partir de los años 60 del siglo pasado, tras la industrialización y el éxodo rural, que llevaron a la desaparición de gran parte de ésta en la actualidad. Su pérdida deja desolados nuestros paisajes y en el olvido a parte de nuestra cultura. Sin embargo, la sociedad todavía no acaba de sensibilizarse con este tipo de construcciones, que son testimonio de la historia y tradiciones de nuestros pueblos. Mientras tanto, se hace necesaria una protección jurídica y administrativa específica para evitar los riesgos a los que se enfrenta dicha arquitectura. Ésta no llega hasta el año 2011, con el Plan Nacional de Arquitectura Tradicional .

Este Trabajo de Fin de Grado se enfoca en esta arquitectura tradicional, todavía poco valorada y cuya supervivencia se encuentra en muchos casos comprometida. Más en concreto, se va a estudiar la tipología de los molinos harineros hidráulicos y de viento, que abundan en toda nuestra geografía. Se busca conocer los elementos comunes a estas construcciones y, mediante el análisis de tres ejemplos de intervenciones recientes respetuosas, extraer unas pautas a seguir en futuras intervenciones similares.

¹ Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

² AA.VV., *Plan Nacional de Arquitectura Tradicional* (Madrid: Instituto del Patrimonio Cultural de España, 2011).

JUSTIFICACIÓN Y ESTADO DE LA CUESTIÓN

La elección del tema del trabajo viene dada, entonces, por la necesidad de poner en valor el patrimonio tradicional de España, todavía poco reconocido. La rehabilitación y la asignación de nuevos usos se convierten así en la herramienta clave para su conservación.

Se ha escogido el molino harinero como tipología a analizar por tratarse de un patrimonio preindustrial muy extenso en nuestro país, a la vez que forma parte de dicha arquitectura tradicional. La construcción de molinos surge por la búsqueda de una mejora de la calidad de vida, pero pierden su uso con la llegada de la industrialización, trayendo consigo el abandono de estas construcciones.

Es cierto que en las últimas tres décadas han aumentado los estudios e investigaciones en torno a la arquitectura tradicional, sobre todo tras la aprobación del citado Plan de Arquitectura Tradicional en 2011. Se han desarrollado diversos catálogos e inventarios por parte de las propias Comunidades Autónomas o instituciones locales, entre los cuales se aprecia una focalización en determinadas tipologías como hórreos, molinos, cortijos, etc.

En cuanto a los molinos, aparte de su catalogación, se han ofrecido ayudas para su rehabilitación en algunas de las Comunidades Autónomas. Las que más esfuerzos han demostrado son Baleares o Castilla la Mancha, nombrando Bien de Interés Cultural (BIC) a todos los molinos de más de 100 años. Además, cabe destacar el *Catálogo de los Molinos de Viento Harineros de Mallorca*³ realizado por el Consell de Mallorca mediante la Unidad de Patrimonio Histórico Industrial. Gracias a estas iniciativas han aumentado las intervenciones en esta tipología, aunque principalmente enfocadas a un ámbito residencial privado. No obstante, el abandono y la desaparición de estas construcciones ha continuado.

El campo de la molinología cuenta con numerosos trabajos de investigación clásicos, como *Tecnología Popular Española*⁴ de Caro Baroja y otros más actuales, como el *Tratado de Molinología: los molinos de Guipúzcoa*⁵ de Antxon Aguirre Sorondo o *Molinos tradicionales*⁶ de García Tapia. También cabe mencionar algunos trabajos relativos a experiencias concretas de restauración que han servido de precedente a actuaciones posteriores⁷.

A pesar de la gran cantidad de estudios sobre molinos, no se han encontrado trabajos previos que pusiesen en común diferentes experiencias recientes de recuperación de esta tipología en España. De la misma manera, tampoco se encontraron documentos que trataran los tres casos de estudio escogidos. Por tanto, gran parte de este trabajo consiste en una investigación propia.

³ AA.VV., *Catálogo de los Molinos de Viento Harineros de Mallorca* (Palma de Mallorca: Instituto de Patrimonio, 2010).

⁴ Julio Caro Baroja, *Tecnología Popular Española* (Madrid: Editora Nacional, 1983).

⁵ Antxon Aguirre Sorondo, *Tratado de Molinología: los Molinos de Guipúzcoa* (San Sebastián: Eusko Ikaskuntza, 1988).

⁶ Nicolás García Tapia, *Molinos Tradicionales*, (Valladolid: Castilla Ediciones, 1997).

⁷ José Luis García Grinda, *Recuperación de los Molinos del Tajuña y su Entorno* (Madrid: Consejería de Ordenación del Territorio, Medio Ambiente y Vivienda de la Comunidad de Madrid, 1987).

Fernando Colmenarejo y Pablo Luis Colmenarejo, *Molinos y Batanes de Colmenar Viejo* (Madrid: Ayto. de Colmenar Viejo, 1991).

OBJETIVOS

Este Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo principal el análisis de las estrategias proyectuales y constructivas seguidas en tres rehabilitaciones de sendos molinos harineros de la geografía española:

- . El Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura, de Juan Navarro Baldeweg (1984-1987).
- . El Museo de los Molinos de las Baleares, de Flores i Prats (1997-2002).
- . El Museo del Agua Lanjarón, de Juan Domingo Santos (2008-2009).

Con ello se busca extraer unas pautas a seguir en futuras intervenciones de rehabilitación de esta tipología, pudiendo extrapolarse a otras construcciones del patrimonio tradicional español o europeo.

Los tres proyectos elegidos están realizados con una arquitectura de mínimos que respeta y valora la construcción original. No obstante, este hecho no impide a los arquitectos dejar una impronta contemporánea en sus respectivas actuaciones. Con este trabajo se intenta poner en valor este tipo de enfoque a la hora de realizar rehabilitaciones sobre el patrimonio.

Por último, se pretende enfatizar la necesidad de actuar sobre el patrimonio tradicional para evitar su total desaparición, exponiendo la problemática a la que se enfrenta. Para ello, la búsqueda de un nuevo uso para los edificios se considera imprescindible.

METODOLOGÍA, FUENTES Y AGRADECIMIENTOS

Debido a la situación actual de la covid 19, la mayoría de las fuentes consultadas han sido digitales. Para acceder a diversas publicaciones se han consultado bases de datos en línea, como por ejemplo Dialnet. También nos hemos servido de los repositorios digitales de varias universidades españolas con el fin de conseguir Trabajos de fin de grado o tesis doctorales de temática similar (Universidad de Zaragoza, ETSAM, ETSAB, entre otras). Una vez recopilada la documentación necesaria y decididos los tres casos de estudio, se comienza a redactar el trabajo, que aparece dividido en tres partes.

La primera parte consiste en una presentación de la situación actual del patrimonio tradicional en España y la problemática que rodea su conservación tras la pérdida de su uso inicial.

Se comienza presentando las principales teorías de la restauración, que ofrecen unas pautas para enfrentarse a proyectos de este tipo. Posteriormente, se expone el marco normativo que rodea a esta clase de arquitectura, para lo cual se han tenido en cuenta la Ley de Patrimonio Histórico Español y el Plan Nacional de Arquitectura Tradicional. Se continúa con un análisis tipológico de los molinos harineros, centrándose en los hidráulicos de ribera y los de viento. Para ello se ha consultado la documentación de los diversos Congresos de Molinología, blogs especializados en el tema y estudios relacionados, como los de Julio Caro Baroja. Por último, se estudia la situación de los molinos harineros en la actualidad en España. Para ello, se han buscado proyectos de rehabilitación de molinos de arquitectos españoles en las sucesivas Bienales de Arquitectura Españolas y en premios de los distintos Colegios de Arquitectos del país. Finalmente, de los más representativos se han escogido aquellas intervenciones que hemos considerado más respetuosas con el edificio preexistente.

La segunda parte está destinada a la presentación de los casos de estudio escogidos. Así, los proyectos a estudiar más en profundidad son: El Museo del Agua Lanjarón (Granada), de Juan Domingo Santos; El Museo Hidráulico Los Molinos del Río Segura (Murcia), de Juan Navarro Baldeweg; y El Museo de los Molinos de las Baleares (Palma de Mallorca), de Flores i Prats. Los tres proyectos han sido publicados en diversas revistas especializadas. En esta parte del trabajo, dichos proyectos se abordarán en orden cronológico. Se empieza por la historia del molino original, seguido de cómo ha llegado a la actualidad y se termina explicando las características generales de los proyectos. Se encuentra poca información acerca del estado previo a la rehabilitación. Por ello, se ha contactado con los respectivos estudios, que han facilitado planimetría, fotografías antiguas y memorias. Además, se ha contado con la colaboración de Ignacio Moreno Rodríguez, arquitecto y profesor del Universidad de Zaragoza, que ha facilitado documentación del Museo Hidráulico de Los Molinos del río Segura, ya que es un experto en la figura de Juan Navarro Baldeweg.

La tercera parte se centra en un análisis transversal de tres aspectos clave de cada uno de los proyectos elegidos. Estos son las estrategias hacia el lugar: la volumetría de los conjuntos edificados; las estrategias tecnológicas y matéricas: la relación entre lo viejo y lo nuevo; y, finalmente, las estrategias lumínicas: la creación de nuevas situaciones espaciales. Evidentemente estos tres aspectos no son independientes a la hora de proyectar, aunque se presentan así con el fin de sistematizar la investigación y dar con varias claves que puedan ofrecer unas bases de cara a intervenciones similares. Este es el núcleo de este Trabajo de Fin de Grado, que como ya se ha dicho, supone una investigación propia.

Por último, se exponen las conclusiones extraídas tras realizar el trabajo, para posteriormente cerrar con la bibliografía consultada y los créditos de las imágenes.

Este Trabajo de Fin de Grado ha sido posible gracias al estudio de Flores i Prats y a los arquitectos Juan Domingo Santos e Ignacio Moreno Rodríguez, que me han facilitado toda la documentación e información necesaria acerca de los tres proyectos que protagonizan el TFG. Ha sido también fundamental el apoyo de Enrique Jerez Abajo y su disposición para guiarme a lo largo del proceso.

1. PRIMERA PARTE

Patrimonio tradicional en España. El caso de los molinos harineros.

1. 1. UNA BREVE INTRODUCCIÓN A LAS PRINCIPALES TEORÍAS DE LA RESTAURACIÓN.

La restauración arquitectónica es una práctica que se ha utilizado desde la antigüedad para recuperar construcciones del pasado. Sin embargo, hasta el siglo XIX no ha contado con unas leyes y principios claros.

Entre los antecedentes a destacar estaría una escuela italiana⁸ formada por arquitectos de formación clasicista como Valadier y Stern. Esta escuela de restauro aparece a comienzos del siglo XIX en Roma y es la encargada de los trabajos arqueológicos del Coliseo y los arcos de Triunfo⁹. Se enfocaban en la idea de reconstruir los monumentos, siendo conscientes de la imposibilidad de recobrarlos al completo. Su amplio conocimiento acerca de la Arquitectura romana les permitió generar unas actuaciones de calidad, de tal modo que son dichos trabajos que realizaron en el Coliseo los que han llegado hasta nuestros días.

No obstante, no es hasta la llegada de las teorías del arquitecto francés Eugène Viollet-le-Duc (1814-1879), cuando se considera el nacimiento de la restauración moderna. Se le encargó la tarea de devolver a los edificios representativos de la monarquía francesa su antiguo esplendor tras las destrucciones de la Revolución Francesa. Frente a los sutiles trabajos de la escuela neoclásica romana, Viollet-le-Duc toma una posición muy distinta. Así, el criterio de restauración que Viollet-le-Duc propuso estaba basado en alcanzar una unidad formal y estilística ideal. Tanto es así, que llega a decir: “Restaurar un edificio significa restablecerlo en un grado de integridad que pudo no haber tenido jamás”¹⁰. Permite reconstruir, sustituir, añadir e incluso eliminar en favor de lograr el estilo que se le atribuye al edificio. Un ejemplo de la puesta en práctica de esta teoría sería la restauración de la Catedral de Notre-Dame en París, realizada en 1844 por el mismo arquitecto (Fig. 2 y 3). En ella introduce elementos nuevos basados en su ideal del edificio, como esculturas o la aguja central (Fig. 4).

Frente a esta postura aparece la teoría del escritor británico John Ruskin (1819-1900), basada en la no intervención, y al que se podría englobar dentro de la corriente que apoyaba una visión romántica de la ruina (Fig. 5). Ruskin consideraba la conservación minuciosa como la única herramienta para la supervivencia de los monumentos medievales. Defiende que las obras arquitectónicas tienen su propio ciclo de vida, están para ser contempladas y respetadas, no para actuar sobre ellas. Esto implica que deberán conservarse fieles a sus fábricas y superficies.

Es en Italia donde, de la mano del arquitecto Camillo Boito (1836-1914), se intenta por primera vez alcanzar un punto medio entre las teorías anteriores. Este arquitecto populariza unas ideas muy similares a las expuestas en la escuela romana neoclásica previamente explicada. Su estilo, que sigue una línea de honradez y respeto por lo auténtico, se puede resumir en estos puntos:

⁸ Cfr. Antón Capitel, *Metamorfosis de Monumentos y Teorías de la Restauración* (Madrid: Alianza, 1988).

⁹ Estas restauraciones pueden consultarse en el escrito de Carlo Ceschi, *Teoría e Storia del Restauro* (Roma: Mario Bulzoni Editore, 1970).

¹⁰ Eugène Viollet-le-Duc, *Dictionnaire Raisoné de L'architecture Française du XIe au XVIe Siècle* (Paris: Bance-Morel, 1854).

- . Diferenciación entre lo viejo y lo nuevo.
- . Diferencia de los materiales utilizados.
- . Eliminación de ornamentos en lo restaurado.
- . Exposición de los elementos de los que se haya prescindido.
- . Señalización de las piezas nuevas con la fecha de la restauración.
- . Inscripción explicativa sobre el edificio restaurado.
- . Colocación de descripciones y fotografías de los trabajos realizados en las inmediaciones. Publicación del proceso de intervención.
- . Notoriedad.

Estos ocho principios suponen el primer intento de regularización de los trabajos de restauración. Son presentados en el III Congreso de Arquitectos e Ingenieros Civiles de Roma en 1833, y han sido interpretados como la primera Carta del Restauero. Además, han servido de inspiración para las siguientes Cartas y para infinidad de intervenciones posteriores en patrimonio. Un ejemplo emblemático de Camilo Boito sería la restauración de la Porta Ticinese en Milán en 1861, donde se eliminaron los edificios posteriores a ésta y se generaron dos nuevos arcos. Podemos decir que Boito logra transmitir un concepto presente en las dos teorías previas de restauración: la separación absoluta entre historia y contemporaneidad. En otras palabras, las tres teorías de restauración presentan una clara distinción entre lo viejo y lo nuevo.

A partir de entonces se llevaron a cabo diversos congresos y reuniones que buscaban unificar criterios a la hora de restaurar edificios históricos. La Carta de Atenas de 1931¹¹ fue la primera dedicada al tema en la que se evidenció la necesidad de fijar unos criterios a la hora de restaurar. En ella se abordaron, entre otros, el tema del entorno histórico de los edificios, al cual se empieza a prestar atención. Los principios formulados en Atenas se perfeccionan más adelante en la Carta de Venecia en 1964, que en el 2000 queda sustituida por la Carta de Cracovia¹². Ésta consiste en un documento a nivel europeo que pretende ofrecer unas bases para la restauración de monumentos. Partiendo de dicha normativa, cada país ha creado sus propios organismos para regular las restauraciones, que también son los encargados de elaborar catálogos e inventarios del patrimonio.

¹¹No confundir con la Carta de Atenas de 1933, manifiesto de la arquitectura moderna ideado en el IV Congreso Internacional de Arquitectura Moderna (CIAM).

¹²AA.VV., *Carta de Cracovia 2000. Principios para la Conservación y Restauración del Patrimonio Construido* (Cracovia: Conferencia Internacional Cracovia 2000, 2000).

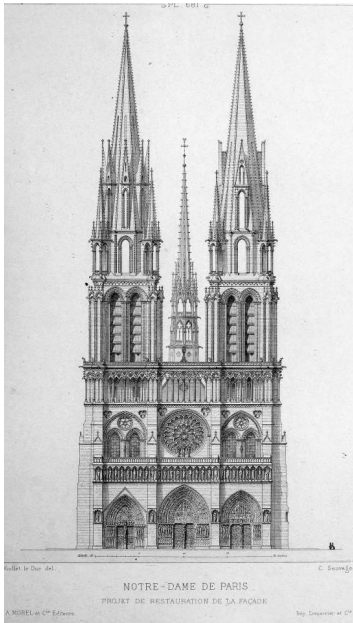


Fig. 2.

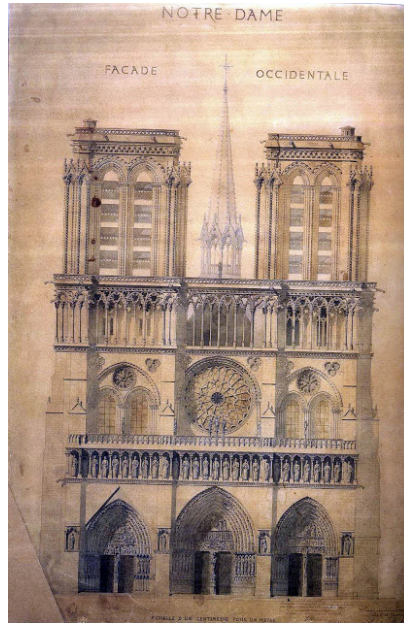


Fig. 3.

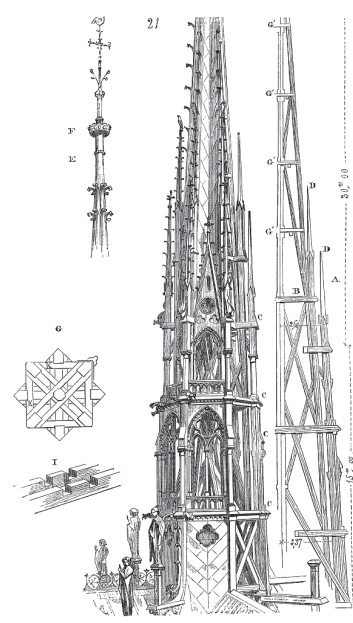


Fig. 4.



Fig. 5.

Fig. 2. Eugène Viollet-le-Duc y Jean-Baptiste Lassus, *Reconstrucción ideal de las flechas de la fachada de Notre-Dame* (París, ca. 1844).

Fig. 3. Eugène Viollet-le-Duc y Jean-Baptiste Lassus, *Alzado de la fachada occidental de la catedral de Notre-Dame* (París, ca. 1844).

Fig. 4. Eugène Viollet-le-Duc y Jean-Baptiste Lassus, *Detalle de la aguja de Notre-Dame* (París, ca. 1844).

Fig. 5. David Caspar Friedrich, *La Ruina de Eldena (Klosterruine Eldena bei Greifswald)*. Óleo sobre lienzo, Berlín, ca. 1825.

1. 2. MARCO NORMATIVO ESPAÑOL. PLAN NACIONAL DE ARQUITECTURA TRADICIONAL.

En nuestro país aparecen las primeras leyes de conservación de patrimonio histórico durante el siglo XVIII. Sin embargo, no es hasta el último cuarto del siglo XX cuando surge el interés por el patrimonio tradicional, corriente que ya se había instaurado en Europa en años previos.

Es con la Ley de Patrimonio Histórico Español de 1985 cuando finalmente se empiezan a ver avances con relación a la conservación del patrimonio. Aparte de definir una normativa para su protección, uno de los puntos clave que incorpora es el tratamiento de los conjuntos históricos. En este concepto se menciona la arquitectura tradicional por primera vez, aunque solo como marco estético.

No obstante, en este marco jurídico no aparecen definidos los Planes Nacionales de Conservación. El primer Plan Nacional fue el de Catedrales, aprobado en 1990, al que sucedieron los de Arquitectura Defensiva, Paisaje Cultural y Abadías, Monasterios y Conventos. Así, en 2001 se aprueba el Plan Nacional de Patrimonio Industrial¹³ (Fig. 6), con el fin de catalogar y ofrecer herramientas a la hora de rehabilitar este tipo de patrimonio. En el año 2010, se propone una revisión de los Planes Nacionales de Conservación y la formulación de unos nuevos que se centrasen en otros campos patrimoniales más olvidados, más allá de la arquitectura monumental.

En este contexto surge el Plan Nacional de Arquitectura Tradicional¹⁴ (Fig. 7), que busca generar un marco jurídico protector para este tipo de construcciones, frenar los riesgos a los que se enfrentan y sensibilizar a la población con relación a este patrimonio. Se pretende dignificar la arquitectura tradicional, que ahora se enfrenta a la desaparición tras la pérdida de su uso inicial, por su importancia a la hora de contar nuestro pasado.

En cuanto a la tipología objeto del presente trabajo, los molinos harineros, ha habido grandes avances en torno a su catalogación y protección. Es una tipología que se incluye tanto en el Plan Nacional de Patrimonio Industrial y como en el de Arquitectura Tradicional. En el primero, al tratarse de unos bienes pre o protoindustriales, se les atribuye un valor más bien etnográfico y no tanto industrial. Sin embargo, aparecen mejor valorados dentro del Plan Nacional de Arquitectura Tradicional, que los engloba en el apartado de Arquitectura para el trabajo¹⁵, en edificaciones relacionadas con actividades de transformación. A partir del primer Congreso de Molinología en 1995 (Fig. 8) y el lanzamiento de la revista *Molinum*¹⁶ (Fig. 9), han aparecido numerosos trabajos sobre este tipo de arquitectura preindustrial.

Actualmente es una de las tipologías más estudiadas, habiendo censos de molinos, todavía incompletos, en las diversas Comunidades Autónomas. Además, se han convocado subvenciones

¹³ AA.VV., *Plan Nacional de Arquitectura Industrial. Marzo de 2011* (Madrid: Instituto del Patrimonio Cultural de España, 2011).

¹⁴ AA.VV., *Plan Nacional de Arquitectura Tradicional. Marzo de 2011* (Madrid: Instituto del Patrimonio Cultural de España, 2011).

¹⁵ Englobadas en el apartado 1.4.2 c) del Plan Nacional de Arquitectura Tradicional.

¹⁶ *Molinum* es una revista científica, cultural y divulgativa que edita la Asociación para la Conservación y Estudio de los Molinos (ACEM).



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9

- Fig. 6. Portada del Plan Nacional de Patrimonio Industrial (Madrid: Instituto del Patrimonio Cultural de España, 2011).
 Fig. 7. Portada del Plan Nacional de Arquitectura Tradicional (Madrid: Instituto del Patrimonio Cultural de España, 2011).
 Fig. 8. Iªs Jornadas Nacionales sobre Molinología (Santiago de Compostela, 1995).
 Fig. 9. Portada Revista *Molinum*, n 4 (Madrid: ACEM, 2007).

para su restauración y en algunas de las Comunidades han sido considerados Bienes de Interés Cultural, como en los casos de Castilla La Mancha y Baleares.

Estos esfuerzos para su protección no han sido suficiente, ya que la mayoría de estas construcciones sigue en estado de abandono e, incluso, un gran número ha llegado a desaparecer. Así, el mayor problema al que se enfrenta actualmente dicha tipología es la búsqueda de nuevos usos que les proporcionen cabida en la sociedad actual y poder combatir su abandono.



Fig. 10. Gregorio Prieto, *Molinos de Consuegra*. Óleo, 1950-55.

1.3. ESTUDIO TIPOLOGICO DE LOS MOLINOS HARINEROS.

Para poder recuperar con éxito una tipología determinada, en primer lugar es necesario estudiarla en profundidad. Es fundamental distinguir los elementos comunes a la misma y los propios a cada construcción individual. Así, una vez reconocido el tipo sobre el que se realizan las intervenciones y sus particularidades, será más sencillo entender el porqué de éstas.

Partiendo de la definición de la Real Academia Española (RAE), un molino queda definido como:

Máquina para moler, compuesta de una muela, una solera y los mecanismos necesarios para transmitir y regularizar el movimiento producido por una fuerza motriz, como el agua, el viento, el vapor u otro agente mecánico¹⁷.

El origen de estas construcciones no está del todo claro, aunque se barajan tres posibles vías según los estudios de Julio Caro Baroja¹⁸: en la Antigüedad, con los ingenios de los inventores romanos y helenísticos, aunque solo se han encontrado vestigios teóricos; en las culturas árabe y china, que trasladarían los conocimientos posteriormente a Europa tras las diversas expediciones; o en el norte de Europa, con el modelo bizantino. Sin embargo, no será hasta la Edad Media cuando los molinos alcancen un grado importante de desarrollo y expansión.

Los molinos se pueden clasificar según su utilidad o según la energía que mueve el mecanismo (Fig. 11). Así, un molino harinero es aquel que se utiliza para moler grano, generalmente trigo, y obtener harina. Este tipo de molino cuenta con unos espacios de almacenamiento reducidos en superficie, ya que la harina no aguanta largos periodos de tiempo almacenada sin enranciarse. Muchos de ellos disponen también de una vivienda adosada para el molinero.

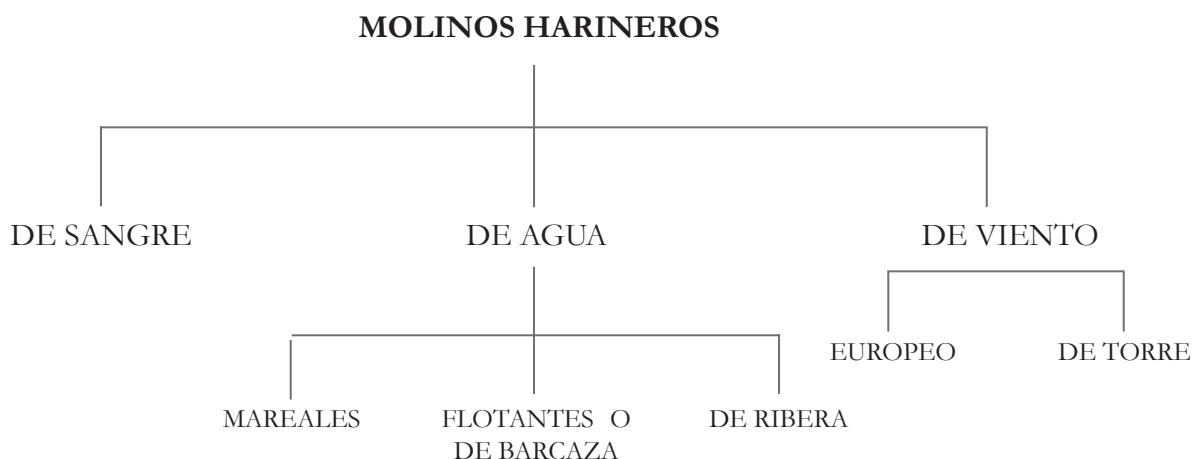


Fig. 11. Esquema de los tipos de molinos harineros. Elaboración propia.

¹⁷ Definición de la Real Academia Española. *Diccionario de la Lengua Española* (22ª ed., Madrid, 2001).

¹⁸ Julio Caro Baroja, *Historia de los Molinos de Viento, Ruedas Hidráulicas y Norias* (Madrid: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 1995).

Este trabajo se va a centrar en los molinos harineros de viento y en los hidráulicos de ribera, ya que son los más abundantes en nuestro territorio. La presencia de estos tipos de molinos en la Península Ibérica se recoge en documentos escritos a partir del siglo X¹⁹. Hasta ese momento, nuestra geografía estaba ocupada por molinos de sangre, es decir, cuyo funcionamiento viene generado por la fuerza de animales o de mano de obra humana.

1. 3. 1. Molinos hidráulicos:

Los molinos hidráulicos surgen por el incremento de la demanda de harina por parte de la población, lo que hacía poco viable el uso de fuerza física, ya que ésta alargaba el proceso y lo encarecía. Su mecanismo funciona gracias a la fuerza del agua, y pueden ser: mareales, flotantes o de ribera. Éstos últimos están dispersos por todo el territorio español.

Los molinos mareales (Fig. 12) son aquellos que se accionan mediante el flujo y reflujo de las mareas. Se trata de una instalación artesanal con un mecanismo muy sofisticado que se sitúan en las zonas costeras de nuestra geografía.

Los molinos flotantes (Fig. 13), también llamados de barcaza, son los más primitivos. Se situaban sobre barcasas en el cauce de los ríos y eran muy versátiles, ya que podían ser desplazados en caso de crecidas o inundaciones. Sin embargo, no queda rastro de ellos, probablemente debido a que estaban fabricados en madera y pronto quedaron obsoletos.

Los molinos de ribera (Fig. 14) se situaban en las márgenes de los ríos, acequias o canales, siendo muy abundantes en las zonas pirenaicas. Son la tipología de molino hidráulico que en mejor estado y en mayor cantidad ha llegado hasta la actualidad y, por ello, son el objeto de estudio de este trabajo.

Los molinos hidráulicos de ribera se pueden dividir, según su técnica, en molinos de rodezno vertical (aceñas) y molinos de rodezno horizontal. El primer tipo era de mayor coste y complejidad, mientras que el segundo era más sencillo y económico. El uso de uno u otro venía dado por la disponibilidad del agua en el lugar y la infraestructura desarrollada (canal, acequia, presa, etc.), ya que lo que los diferencia es la forma de actuar el agua en ambos casos.

En las aceñas (Fig. 15) la fuerza de la corriente movía directamente una rueda hidráulica vertical de paletas (vitruviana), que a través de un sistema de engranajes y de embragues, transmitían el movimiento de giro del eje horizontal de la rueda al eje vertical de una muela de piedra. Solían estar situados por encima del cauce fluvial.

¹⁹ Cfr. Enrique Pérez Martín, “*Estudio histórico-tecnológico y representación gráfica de los molinos de viento de la Mancha, en la España de los siglos XVI al XIX, mediante técnicas de dibujo asistido por ordenador (DAO)*” (Tesis doctoral, Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2008).

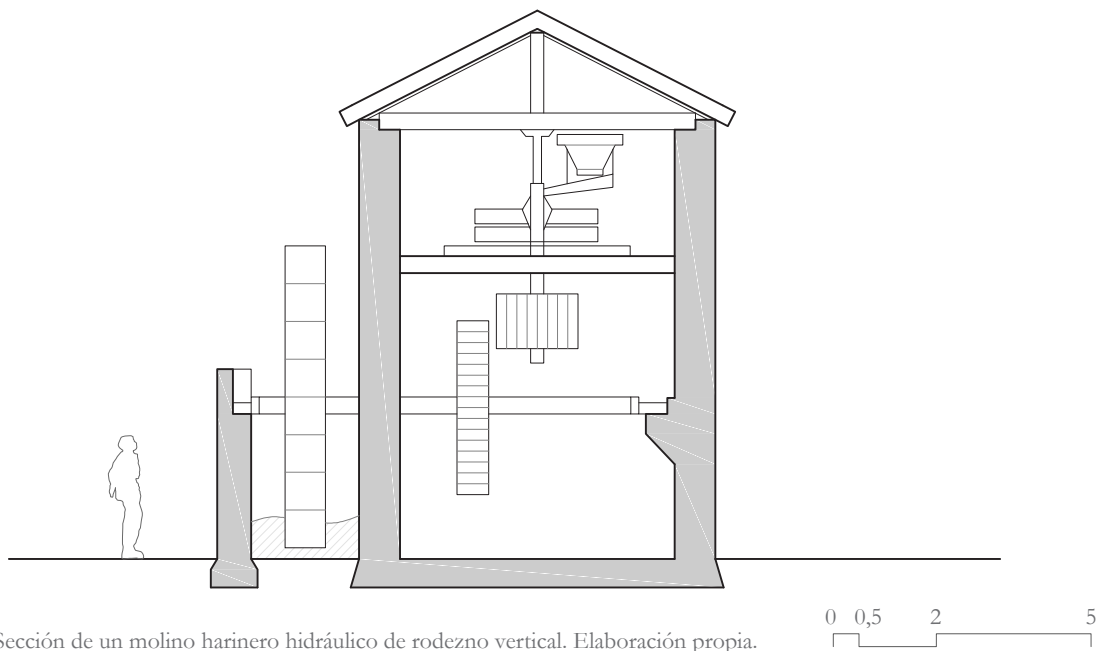


Fig. 15. Sección de un molino harinero hidráulico de rodezno vertical. Elaboración propia.

Técnicamente el segundo tipo (Fig. 16) era más sencillo, ya que la posición horizontal de la rueda transmitía directamente el movimiento a la muela molinar situada en un nivel superior sin necesidad de engranajes complejos. Esto suponía que tuviesen un tamaño más reducido que los molinos de rodezno vertical (aceñas). Solían estar situados en zonas de huerta o en la periferia urbana.

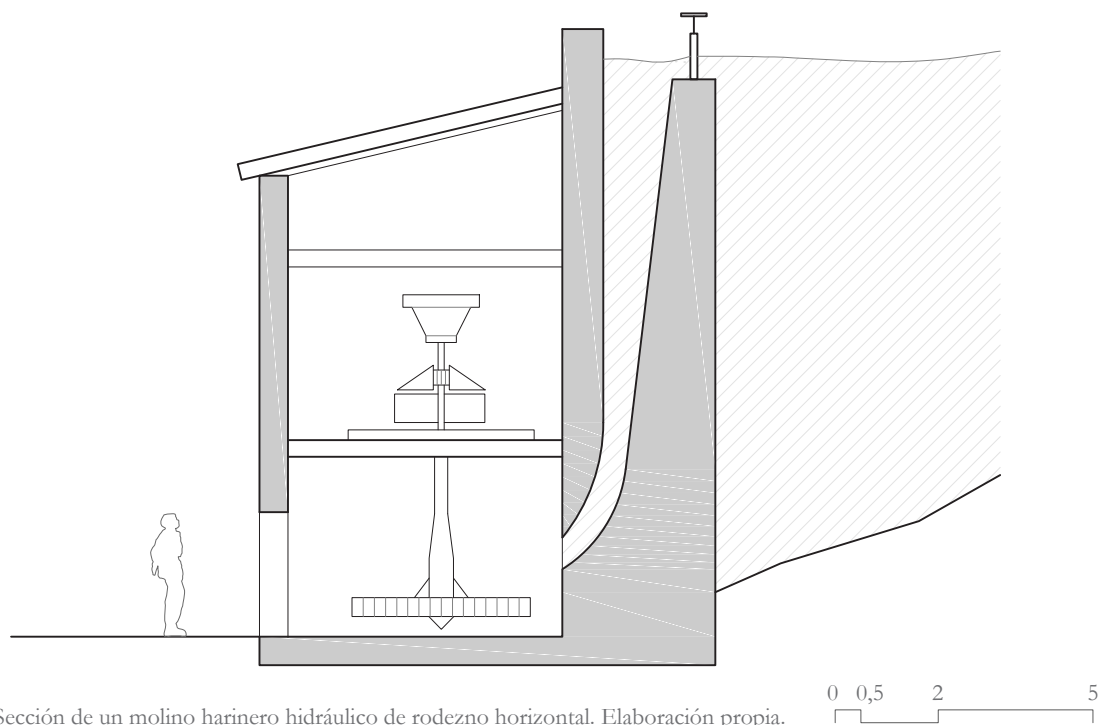


Fig. 16. Sección de un molino harinero hidráulico de rodezno horizontal. Elaboración propia.



Fig. 12



Fig. 13



Fig. 14

Fig. 12. Molino marel de Pozo do Cachón. A Coruña, 2015.

Fig. 13. Ilustración de molinos flotantes. Eslovaquia, s.f.

Fig. 14. El Molino Mayor de Alcañiz. Alcañiz, ca. 1910.

1. 3. 2. Molinos de viento:

Durante la época medieval en España aparecen los primeros molinos de viento²⁰, localizándose en lugares en los que no se contaba con una fuente de agua suficiente para moler grano. Son aquellos que emplean la fuerza eólica como motor. Abundan en la zona sureste de la geografía española, concentrados sobre todo en Castilla La Mancha, Baleares y el Campo de Cartagena, en Murcia.

Podemos distinguir dos tipos dentro de los molinos de viento, los cuales se relacionan con dos ámbitos europeos diferenciados. El primero, que se encontraría en la zona de Europa central y occidental, se trata de un molino construido con madera casi en su totalidad y se coloca sobre un poste que gira el cuerpo del molino buscando el viento. El segundo tipo, que se localiza en la zona mediterránea, cuenta con una estructura de torre en la que la cubierta, de madera, es la única que se mueve en busca del viento. Este es el tipo (Fig. 17) que nos encontramos en la geografía española.

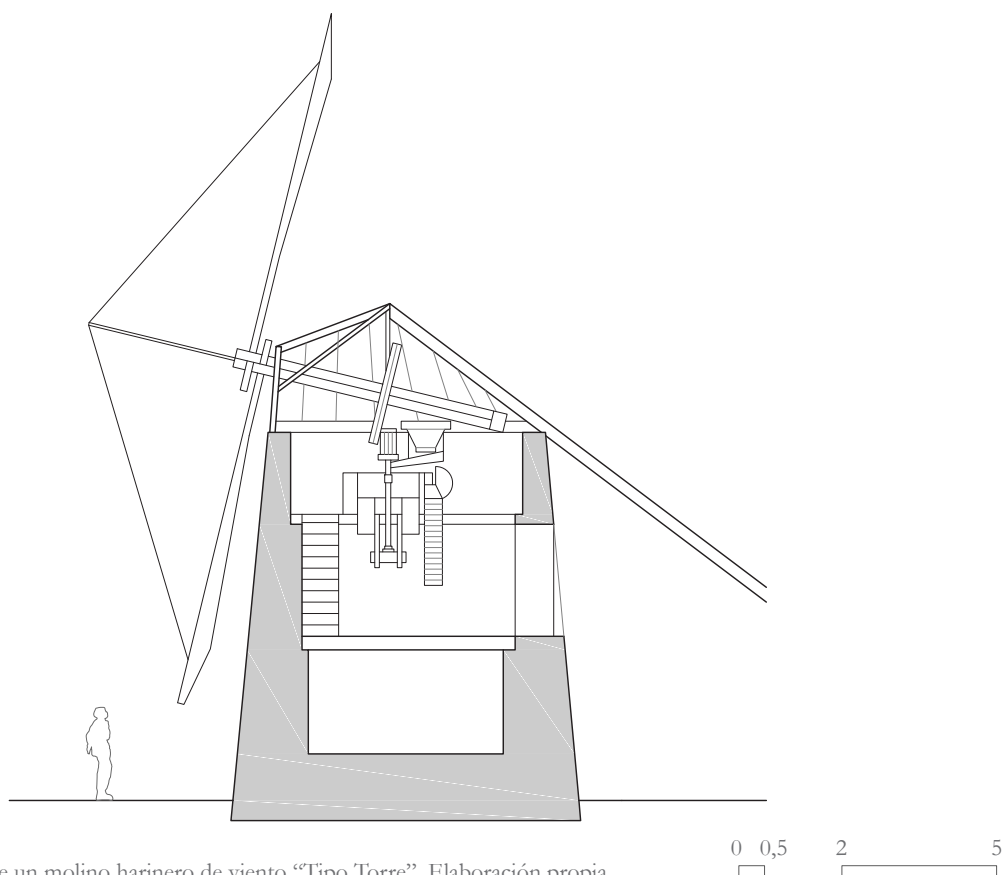


Fig. 17. Sección de un molino harinero de viento "Tipo Torre". Elaboración propia.

²⁰Cfr. AA.VV., *Patrimonio etnográfico de Calvià* (Calvià: Ayuntamiento de Calvià, 2000).



Fig. 18. Salvador Dalí, *El Molino. Paisaje de Cadaqués*. Temple y óleo, ca. 1923.

Los molinos de torre mediterráneos se pueden dividir a su vez en tres grupos según la clasificación de Krüger²¹ que se basa en la estructura de sus aspas. El primer grupo está constituido por los molinos de eje atravesado por cuatro pares de varas y velas triangulares. Se localizan en Grecia, Portugal y España, sobre todo, en Andalucía y el Campo de Cartagena (Fig. 19). El segundo y tercer grupo cuentan con un eje con cuatro aspas compuestas por una o más varas centrales, otras laterales y unos travesaños que cierran el rectángulo. Sobre éstas se despliegan las velas, de forma rectangular. El segundo grupo es el más sencillo, ya que cuenta con una sola vara, se localiza en Canarias (Fig. 20). Por otro lado, el tercer grupo, con más de una vara, se localiza en Baleares (Fig. 21), Castilla La Mancha y Sicilia.

Tras esta breve exposición de las características más técnicas de los molinos, ha de entenderse como una tipología general, que debido a la componente arquitectónica de estas construcciones, serán diferentes en cada uno de los casos concretos. Aquí entra en escena el juego de opuestos de estas construcciones: la dualidad entre ingeniería y arquitectura. Los molinos cuentan con una fuerte componente ingenieril, ya que tienen su sentido en mover un mecanismo mediante una fuerza motriz, en estos casos el agua o el viento, para moler grano. Son construcciones meramente funcionales. Sin embargo, también cuentan con una componente arquitectónica, ya que en muchas ocasiones servían de vivienda para el molinero y estaban enfocadas desde la adaptación al medio concreto en cada caso. Esta componente arquitectónica, reducida en sus inicios, se ve acrecentada con el proyecto de rehabilitación, ya que los arquitectos reinterpretan estos ingenios y les dotan de un carácter poético relacionado con lo sensorial del que en un inicio carecían. Los molinos se pueden entender, entonces, como un todo, un conjunto ordenado de ambas partes: la ingeniería y la arquitectura²².

²¹ F. Krüger, *Geographie des traditions populaires en France* (Argentina: Cuadernos de estudios franceses, 1950).

²² Este juego de opuestos que aparece en los molinos recuerda el texto de Eduardo Delgado Orusco titulado “La urdimbre secreta”.



Fig. 19



Fig. 20



Fig. 21

Fig. 19. Molino típico del Campo de Cartagena (tipo 1). Pozo estrecho, 2014.

Fig. 20. Molino típico canario (tipo 2). Fuerteventura, 2014.

Fig. 21. Molino típico mallorquín (tipo 3). Molí dén Pau, 2013.

1. 4. MOLINOS EN ESPERA Y RECICLADOS

Con la llegada de la industrialización, a partir de finales del siglo XIX y con el subsiguiente éxodo rural de mediados del XX, esta arquitectura tradicional para el trabajo pierde su uso inicial y queda en abandono. Esto desemboca en un deterioro para este tipo de construcciones que dura varias décadas e incluso culmina con la desaparición de algunas de ellas. Llegados a este punto, la mejor opción para su supervivencia es la rehabilitación y la adopción de nuevos usos.

Dentro del panorama español, en los últimos 40 años se han realizado numerosas rehabilitaciones de molinos (Fig. 22), gracias a los esfuerzos de la administración pública y las subvenciones que han concedido las diversas Comunidades Autónomas. A pesar de que la mayoría de estas actuaciones tienen carácter residencial privado, también se han realizado ciertas restauraciones de carácter público, que son el objeto de estudio de este trabajo. Dentro de estas predominan los usos museísticos o sociales, si bien en los últimos años se ha estado investigando en posibles usos relacionados con la hostelería.

De manera general, se pueden distinguir dos actitudes dentro de las actuaciones sobre antiguos molinos con un nuevo uso público. Por un lado, están las intervenciones que generan un nuevo edificio con mayor protagonismo que el molino original, al que incluye en su interior o lo completa. Por otro lado, están las intervenciones que respetan el molino original, convirtiéndolo en el foco principal de la actuación. En el caso de ser necesario añadir nuevas volumetrías para cumplir con el nuevo programa, éstas no le restan protagonismo a las preexistencias.

Respondiendo a la primera actitud, encontramos casos como el Centro Cultural El Molino de Iñaki Alday y Margarita Jover en Utebo (Fig. 23). Éste consiste en un nuevo prisma de hormigón con carácter fuertemente murario y gran peso visual, que se conecta con la ruina del antiguo molino en el plano horizontal. Otro ejemplo es la rehabilitación de un molino hidráulico de Antonio Taboada López en Sober (Fig. 24), donde se genera un volumen de madera y vidrio totalmente nuevo que se apoya sobre el edificio preexistente.

La segunda actitud parte con el reconocido proyecto del Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura, de Juan Navarro Baldeweg (1984-1987) (Fig. 25). El arquitecto se mantiene fiel a la construcción original, que tenía un papel representativo dentro de la ciudad de Murcia, a la que incorpora una pieza superior que dialoga con la primera y recuerda parte de la historia más reciente de estos molinos. A continuación, se van a citar algunos casos más recientes en orden cronológico.

El Museo de los Molinos de las Baleares de Flores i Prats (1997-2002) (Fig. 26) propone explicar dos temas: el de los molinos en las Baleares y el propio edificio, un molino harinero de viento,

trabajando en el espesor constructivo de los muros con un tratamiento de la luz muy interesante.

El Ecomuseo del molino de Zubieta de Apezteguia arquitectos (1998) es una intervención muy respetuosa en la que se trabaja en la limpieza y mejora del molino y la reforma se centra prácticamente la escalera.

La rehabilitación del Molino Mareal de El Pintado del Estudio ACTA, en Ayamonte (2007) (Fig. 27) se lleva a cabo desde el respeto a las estructuras del edificio, pero sin tratar de mimetizarse con el molino original, mediante el uso de nuevos materiales.

El Museo del Agua Lanjarón de Juan Domingo Santos (2008-2009) (Fig. 28) se trata de un molino hidráulico encontrado por casualidad una vez comenzadas las demoliciones en un antiguo matadero, que pasa a ser parte fundamental del museo, ya que el arquitecto decide eliminar las sucesivas ampliaciones y dejar al desnudo los muros primitivos.

La rehabilitación del molino harinero del río San Juan de Sac-arquitectura en Segovia (2012) es un proyecto muy sutil de centro cultural, en el que solo se interviene para recuperar la piedra vista y los huecos primitivos de la fachada, que se habían tapiado.

Por último, se encuentra la recuperación del Molino de Cal Xerta, en un antiguo molino de papel, de Taher 9s arquitectes (2019) (Fig. 29), que pretende contar la historia de su crecimiento mediante el diferente tratamiento de las fachadas.

Como ya se ha comentado, el objeto de estudio de este trabajo son los molinos harineros hidráulicos y los molinos harineros de viento, debido a su protagonismo en nuestra geografía. Por tanto, se descartan todos los proyectos de actuación sobre molinos de otro tipo, como los mareales. Por otro lado, se han escogido proyectos de cierta escala y que adoptasen una actitud lo más respetuosa posible con el molino original, ya que parece la más viable para trabajos sobre patrimonio por el protagonismo que recibe el molino original. De este modo, los casos de estudio finalmente escogidos son los tres siguientes: el Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura, el Museo de los Molinos de las Baleares y el Museo del Agua Lanjarón.

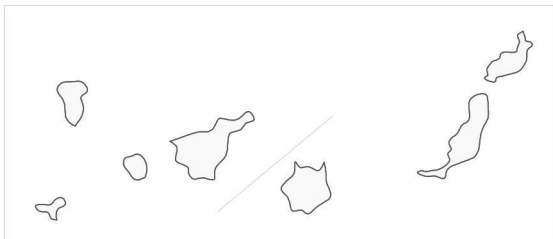


Fig. 22. Algunas rehabilitaciones de molinos para uso público en los últimos 40 años en España. Elaboración propia.



Fig. 23



Fig. 24



Fig. 25



Fig. 26



Fig. 27



Fig. 28



Fig. 29

Fig. 23. Centro Cultural El Molino. Utebo, 2004. Iñaki Alday.

Fig. 24. Rehabilitación de molino fluvial. Sober, 2006. Antonio Taboada López.

Fig. 25. Museo hidráulico de Los Molinos del río Segura. Murcia, 1984-87. Juan Navarro Baldeweg.

Fig. 26. Museo de los Molinos de las Baleares. Palma de Mallorca, 1997-2002. Flores i Prats.

Fig. 27. Rehabilitación del molino mareal El Pintado. Ayamonte, 2007. Estudio ACTA.

Fig. 28. Museo del Agua Lanjarón. Lanjarón, 2008-09. Juan Domingo Santos.

Fig. 29. Recuperación del Molino de Cal Xerta. San Pedro de Riudevitlles, 2019. Taher 9s arquitectes.

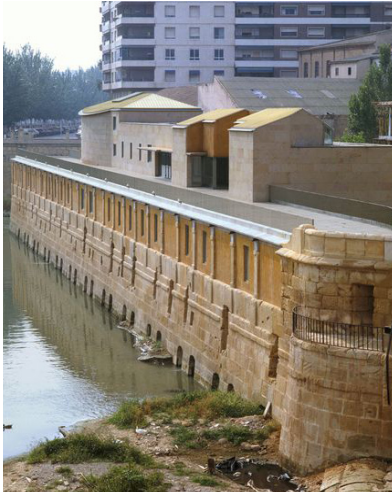
2. SEGUNDA PARTE

Los tres casos de estudio.

Fig. 30. Foto exterior del conjunto de los Molinos del río Segura en Murcia.

Fig. 31. Foto exterior del Museo de los Molinos de las Baleares.

Fig. 32. Foto exterior del conjunto del Museo del Agua Lanjarón.



NOMBRE: Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura
ARQUITECTOS: Juan Navarro Baldeweg
FECHA DE REHABILITACIÓN: 1984-1987

AÑO DE CIERRE: Años 70 del siglo XX
TIPO DE MOLINO: Molino harinero hidráulico de ribera
LOCALIZACIÓN: Murcia



NOMBRE: Museo de los Molinos de las Baleares
ARQUITECTOS: Ricardo Flores y Eva Prats
FECHA DE REHABILITACIÓN: 1997-2002

AÑO DE CIERRE: Años 30 del siglo XX
TIPO DE MOLINO: Molino harinero de viento
LOCALIZACIÓN: Barrio Es Jonquet, Palma de Mallorca



NOMBRE: Museo del Agua Lanjarón
ARQUITECTOS: Juan Domingo Santos
FECHA DE REHABILITACIÓN: 2008-2009

AÑO DE CIERRE: Años 70 del siglo XX
TIPO DE MOLINO: Molino harinero hidráulico de ribera
LOCALIZACIÓN: Lanjarón, Granada

Los tres molinos harineros seleccionados como casos de estudio presentan un enfoque similar a la hora de intervenir en patrimonio tradicional. Sin embargo, todos obtienen resultados finales muy diferentes. Los tres proyectos se sitúan en la zona sureste de nuestra geografía y se desarrollan entre finales del siglo XX y principios del XXI. Dos de ellos son molinos hidráulicos de ribera y uno es un molino de viento.

Se van a tratar de manera cronológica por establecer un criterio que, además, permite apreciar la evolución de las rehabilitaciones de molinos en España durante un período de 30 años. Se comienza con un análisis de su historia y sus características técnicas; se continúa con el estado que presentaban en el momento previo a su rehabilitación; y se termina con una breve exposición del proyecto de cambio de uso. Los arquitectos encargados de estas rehabilitaciones reinterpretan las construcciones originales y proporcionan una nueva componente poética a las fuerzas motrices que en su momento les dieron sentido: el agua y el viento.

2. 1. MUSEO HIDRÁULICO LOS MOLINOS DEL RÍO SEGURA, Murcia. Juan Navarro Baldeweg, 1984-1987.

El edificio de los Molinos del río Segura, cuyo origen data del siglo XVIII, está situado en la margen derecha del río junto al Puente Viejo, también conocido como el Puente de los Peligros, en la ciudad de Murcia.

Hay constancia de molinos en las márgenes del río Segura desde el siglo XII²³, los cuales se fueron concentrando en su paso por la ciudad como sustitutos de los antiguos molinos de barcaza. Los primeros se instalaron en la margen izquierda del río bajo el nombre de los “molinos de aquende”. No obstante, son los molinos que se situaron en la margen derecha del río los que pueden considerarse como el antecedente del actual objeto de estudio. Éstos fueron conocidos como los “molinos de allende”.

Parten de un proyecto redactado por Alfonso X en el siglo XIII, que pretendía construir molinos bajo el puente de piedra, el actual Puente Viejo. Sin embargo, no se comienzan a construir hasta la segunda mitad del siglo XIV. Se trataba de un conjunto próximo a las eras, desde donde se transportaba el cereal, que contaba con varias muelas molineras. Éstos representaban un símbolo del poder de la ciudad y se completaron en 1475 con la construcción de una vivienda para el molinero y los reparadores.

El desgaste propio de los materiales de construcción (madera en su mayoría) y las crecidas del río

²³ Cfr. María Martínez, “Molinos de agua: Los orígenes medievales del museo del molino hidráulico de Murcia”, *Revista EPCCM* no. 15 (2013).

Segura obligaba a reconstruirlos y ampliarlos continuamente. Estos molinos llegaron a tener 24 ruedas molineras a mediados del siglo XVIII. De ahí que fuesen conocidos popularmente como “Los molinos de las 24 ruedas”. Se trataba de molinos de rodezno horizontal, que fueron los más populares en Murcia por aprovechar mejor los recursos hidrológicos. El edificio actual de los Molinos, conocido como los “Molinos Nuevos”, fue ideado junto con los muros de contención del río, las caballerizas y el Puente Viejo de piedra, en el trazado urbano de Jaime Bort²⁴. Estas reformas urbanas las propició junto con otras mejoras para la ciudad el Conde de Floridablanca en el siglo XVIII. La construcción del conjunto se llevó a cabo entre el 1718 y el 1741, por el arquitecto Manuel Serrano²⁵, tras una gran crecida que inutilizó el complejo molinar previo. El edificio se planteó para resistir las diversas riadas del Segura y, al mismo tiempo, embellecer el acceso a la ciudad.

Se trataba de una pieza prismática de una planta que quedaba en línea con dicho muro de contención del Río. En ese único nivel se alberga el conjunto de la infraestructura hidráulica, dispuesta en serie. En la planta superior contaba con un orden de pilastras que ennoblecía a la construcción e indicaba el nivel de los espacios de trabajo interiores.

La infraestructura hidráulica de estos molinos se sitúa en el exterior del edificio y funciona debido a un azud situado bajo el Puente Viejo que interrumpe el recorrido del río Segura. Tras embalsar el agua, ésta se deriva mediante un acequión y se eleva 4,4 metros respecto al nivel del cauce. Entonces se abren unas compuertas que dirigen el agua hasta unos cubetes (cavidades cilíndricas) donde se sitúan los rodets que transmiten el movimiento a través de sus ejes a las piedras molineras.

El edificio se mantuvo así durante muchos años, hasta que en el siglo XIX (Fig. 33, 34 y 35) el Ayuntamiento vendió esta propiedad a particulares. Entonces, se elimina la columnata superior y surgen pequeñas edificaciones verticales de viviendas sobre la pieza, de manera aleatoria, cambiando su imagen unitaria por una fragmentada.

Con la llegada de la industrialización, los molinos perdieron su uso inicial y pasaron a utilizarse para moler pimienta hasta los años 70 del siglo XX, cuando quedan definitivamente en abandono. Es entonces cuando el edificio, ejemplo de la arquitectura barroca de uso civil, es declarado Bien de Interés Cultural (BIC) y pasa a formar parte de un Conjunto de Interés Histórico-Artístico, junto con el Puente Viejo y las caballerizas, siendo parte de la memoria de la sociedad murciana y reflejo del patrimonio industrial de la región.

Los molinos fueron rehabilitados por convenio suscrito en diciembre de 1985 entre el Ayun-

²⁴ Jaime Bort y Meliá (1693-1754) fue un arquitecto del barroco español nacido en Castellón. Su obra más reconocida es la fachada de la catedral de Murcia.

²⁵ Manuel Serrano y Rojo (1741-1787) fue un arquitecto e ingeniero español, reconocido en Madrid, que llegó a Murcia de la mano del conde de Floridablanca para construir la infraestructura hidráulica y defensiva de la ciudad.



Fig. 33



Fig. 34

Fig. 33. Inundaciones en el río Segura. Murcia, ca. 1879.

Fig. 34. Vista exterior de los molinos de las 24 ruedas. Murcia, ca. 1950.

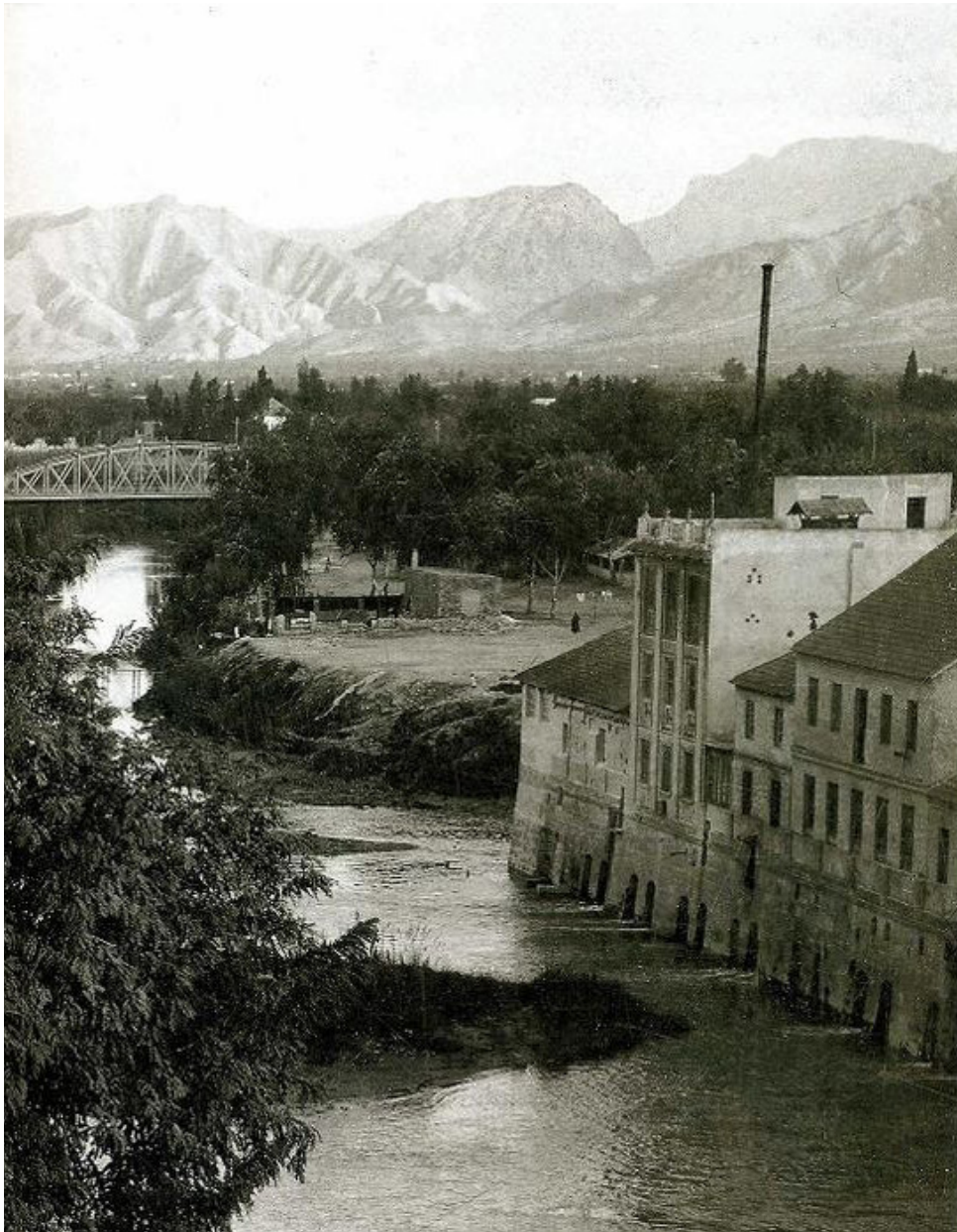


Fig. 35. Vista exterior de los molinos de las 24 ruedas. Murcia, ca. 1950.

tamiento de Murcia, la Dirección General de Arquitectura y Vivienda del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. El encargado de la obra fue el arquitecto cántabro Juan Navarro Baldeweg, que recibió el Primer Premio Restauración-Rehabilitación de Arquitectura y Urbanismo de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia en 1988.

El proyecto de rehabilitación (Fig. 36 y 37) sigue dos estrategias dispares: por un lado, se busca un rigor en la restauración del orden físico original de los molinos; por otro lado, se plantea con libertad una adición que, sin alterar la imagen general, permita albergar los nuevos usos públicos. Así, mientras que se restaura el edificio de forma fiel a su historia primitiva, siguiendo las leyes del conjunto urbano colindante, no rechaza la razón acumulativa que originó los crecimientos espontáneos sobre la pieza de los molinos a partir del siglo XIX.

La restauración de los Molinos del río Segura en su rotunda forma prismática y lineal, asegura la continuidad del nivel de la cornisa completando el conjunto con el Puente Viejo y los muros de contención. Sobre la cubierta plana de los antiguos molinos se genera un paseo, un mirador sobre el río, que enfatiza su carácter de pedestal urbano. Este paseo funciona como acceso para el desarrollo arquitectónico adicional en el que se incluyen un centro de cultura, una biblioteca pública y una cafetería-restaurante. El conjunto se remata con las antiguas cuadras, una construcción abovedada próxima, que recibe el uso de sala de exposiciones temporales.



Fig. 36



Fig. 37

Fig. 36. Vista actual de la fachada norte del Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura. Murcia, ca. 2015.

Fig. 37. Vista general de la intervención de Juan Navarro Baldeweg en los Molinos del río Segura junto con el Ponte Viejo. Murcia, ca. 1990.

2. 2. MUSEO DE LOS MOLINOS DE LAS BALEARES, Palma de Mallorca. Flores i Prats, 1997-2002.

El Molí d'en Garleta es un molino de viento harinero situado en la calle homónima de Palma de Mallorca.

Solo el municipio de Palma cuenta con 1.184 molinos. De éstos, 1.112 se utilizaban para extraer agua y están situados en la zona del aeropuerto; y los 72 restantes se empleaban para moler cereales. El territorio insular acumula la mayor concentración de estos ingenios en toda la geografía española²⁶.

El barrio en el que se sitúa el molino, denominado Es Jonquet, daba refugio a pescadores y molineros y actualmente se encuentra en estado de degradación. Esta construcción, que se encuentra en primera línea de mar en un antiguo acantilado, formaba parte de un complejo de siete molinos, de los cuales solo cinco han sido conservados. Aparece por primera vez en un mapa en el año 1644 y adopta el nombre de su primer propietario, Gaspar Flexes i Balaguer "Garleta", que procedía de una familia de gran tradición molinera en las islas.

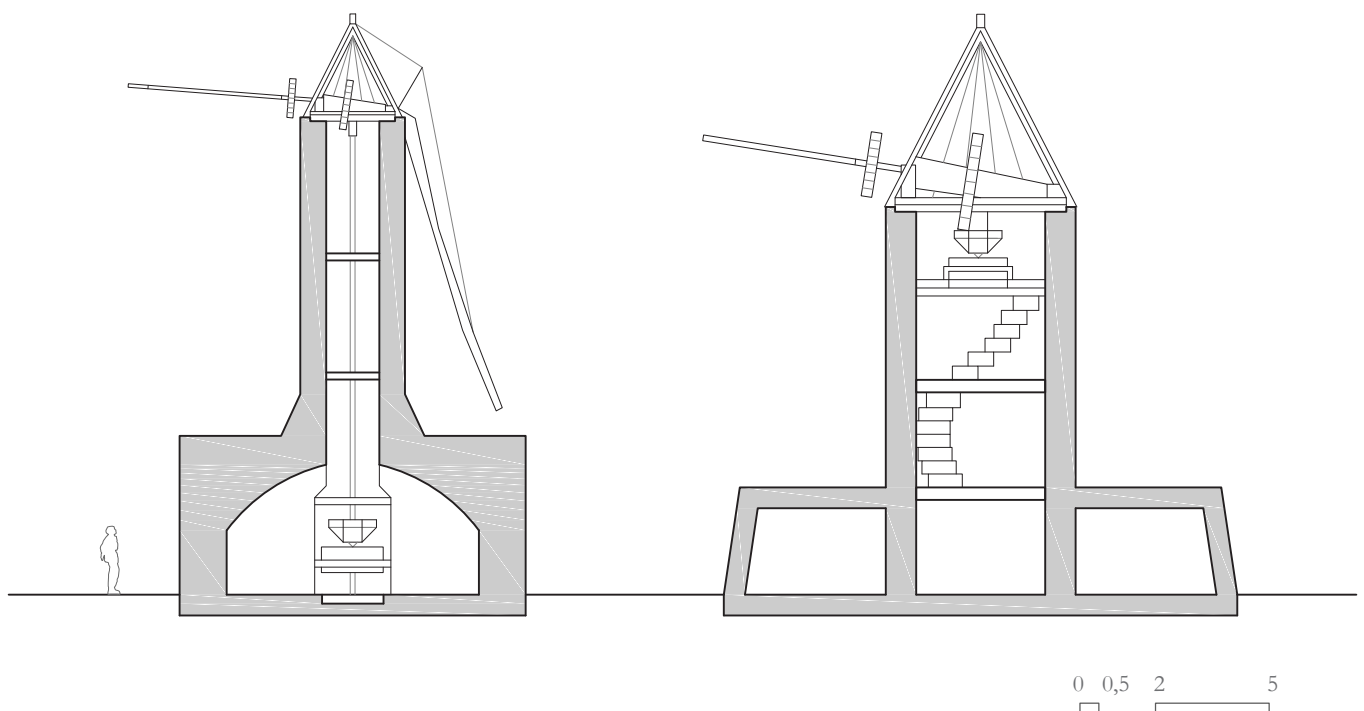


Fig. 38. Sección de un molino harinero mallorquín de torre estrecha. Elaboración propia.

Fig. 39. Sección de un molino harinero mallorquín de torre ancha. Elaboración propia.

²⁶Cfr. AA.VV., *Patrimonio etnográfico de Calvià* (Calvià: Ayuntamiento de Calvià, 2000).

Se trataba de un molino de viento harinero de torre típico mallorquín. Dentro de éstos podemos distinguir dos grupos, según la situación de las piedras de moler en la torre. El primer grupo engloba los molinos de torre estrecha (Fig. 38), que tienen las piedras de moler en el nivel inferior. El segundo grupo, que es el más extendido en Mallorca y al que pertenece el Molí d'en Garleta, incluye los molinos de torre ancha (Fig. 39), con las piedras ubicadas en el nivel superior.

La construcción original del Molí d'en Garleta cuenta con una torre cilíndrica, para soportar mejor los fuertes vientos, de 8 metros de altura y 4,55 metros de diámetro. Ésta se dispone sobre una base cuadrada (*cintell*), que servía para almacenar el grano y como vivienda para el molinero. Tanto el *cintell* como la torre se construyeron con piedra arenisca local, con un espesor de los muros de 80 centímetros. Por otro lado, la cubierta (*capell*) de madera era móvil para poder orientar las aspas según la dirección del viento, algo muy común en los molinos de Mallorca. Las aspas se cubrían con velas durante el día, y al acabar la jornada el molinero era el encargado de retirar las telas para frenar el molino. La maquinaria interior era de madera, a excepción de las dos muelas de piedra, de 2 metros de diámetro²⁷.

Los molinos de viento harineros mantuvieron su uso en las islas Baleares hasta los años 30 del siglo XX (Fig. 40, 41 y 42), cuando aparecieron las primeras fábricas harineras en las islas. Tras la pérdida de su función la mayoría fueron abandonados o reutilizados como viviendas o trasteros. Esto influyó en su estado de conservación, llegando a la desaparición de muchos de ellos. En el caso del complejo molinar que nos concierne, cada una de las construcciones tuvo un devenir diferente. El molí d'en Garleta, siendo el más afortunado, se utilizó como vivienda particular, mientras que los cuatro molinos restantes fueron utilizados como discotecas y clubs, lo que dificultó su conservación.

A finales de los años 80 del siglo XX, el barrio Es Jonquet fue declarado Conjunto Histórico Artístico y a los molinos se les dio un grado de protección A2 (protección integral). En 1993 el Molino d'en Garleta fue comprado por el Ayuntamiento de Palma de Mallorca para su restauración, como parte de un plan de mejora del barrio, que se encontraba en estado degradado. Del complejo de molinos, finalmente solo dos han sido restaurados, mientras que los tres restantes permanecen en estado de abandono²⁸.

El molino del Nom de Déu, el otro molino restaurado, funciona actualmente como centro cultural del barrio y los restos de un tercer molino que desapareció (d'en Toni Trossos) se han rehabilitado para su uso como una asociación de vecinos.

²⁷ Cfr. AA.VV., *Història i Evolució dels Molins* (Palma de Mallorca: Ayuntamiento de Palma, 2005).

²⁸ Cfr. AA.VV., Cosetes de la nostra terra i altres, "El Molino Jack el Negro", Palma de Mallorca, <http://mestelrich2.blogspot.com/2014/09/el-molino-jack-el-negro.html>.

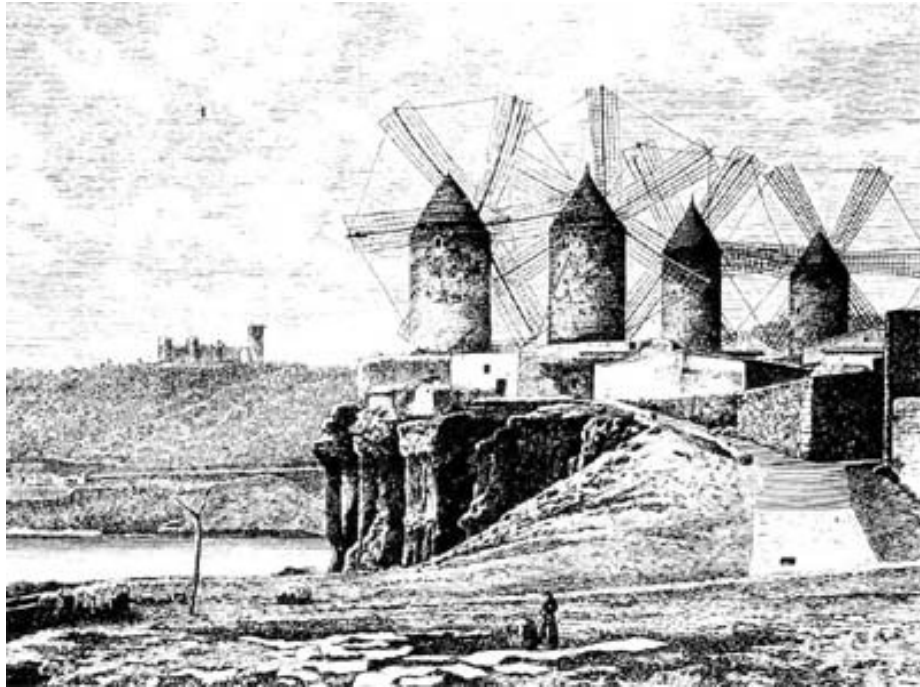


Fig. 40



Fig. 41

Fig. 40. Archiduque Luis Salvador de Austria, Molinos del Jonquet, *Die Balearen in Wort und Bild Geschildert*. Grabado, Leipzig: 1869.

Fig. 41. Vista de los molinos del Jonquet. Palma de Mallorca, c. 1920.

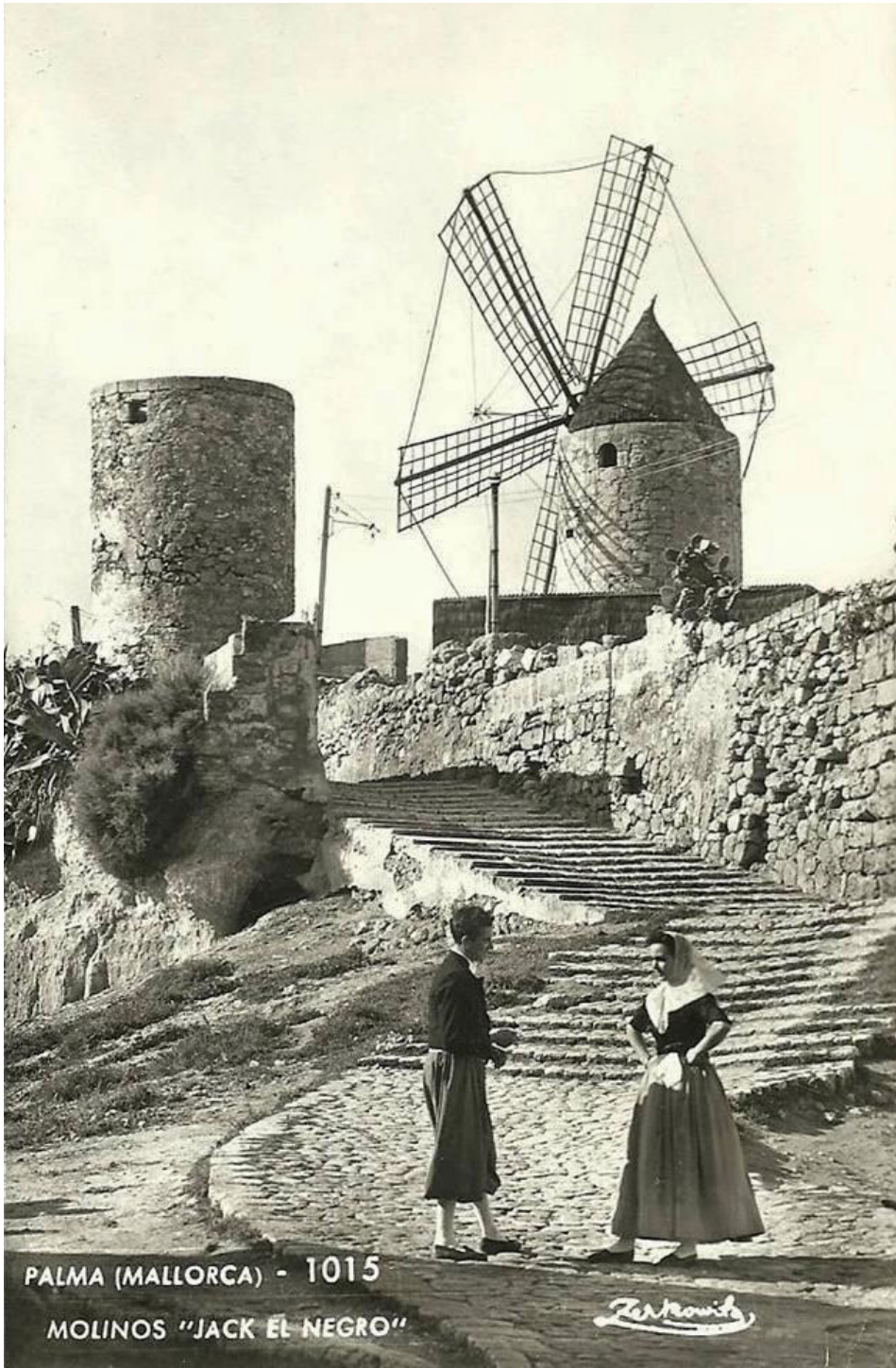


Fig. 42. Molinos d'es Jonquet. Palma de Mallorca, ca. 1910.

El molino d´en Garleta fue planteado como Museo de los Molinos de las Baleares para transmitir la historia y técnica de estos artilugios en las islas. Este trabajo de restauración fue encargado al estudio de arquitectura Flores i Prats, quienes buscan además explicar el funcionamiento del propio edificio, un molino harinero de viento.

El proyecto (Fig. 43 y 44) cuenta con una fuerte componente urbana. El molino se encuentra en el límite entre el paseo marítimo, una zona muy turística, y un barrio más marginal y cerrado. De esta manera, los arquitectos generan una plaza de entrada al museo que funciona como conexión entre estas dos realidades, en espera de un futuro desarrollo del barrio. En este espacio exterior se reutiliza un antiguo depósito de agua para convertirlo en bar y billetería. En el interior del molino la luz natural adquiere un protagonismo fundamental. Se trabaja a partir del espesor constructivo de los muros y cubierta, moldeando y manipulando la luz, y se enfatiza así el contraste entre el intenso sol exterior y la penumbra interior.



Fig. 43



Fig. 44

Fig. 43. Vista general del Museo de los Molinos de las Baleares. Palma de Mallorca, 2003.

Fig. 44. Vista hacia el puerto sobre el *cintell*. Palma de Mallorca, 2003.

2. 3. MUSEO DEL AGUA LANJARÓN, Lanjarón. Juan Domingo Santos, 2008-2009.

El antiguo molino del actual Museo del Agua Lanjarón está situado en el municipio homónimo, a los pies del parque natural de Sierra Nevada. A diferencia de los dos proyectos anteriores, esta intervención se comenzó sin tener constancia de la presencia de un antiguo molino.

La búsqueda de un lugar que propiciase la presencia natural del agua llevó al arquitecto a un matadero en desuso a las afueras del parque natural. Cuando se comenzaron los trabajos de demolición, se descubrió que originalmente las construcciones del matadero habían sido un conjunto de molinos hidráulicos con una torre alcoholera de ladrillo muy antigua. Ambas construcciones se alimentaban del agua de una acequia, de las diez con las que cuenta el municipio de Lanjarón.

La importancia de los molinos en la Alpujarra granadina fue muy grande, ya que en cada barranco y sistema de acequias (Fig. 45) se pueden encontrar abundantes molinos, que mantuvieron su uso hasta mediados del siglo XX, y con casi toda seguridad tuvieron un origen mozárabe. En el año 1572, durante la repoblación de la Alpujarra, llegaron a catalogarse un total de 181 molinos pertenecientes a moriscos y 33 de cristianos viejos. Entre ellos abundan los molinos de cubo (Fig. 46), que poseen una entrada superior por la que cae el agua con gran fuerza hasta los rodeznos en la planta baja²⁹.

Los molinos hidráulicos son una parte sustancial del paisaje alpujarreño. Se diferencian muy poco del resto de arquitectura rural, con la única excepción de su ubicación próxima a una fuente de agua. Se trata de construcciones realizadas de forma tradicional, empleando materiales como la pizarra, la launa³⁰ y la madera, dando como resultado edificios sencillos. Por lo general poseían una zona de lavado de grano en la entrada del molino, a continuación, se encontraba la nave de molienda con las piedras, y también era frecuente una zona de almacén. Normalmente la vivienda del molinero se encontraba en el mismo edificio, en la parte superior. Las construcciones solían estar encaladas en sus muros de mampostería, exteriores e interiores, y sus huecos eran pequeños y limitados. Partiendo de esta descripción general, se encuentran diferencias dependiendo de la ubicación y el momento de construcción.

En el caso del molino objeto de estudio (Fig. 47) no se ha encontrado documentación específica ni constancia en ningún catálogo. Por tanto, supondremos que cuenta con las características comunes de la zona.

Llegados los años 70 del siglo XX, los restos del antiguo molino de Lanjarón se reconvirtieron para pasar a ser las instalaciones del matadero municipal (Fig. 48, 49 y 50), con la adición de una tercera nave, destinada a corrales y cámaras frigoríficas. Posteriormente, en los años 80 se vuelve a ampliar con nuevos corrales y se crea una plaza arbolada en la entrada. Esta nueva construcción

²⁹ Cfr. AA.VV., *Documentación para el Expediente de Declaración de la Alpujarra como B.I.C. con Categoría de Zona Patrimonial*, (Granada: Heritage, patrimonio, paisaje y territorio, 2014).

³⁰ La launa es una arcilla magnésica de color gris, que resulta de la descomposición de la pizarra, y se utiliza en la Alpujarra sobre todo en las cubiertas, por sus propiedades impermeables y aislantes.



Fig. 45

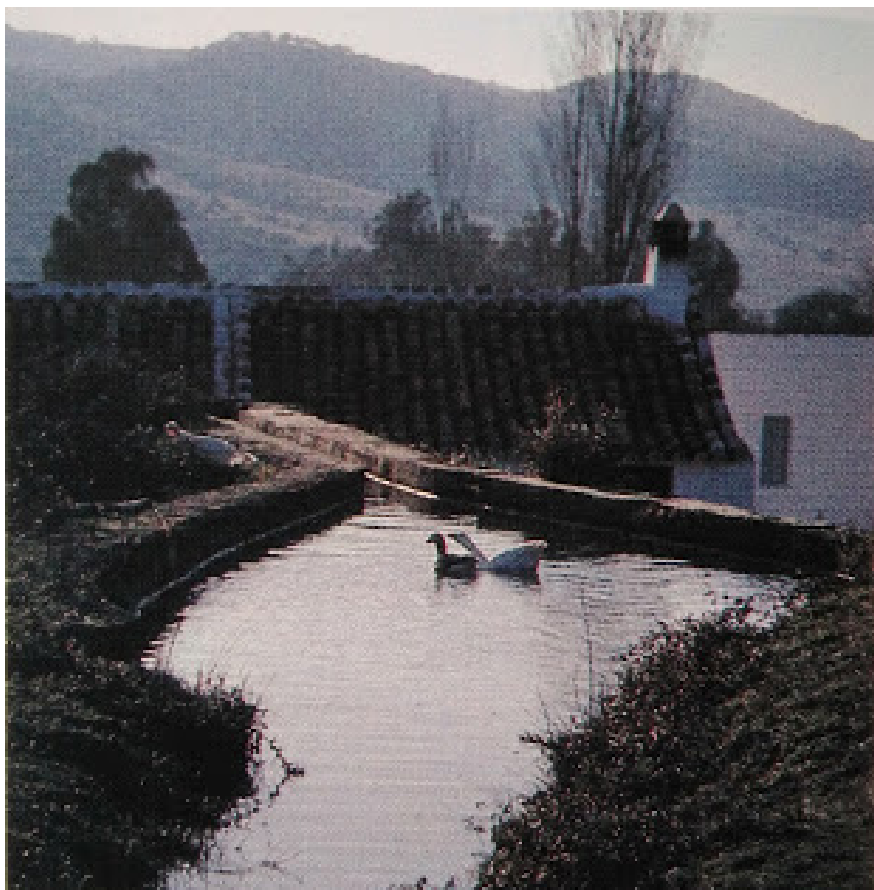


Fig. 46

Fig. 45. Una de las numerosas acequias de Lanjarón. Lanjarón, 2014.
Fig. 46. Vista superior de un molino de cubo. Acebuchal, 2018.



Fig. 47. Vista de la Capuchina. Lanjarón, ca. 1910.



Fig. 48



Fig. 49



Fig. 50

Fig. 48. Estado previo interior del matadero municipal. Lanjarón, 2008.

Fig. 49. Estado previo exterior del matadero municipal. Lanjarón, 2008.

Fig. 50. Estado previo exterior del matadero municipal. Lanjarón, 2008.

nunca se ganó el cariño popular.

Alrededor del año 2007, se convoca un concurso para construir el Museo del Agua Lanjarón, por parte del ayuntamiento de la localidad, con un presupuesto muy reducido. El lugar inicial donde se iba a llevar a cabo el proyecto era distinto al actual, pero Juan Domingo Santos, tras ganar el concurso, decidió junto con el alcalde del momento seleccionar otro emplazamiento más relacionado con el agua, ya que buscaba un proyecto sensorial relacionado con la fenomenología del agua.

Esto lleva a la elección del matadero mencionado, que en ese momento se quería derruir porque no causaba simpatía a los vecinos debido a su mal estado de conservación. Estaba ubicado en la entrada del parque natural, cerca del río Lanjarón, y además contaba con una serie de caminos próximos en torno al río que conectaban una serie de molinos que estaban olvidados. Así, el arquitecto altera el proyecto original para actuar en un ámbito mayor, que también incorporase el espacio natural cercano.

La idea principal del proyecto (Fig. 51) es potenciar la presencia del agua, generando distintos ambientes con un alto peso sensorial. El cambio de ubicación del proyecto buscaba preservar el entorno natural próximo, mediante la creación de un recorrido que relacionase la nueva actividad con las infraestructuras de agua de las inmediaciones. Dados los limitados recursos disponibles, el museo parte del reciclaje y reutilización de las arquitecturas preexistentes y otros elementos del entorno. La intervención sobre las naves devuelve a las construcciones a su estado original mediante la demolición y limpieza de cuerpos añadidos y otros elementos, construidos para adecuar el antiguo molino a matadero. Además, se incorporan al conjunto los trazados de agua de la acequia y del río mediante un sistema de láminas de agua conectadas entre sí.



Fig. 51 Vista exterior del Museo del Agua Lanjarón. Lanjarón, ca. 2010.

3. TERCERA PARTE

Algunas estrategias proyectuales y constructivas.

Un análisis transversal a través de los tres molinos.

Una vez presentada la historia de los tres molinos seleccionados y sus respectivos proyectos de rehabilitación, se va a comenzar con el cuerpo fundamental de este trabajo. Mientras que el apartado previo se ha tratado de manera cronológica, éste se plantea como un análisis transversal de las tres intervenciones seleccionadas. Consiste en una lectura propia de los tres casos de estudio, es decir, una investigación de las estrategias que siguieron los arquitectos al rehabilitar dichos molinos, que se vieron influidas por el contexto histórico, cultural, económico, urbano, etc.

Esta parte del trabajo se va a desarrollar mediante el análisis de tres aspectos interrelacionados fundamentales en actuaciones sobre patrimonio tradicional, que se abordarán de lo más general a lo más particular. Éstos son:

- Las estrategias hacia el lugar: la volumetría de los conjuntos edificados.
- Las estrategias tecnológicas y matéricas: la relación entre lo viejo y lo nuevo.
- Las estrategias lumínicas: la creación de nuevas situaciones espaciales.

3. 1. ESTRATEGIAS HACIA EL LUGAR: LA VOLUMETRÍA DE LOS CONJUNTOS EDIFICADOS.

La obra arquitectónica es el resultado de un contexto, cultura, época y lugar concretos. Mientras que estos elementos van evolucionando a gran velocidad y de manera inevitable, la arquitectura corre el riesgo de quedar obsoleta si no es adaptada para formar parte de este proceso. Como ya se ha explicado, los tres molinos aquí tratados han vivido periodos en los que no han sido capaces de acompañarse con la sociedad del momento, lo que ha conllevado su abandono. Sin embargo, mediante estos proyectos de rehabilitación los arquitectos consiguieron incorporarlos de nuevo al momento presente.

Los tres proyectos protagonistas de este trabajo tienen en común que, a partir de la renovación de los edificios, estos vuelvan a tener un papel representativo dentro de la ciudad para salvarlos del abandono y el desinterés social. Los arquitectos dan importancia al valor de las preexistencias en sí mismas y potencian su carácter, pero al mismo tiempo dejan grabada la inevitable impronta de un nuevo tiempo, que se sumará a las anteriores a modo de palimpsesto.

La estrategia principal para acabar con su abandono fue la incorporación de un nuevo uso público. De esta manera, se devuelve a los molinos el componente social al que siempre han estado ligados. En muchas ocasiones constituían un lugar de encuentro y relación entre los habitantes, que acudían allí a abastecerse de harina. La incorporación de un programa museístico o cultural

se convierte en una oportunidad perfecta para aumentar su relación con la población, sin necesidad de alterar el edificio original, ya que él mismo es el eje temático de la exposición.

Por lo tanto, la volumetría del conjunto se ve afectada, no solo por el hecho de albergar un nuevo programa, sino también por factores como: el nuevo paisaje, natural o urbano, en el que se emplaza la construcción; el grado de interés que despierta en los arquitectos cada estrato de la historia del edificio; y, por último, la fuerza motriz que dio origen a cada molino y su interpretación por parte de los arquitectos.

3. 1. 1. Paisaje colindante.

En cuanto al paisaje, un concepto que cabe destacar es el término romano del *Genius Loci*³¹ que, en el campo actual de la arquitectura, se utiliza para referirse a la atmósfera distintiva de un lugar. En el caso de las rehabilitaciones, será fundamental entender el *Genius Loci* del entorno, para respetarlo en la medida de lo posible. Estos tres proyectos son un ejemplo de buena praxis, ya que se integran en el paisaje urbano o rural existente a la vez que mantienen vivo el espíritu del molino original. Los arquitectos han trabajado un espacio público, antes inexistente o de mala calidad, de tal manera que se enfatiza la importancia de estas construcciones dentro de la ciudad. El entorno en el que se ubica cada uno de los molinos cuenta con unas características completamente diferentes:

Comenzaremos con el Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura, el cual se sitúa en un paisaje urbano representativo (Fig. 52, 53 y 54) y supone una pieza muy importante dentro de Murcia. El edificio forma parte de un conjunto con el Puente Viejo y los muros de contención del río, y cuenta una parte fundamental de la historia de la ciudad. El proyecto busca cerrar y completar la imagen de la margen izquierda del río Segura. Además, se persigue una participación más activa de los ciudadanos con la pieza, que se consigue mediante el paseo sobre el río, en el cual se aglutina el programa más social, como la cafetería o la biblioteca (Fig. 55).

Por otra parte, el Museo de los Molinos de las Baleares se emplaza en un paisaje urbano menor (Fig. 56, 57 y 58), el barrio d'Es Jonquet. Tanto el edificio como su espacio público colindante se trabajan como un lugar intermedio entre la zona más abierta y turística de la ciudad y dicho barrio, más cerrado y marginal. La plaza organiza el acceso al museo, a la vez que hace de conexión con el interior del barrio, a la espera de un futuro desarrollo. Se juega con la escala del espacio público, que se adapta a la realidad del barrio. Se reutiliza en el espacio exterior de acceso un antiguo depósito de agua frente al molino, convirtiéndolo en bar y billetería y además, se crea un nuevo banco que forma una plaza de unas dimensiones más acordes con las del barrio (Fig. 59).

³¹ En la mitología romana era el espíritu protector que mantenía la armonía del espacio. En el siglo XVIII, a partir de un poema de Alexander Pope, este término se convierte en un principio básico para el urbanismo y paisajismo.



Fig. 52

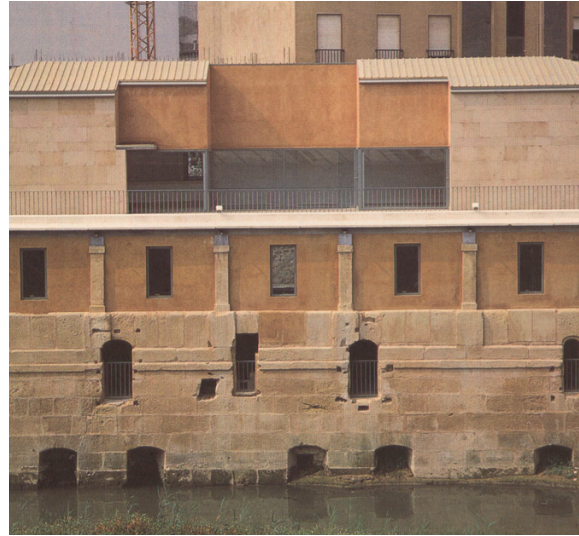


Fig. 53



Fig. 54

Fig. 52. Vista exterior del conjunto que forma el Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura, con el Puente Viejo y las Caballerizas. Murcia, ca. 2015.

Fig. 53. Vista exterior de parte de la fachada norte del Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura. Murcia, ca. 1990.

Fig. 54. Vista exterior de la fachada sur del Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura. Murcia, ca. 1990.



Fig. 56



Fig. 57



Fig. 58

Fig. 56. Vista exterior del Museo de los Molinos de las Baleares con el barrio Es Jonquet de fondo. Palma de Mallorca, 2003.

Fig. 57. Vista exterior del Museo de los Molinos de las Baleares. Palma de Mallorca, 2003.

Fig. 58. Vista exterior de la plaza del Museo de los Molinos de las Baleares. Palma de Mallorca, 2003.



Fig. 60



Fig. 61



Fig. 62

Fig. 59. Árboles autóctonos del Parque Natural de Sierra Nevada. Lanjarón, 2010.

Fig. 60. Vista de parte del suelo de la plaza de acceso al Museo del Agua Lanjarón, hecho con troncos de árboles caídos tras un vendaval. Lanjarón, 2010.

Fig. 61. Vista exterior del Museo del Agua Lanjarón con el parque natural de fondo. Lanjarón, 2010.

En el caso del Museo del Agua Lanjarón, al contrario que en los dos anteriores, el antiguo molino se ubica en un paisaje natural (Fig. 60, 61 y 62). Éste se sitúa a las afueras del municipio de Lanjarón, a los pies del Parque Natural de Sierra Nevada y en las inmediaciones del río Lanjarón. Su espacio público se trabaja, por consiguiente, como acceso al propio entorno natural. Así, se incorpora la naturaleza en la plaza de acceso, con 17 naranjos, que preceden al parque natural y buscan generar sombra, olor y un lugar de juego para niños. Además, se hace un guiño a la importancia del agua en la localidad³², mediante la incorporación de una sucesión de láminas de agua (Fig. 63).

³² El nombre de Lanjarón deriva de *Al-lancharon*, que significa lugar de manantiales en árabe.

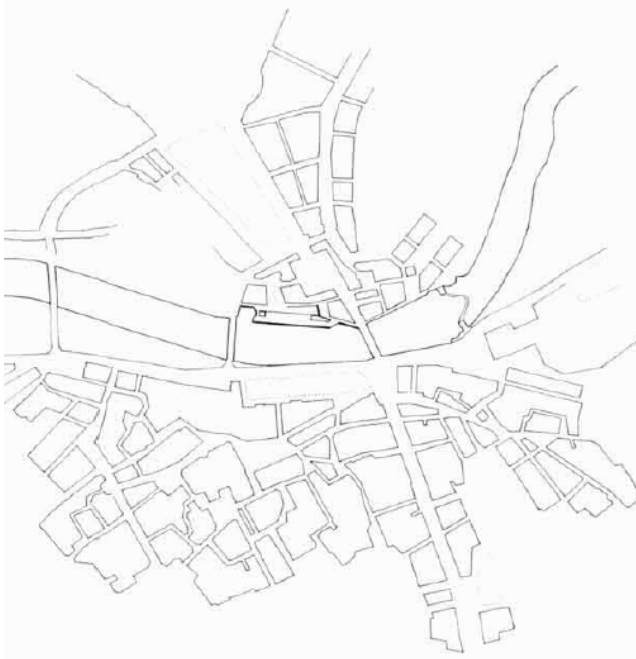


Fig. 55

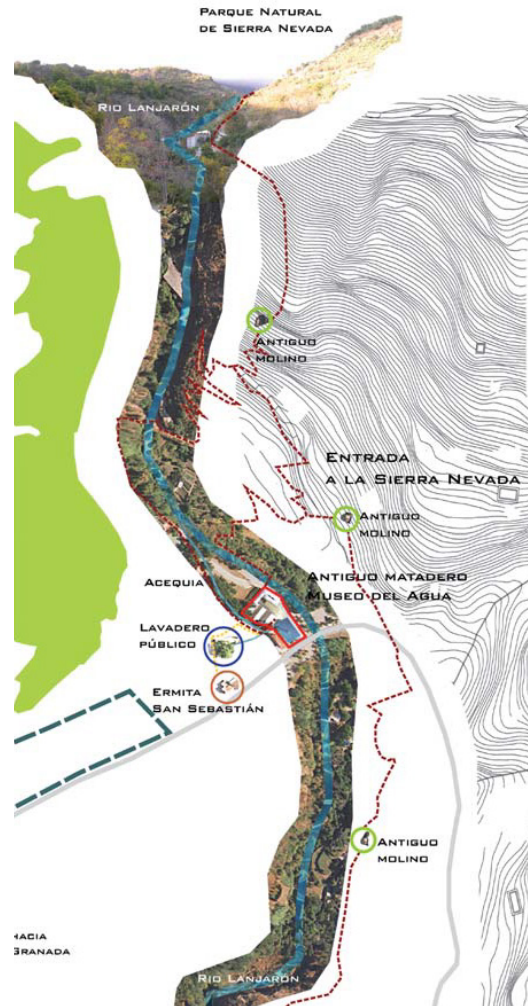


Fig. 63



Fig. 59

Fig. 55. Plano de situación del Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura. Elaboración de Juan Navarro Baldeweg.

Fig. 59. Plano de situación del Museo de los Molinos de las Baleares. Elaboración de Flores i Prats.

Fig. 63. Plano de situación del Museo del Agua Lanjarón. Elaboración de Juan Domingo Santos.

3. 1. 2. Interpretación de la historia de los molinos.

El segundo factor que influye en la volumetría exterior es la lectura que hacen los propios arquitectos de la historia de los molinos, que difiere en los tres casos.

El Museo de los Molinos de las Baleares no sufrió ninguna ocupación tras perder su uso, sino que quedó directamente abandonado. De esta manera, el estudio de Flores i Prats realiza una lectura completa de su historia y actúa sobre el estado en el que encuentran el edificio, prácticamente el original, sin apenas variar su volumetría (Fig. 64 y 65). Ésta es la rehabilitación más respetuosa con su forma exterior. En cambio, los otros casos sí que sufrieron alteraciones del volumen original del molino, ya que albergaron usos diversos tras el abandono de la tipología de los molinos harineros.

En el caso del Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura, en el siglo XIX pasa a manos de particulares, que generan sus propias viviendas sobre la pieza longitudinal. Posteriormente, cuando los molinos quedan en desuso, estas edificaciones adicionales acaban por derruirse. Sin embargo, ya habían formado parte de la ciudad durante un siglo. El arquitecto Juan Navarro Baldeweg dignifica la pieza longitudinal original, aunque adopta este carácter más heterogéneo de la parte superior para realizar una nueva pieza que acoge la cafetería, el salón de actos y la biblioteca. No obstante, la pieza de los molinos mantiene su papel protagonista, ya que la adición queda retranqueada para no perder el carácter de zócalo, en continuidad con el puente y el resto de la ciudad (Fig. 66 y 67). Esta estrategia es repetida por el arquitecto cántabro en un proyecto posterior de rehabilitación de molino hidráulico, el molino de Martos en Córdoba (2001-05).

El Museo del Agua Lanjarón también sufrió modificaciones tras ser usado como matadero municipal en los años 70 del siglo XX. En este caso, al contrario que en el anterior, se decide depurar esta historia reciente para devolver al edificio su aspecto original como molino, derribando y limpiando naves y particiones. Aun así, Juan Domingo Santos decide hacer un pequeño guiño al uso previo, manteniendo la forma de los huecos preexistentes ligeramente rehundidos en las fachadas, de tal manera que uno de estos funciona como acceso al museo. Por otro lado, la nueva pieza de madera que hace de acceso al museo evoca a una historia más lejana, que tiene que ver con el agua en Lanjarón, la de la cubierta del manantial de la Capuchina³³ (Fig. 68 y 69). La historia del agua en la localidad es la que llama la atención del arquitecto y la que busca poner en valor.

³³ Una construcción del siglo XVIII realizada en madera que albergaba en su interior el primer nacimiento de agua en Lanjarón.



Fig. 64



Fig. 65



Fig. 66

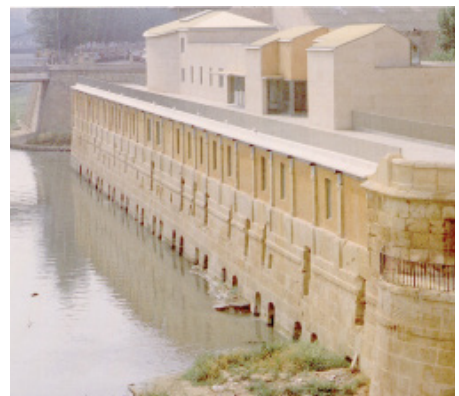


Fig. 67



Fig. 68



Fig. 69

Fig. 64. Vista antigua del Molí d'en Garleta, con el resto de molinos del barrio de fondo. Palma de Mallorca, ca. 1960.

Fig. 65. Vista aérea actual del Museo de los Molinos de las Baleares. Palma de Mallorca, ca. 2003.

Fig. 66. Vista exterior de los molinos de las 24 ruedas. Murcia, ca. 1950.

Fig. 67. Vista actual del Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura. Murcia, ca. 1990.

Fig. 68. Fotografía de la construcción de la Capuchina. Lanjarón, ca. 1910.

Fig. 69. Vista interior del pabellón de acceso al Museo del Agua Lanjarón. Lanjarón, 2010.

3. 1. 3. La fuerza motriz como poética. De la ingeniería a la arquitectura.

Por último, es fundamental la lectura que hacen estos arquitectos del molino original relacionada con su componente más técnica. Las fuerzas motrices que en su momento les dieron vida a estas construcciones, el agua y el viento, pasan a tener ahora un papel fundamental dentro del proyecto de rehabilitación, pero con una nueva interpretación poetizada. De esta manera se consigue sacar a la luz la componente arquitectónica de estas construcciones que, en un principio, habían sido planteadas desde una visión únicamente ingenieril. Así estas tres actuaciones tienen una fuerte componente sensorial, que se aprecia también en el espacio exterior de los edificios.

El caso en el que más se evidencia la presencia de dicha primitiva fuerza motriz es en el Museo del Agua Lanjarón. El arquitecto enfoca el museo como una experiencia sensorial³⁴. Se recupera una antigua acequia que canalizaba el agua de Sierra Nevada, la cual genera tres nuevas láminas de agua conectadas (Fig. 70). Por otro lado, se recupera la antigua tubería de la fábrica alcoholera como fuente para la lámina de agua exterior (Fig. 71 y 72). El circuito natural del agua termina en el bosque de naranjos de acceso, cuya lámina de agua se inunda temporalmente según el caudal de dicha acequia, desde donde vuelve al río Lanjarón. En momentos de bajo caudal la plaza se convierte en un espacio de juego, mientras que en momentos de caudal elevado la plaza se convierte en un espejo que refleja su entorno y las naves del antiguo matadero, que parecen flotar. Los cambios físicos que provoca el aumento y disminución del caudal de agua producen además efectos como refrescar o calentar el ambiente.

En los otros dos casos, que se encontraban en un mejor estado de conservación, los mecanismos de accionamiento de las piedras de moler toman un papel protagonista en el espacio exterior. En el Museo de los Molinos de las Baleares se recuperan la cubierta y las aspas del molino de viento (Fig. 73). Sin embargo, no permanecen siempre colocadas, solo en circunstancias especiales. Así, los días en los que sopla el viento en Palma de Mallorca, momento en el que se añaden las velas, se puede observar cómo giran sus aspas, transportándonos a la época en la que aún se molía el grano en él.

Por último, el Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura también mantiene el sistema hidráulico de accionamiento en el espacio exterior (Fig. 74). Además, todo el edificio se vuelca hacia el río Segura y el paseo fluvial en el nivel superior permite una relación más estrecha con esta fuerza motriz. Es muy interesante el planteamiento que adopta Juan Navarro en la pieza de los molinos, ya que la plantea para poderse inundar con todos los huecos abiertos, como había sido desde un principio. Así el edificio dialoga con el río y se adapta a sus crecidas.

³⁴ La componente sensorial y fenomenológica está muy presente en todas sus obras, destacando la propuesta del Atrio de la Alhambra, junto con Álvaro Siza, o la Casa en un Huerto con Cerezos.

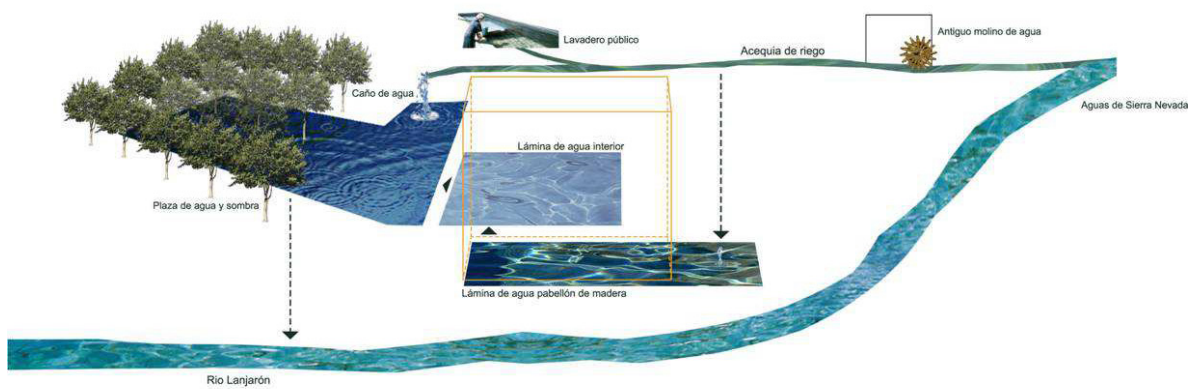


Fig. 70



Fig. 71



Fig. 72



Fig. 73



Fig. 74

Fig. 70. Esquema del recorrido del agua en el Museo del Agua Lanjarón. Elaboración de Juan Domingo Santos.
 Fig. 71. Vista exterior de la antigua tubería de la alcoholera reutilizada del Museo del Agua Lanjarón. Lanjarón, ca. 2010.
 Fig. 72. Vista del suelo de la plaza acceso del Museo del Agua Lanjarón. Lanjarón, ca. 2010.
 Fig. 73. Vista exterior del Molí d'en Garleta con las aspas. Palma de Mallorca, ca. 2015.
 Fig. 74. Vista del mecanismo hidráulico del Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura. Murcia, ca. 1990.

3. 2. ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS Y MATÉRICAS: LA RELACIÓN ENTRE LO VIEJO Y LO NUEVO.

Cuando se realiza una rehabilitación surge el conflicto de cómo enfocar la relación entre las preexistencias y la nueva actuación. A pesar de que el edificio original vaya a sufrir alteraciones, es una pieza que ha permanecido en un emplazamiento concreto durante un largo periodo, y esto debe quedar reflejado. En otras palabras, al construir en lo construido³⁵, como ha escrito Francisco de Gracia, se dota a un edificio del pasado de un significado en el momento presente, unificando dos épocas en una misma construcción.

El aspecto matérico de la rehabilitación tiene un papel fundamental en la relación entre lo viejo y lo nuevo. Mediante el empleo de distintos materiales el arquitecto puede expresar su enfoque frente a la relación de las dos partes, ya sea de inclusión, intersección o exclusión, entre otros.

3. 2. 1. Exterior

Los tres proyectos de rehabilitación adoptan un enfoque similar en la relación entre lo viejo y lo nuevo en el exterior de los edificios. Materiales, construcción y geometría originales han guiado la definición de las tres intervenciones. Los arquitectos proporcionan un papel protagonista a la pieza original, aunque lo nuevo se diferencia a simple vista.

En el Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura la parte del edificio original estaba construida predominantemente con piedra de Mayayo, la cual en una primera instancia se quiso incorporar en la rehabilitación. Sin embargo, al encontrarse la cantera de dicha piedra cerrada se tuvo que optar por una piedra muy similar, la de Albarán (Fig. 75). En la rehabilitación esta piedra se usa como revestimiento para las cubiertas y para los muros y pilares de hormigón armado, al contrario que en el edificio original, en el que los muros de piedra tienen una función portante.

Del mismo modo, en el Museo de los Molinos de las Baleares la piedra es el material predominante en el exterior, en este caso piedra del Marés, la típica de la isla. Además, incorpora, en menor medida, materiales contemporáneos como vidrio, madera o metales en las carpinterías, barandillas, etc. (Fig. 76) Estos detalles delatan la presencia de lo contemporáneo en la actuación, aunque sin restar importancia al edificio histórico.

Al contrario que en los otros dos casos, en el Museo del Agua Lanjarón la piedra no se deja vista, sino que se revisten todas las fachadas de las naves con un revoco blanco de cal típico de la zona (Fig. 77). Así se consigue una buena integración en el municipio, ya que la mayoría de sus edificios comparten este revoco de cal. En esta actuación se incorporan más materiales nuevos que en las dos anteriores, como una plataforma de piezas prefabricadas de hormigón en la plaza

³⁵ Cfr. Francisco de Gracia, *Construir en lo construido. La arquitectura como modificación* (Madrid: Nerea SA, 1992).

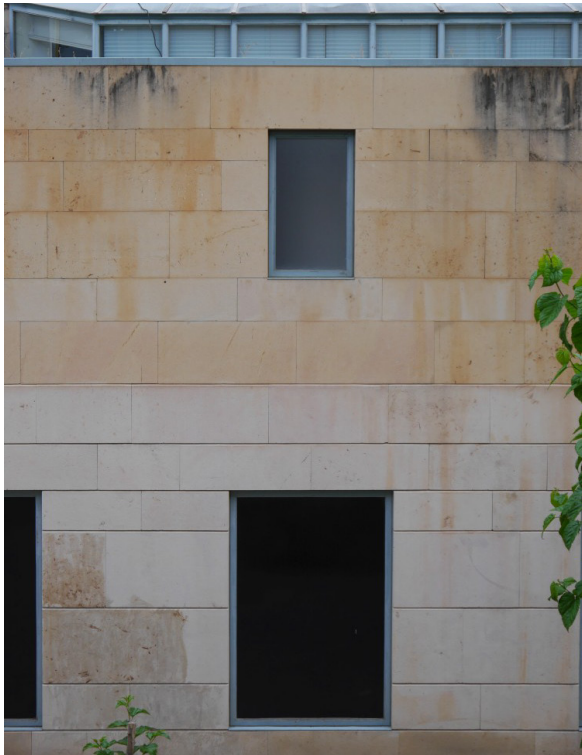


Fig. 75



Fig. 76



Fig. 77

Fig. 75. Vista exterior de la fachada de piedra del Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura. Murcia, ca. 2015. Juan Navarro Baldeweg.

Fig. 76. Vista exterior de uno de los huecos del Museo de los Molinos. Palma de Mallorca, 2003. Flores i Prats.

Fig. 77. Vista exterior de las naves del antiguo matadero encaladas y del pabellón de acceso de madera. Lanjarón, 2010. Juan Domingo Santos.

de acceso o la cubierta de chapa nervada, que enfatiza la geometría de las naves. Pero lo que más llama la atención es la nueva pieza de madera que hace de pabellón de acceso y se convierte en un hito en el paisaje. Todos estos nuevos materiales tienen una misma finalidad, generar nuevas sensaciones y experiencias para el visitante, como juegos de luz o el fluir del agua. Aun así, siguen teniendo más protagonismo las naves originales blancas, que destacan entre el entorno natural.

3. 2. 2. Interior

En cuanto al interior de los edificios, apreciamos una línea similar de actuación en las rehabilitaciones, orientada a enfatizar las virtudes de las preexistencias.

Partiendo con el Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura, se incorporan los mismos materiales nuevos que aparecían en el exterior, como el vidrio, el aluminio o el hormigón armado. Éste último está presente en todo el sistema estructural, similar al que emplearía Juan Navarro más adelante en el Centro de Investigación de Altamira en Santillana del Mar (1995-2000). Las escaleras toman un papel protagonista en esta rehabilitación. Las cuatro son diferentes entre sí, pero todas están realizadas con hormigón armado; a excepción de la de caracol³⁶, que es de la misma piedra que se usa para revestir los muros interiores y exteriores y cuenta con una barandilla de acero corten (Fig. 78). Estos núcleos de comunicación son los elementos en los que más se aprecia la rehabilitación.

En el caso del Museo del Agua Lanjarón se dejan a la vista las sucesivas capas y técnicas constructivas que se emplearon, desde su uso como molino hasta el de matadero. Con el objetivo de diferenciar los muros de piedra y ladrillo del molino original de la intervención se colocan paneles trasdosados de color blanco en las salas de exposición, que sirven tanto para diferenciar la nueva actuación como de pantallas de proyección del museo (Fig. 80). Además, el agua se trabaja como otro material de construcción de espacios, física y sensorialmente, introduciendo láminas de agua en la nave interior principal y en el pabellón de acceso.

Por último, el Museo de los Molinos de las Baleares es muy interesante en este aspecto, ya que todo el proyecto de rehabilitación parte de la idea de trabajar el espesor constructivo de los muros de piedra originales de 80 cm (Fig. 79). En ellos se introducen las hornacinas con los objetos de la exposición y se tratan con distintos materiales como la madera y un enlucido de cal blanca. Una idea similar la desarrollaron Flores i Prats en la Capilla de la mañana para la Bienal de Arquitectura de Venecia en 2018. Esta se presenta como un muro paralelo al camino que funciona a su vez de acceso al bosque, se concibe como una excavación en una pared.

³⁶ Se puede entender como un homenaje a su maestro Alejandro de la Sota, ya que recuerda a la del Gobierno Civil en Tarragona, con ese minimalismo en el detalle.



Fig. 78



Fig. 79



Fig. 80

Fig. 76 Vista interior de una de las escaleras del Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura. Murcia, ca. 2000. Juan Navarro Baldeweg.

Fig. 77 Vista interior del Museo del Agua Lanjarón. Lanjarón, 2010. Juan Domingo Santos.

Fig. 78 Vista interior del Museo de los Molinos de las Baleares. Palma de Mallorca, 2003. Flores i Prats.

Otra intención de los arquitectos es poner de manifiesto las grandes dimensiones del molino original y sus bóvedas, lo cual se logra mediante la introducción de los expositores colocados en el interior, que dan escala al espacio. Siguiendo en esta línea, en la última nave se decide hundir el suelo para enfatizar la altura de la bóveda y que la sala adopte una proporción más vertical, similar a la de una capilla románica de una sola nave.

El trabajo de Flores i Prats se ha visto influido por diversos arquitectos desde sus inicios, en el año 2000, hasta hoy. En el Museo de los Molinos de las Baleares, uno de sus primeros proyectos, la mirada de los arquitectos oscilaba constantemente hacia la obra de Carlo Scarpa³⁷, una influencia inmediata en los primeros años del estudio (Fig. 81, 82 y 83). En la arquitectura de Scarpa las diferentes etapas históricas del edificio se separan para que el visitante las pueda identificar y comprender su evolución cronológica. Con el tiempo Flores i Prats comenzarán a ser críticos con ese planteamiento y empezarán a mirar a otros arquitectos como Borromini y Jujol, con los que comparten una visión más completa de la obra arquitectónica en el tiempo, sin caer tanto en los detalles. Sin embargo, en este museo todavía predomina la influencia del arquitecto italiano³⁸.

³⁷ Carlo Scarpa (1906-1978) fue un arquitecto y diseñador italiano que destaca por sus intervenciones en patrimonio histórico y su posición frente a lo existente, con obras tan reconocidas como el Castelvecchio de Verona.

³⁸ Cfr. Ricardo Flores y Eva Prats, *Pensado a mano. La Arquitectura de Flores & Prats* (México: Editorial Arquine, 2014).



Fig. 81



Fig. 82



Fig. 83

Fig. 81. Vista interior del Palazzo Steri. Palermo, 2009. Carlo Scarpa.

Fig. 82. Vista interior del Castelvecchio. Verona, 2010. Carlo Scarpa.

Fig. 83. Vista interior del Museo de los Molinos de las Baleares. Palma de Mallorca, 2003. Flores i Prats.

3. 3. ESTRATEGIAS LUMÍNICAS: LA CREACIÓN DE NUEVAS SITUACIONES ESPACIALES.

Por último se va a tratar el aspecto de la luz natural, que cobra mucha importancia en los tres proyectos, bien como generadora de espacio o por los juegos sensoriales que provoca. Los tres son proyectos con un marcado carácter experimental, por tratarse de proyectos en un punto inicial de la trayectoria de sus arquitectos³⁹ o porque su propia temática permite una mayor investigación⁴⁰. Los arquitectos estudian cómo introducir la luz natural y el papel que ésta juega en los edificios y, a partir de ello, desarrollan conceptos recurrentes en sus próximas obras.

La obra de Juan Navarro Baldeweg cuenta con un componente poético que hace de su arquitectura algo muy personal. Tanto en su trabajo como arquitecto como en su práctica artística hay referencias a fenómenos naturales, siendo la luz uno de los protagonistas. En sus obras se encuentran paralelismos con habitaciones de luz, piezas de gravedad, cámaras fotográficas y reflejos, entre otros. En el Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura, una de sus primeras obras arquitectónicas, experimenta con dichos conceptos que ya había desarrollado en sus dibujos y cuadros.

La zona en la que se va a centrar la mirada, en cuanto a la introducción de la luz, es el eje vertical que une la biblioteca con el pequeño salón de actos. Aquí se consigue una conexión entre luz y espacio mediante la ubicación de tres patios sucesivos que permiten la fluidez espacial y lumínica (Fig. 84). El auditorio situado en la planta inferior se encuentra bajo los patios-lucernario de las salas superiores y se cubre mediante una cúpula con un óculo central. Se trata de una cúpula baldaquino de hormigón con encofrado de escayola, que consiste en una bóveda esférica perforada en la cumbre por un óculo, inscrita en un cuadrado de unos cuatro metros de lado (Fig. 85). Ésta se apoya en el punto medio de los lados del cuadrado, consiguiendo un efecto de ingravidez. Con ella el arquitecto reinterpreta en cierto modo la manera en que el británico John Soane⁴¹ trabaja en su arquitectura con la gravedad y la luz (Fig. 86). En palabras del arquitecto: “Me gusta también verla -casi literalmente- como una cámara fotográfica agrandada”⁴². Se puede entender cómo la realización arquitectónica de las pequeñas piezas de gravedad y luz con las que Juan Navarro trabajó en los años previos. Esta pequeña cúpula vaída supone el punto de partida para futuros proyectos del arquitecto, como la cúpula a mayor escala incluida en el Palacio de Congresos de Salamanca (1988-1992) (Fig. 87).

Los arquitectos Ricardo Flores y Eva Prats enfocan las intervenciones en edificios existentes partiendo de las preexistencias, pero amplificando sus cualidades y geometrías. Esto lo consiguen en muchas ocasiones mediante la manera de introducir la luz natural y su papel para generar nuevas

³⁹ En el momento inicial del proyecto del Museo de los Molinos de las Baleares, tanto Ricardo Flores como Eva Prats tenían 32 años.

⁴⁰ El Museo del Agua Lanjarón se plantea como una exposición de la fenomenología del agua.

⁴¹ John Soane (1753-1837) fue un arquitecto neoclásico inglés con obras muy reconocidas como el Banco de Inglaterra o su propia casa-museo. Hace un tratamiento muy interesante del espacio y la luz, que Juan Navarro Baldeweg reinterpreta en varias de sus obras.

⁴² Marta Thorné, “Entrevista a Juan Navarro Baldeweg”, *Quaderns d'arquitectura i urbanisme*, no. 163 (1984).

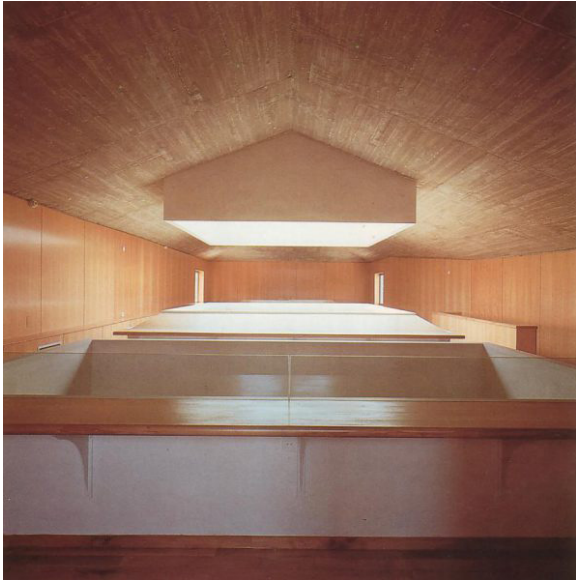


Fig. 84



Fig. 85



Fig. 86

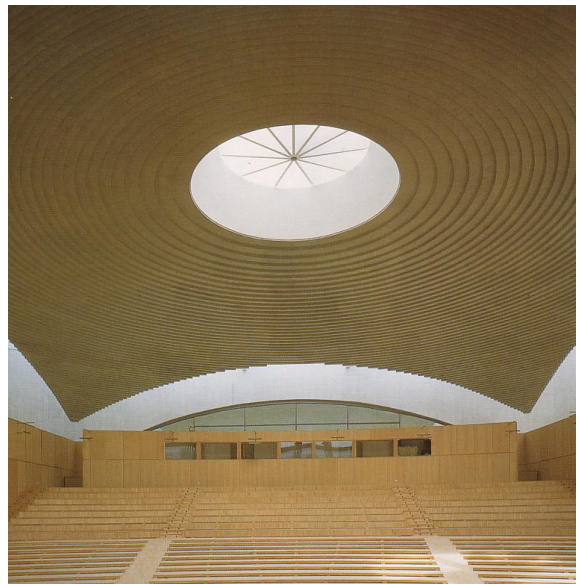


Fig. 87

Fig. 84. Vista interior de la sala de lectura del Museo Hidráulico. Murcia, ca. 2000. Juan Navarro Baldeweg.

Fig. 85. Vista interior del auditorio del Museo Hidráulico. Murcia, ca. 2000. Juan Navarro Baldeweg.

Fig. 86. Vista interior de la sala de desayunos en la casa-museo de John Soane, en el número 13 de Lincoln's Inn Fields. Londres, ca. 1990. John Soane.

Fig. 87. Vista interior del Palacio de Congresos de Salamanca. Salamanca, ca. 2010. Juan Navarro Baldeweg.

situaciones espaciales.

En el Museo de los Molinos de las Baleares se trabaja a partir de contrastes, entre el intenso sol exterior y la controlada luz interior, que obliga a tomar un tiempo de adaptación para los ojos. Al acceder a la construcción original con esa geometría tan primitiva, el usuario se siente como en una cueva, como si ese espacio se hubiese iluminado por primera vez. Los lucernarios se plantean siguiendo la idea general del edificio de trabajar en el grueso constructivo de los muros. Están ligados al concepto de erosión y excavación de la piedra del Marés, la cual parece tinter de su color la luz interior. Los usuarios del museo se mueven por el interior en semi-penumbra, con una luz muy difusa, hasta llegar a unos puntos en las paredes que desbordan luz natural, lo que lo atrae. En esos puntos se encuentran los objetos de la exposición, cuyo foco de luz exterior permanece oculto. Lo consiguen mediante pliegues y retrocesos de las paredes, que definen dichos espacios con una luz oblicua (Fig. 88, 89 y 90). Estas nuevas pantallas para la exposición se pegan a las paredes, generando una reverberación de la luz en su llegada al interior debido a su superficie rugosa.

Por lo tanto, todo el proyecto se resume en masa y luz, la cual lleva un ritmo más lento al atravesar el grueso de esos muros que separan el luminoso ambiente exterior del interior. Los arquitectos toman esta intervención como un punto de partida para su experimentación con la luz natural entendida como agua, la idea de luz líquida⁴³ que se desarrolla en obras posteriores como la Sala Beckett (2014-2016) en Barcelona (Fig. 91).

Esta dualidad de luz y materia viene en parte heredada de los inicios de ambos arquitectos como colaboradores en el estudio de Enric Miralles⁴⁴. De él no solo tomaron una expresión gráfica similar, centrada en el dibujo a mano, sino que también influyó en su manera de proyectar e introducir la luz natural en los edificios (Fig. 92).

Por último, en el Museo del Agua Lanjarón se trabaja a partir de los efectos que provoca la luz: los reflejos, las proyecciones, los contrastes y las sensaciones que éstos provocan en el visitante.

El interior del museo se encuentra en una vaga penumbra, a la que uno se incorpora gradualmente. El usuario pasa del intenso sol exterior al pabellón de madera, que hace de acceso, en el que por las ranuras de la madera se cuelan tímidos rayos de sol que generan una sensación similar a la de los antiguos baños islámicos o, incluso, a las celosías de la Alhambra de Granada (Fig. 93). Este ambiente se enfatiza con la lámina de agua situada en el suelo, en la que se reflejan los efectos de luz y penumbra (Fig. 94). Juan Domingo Santos se ve muy influido por la arquitectura islámica de la Alhambra de Granada, la que frecuentaba de niño debido al trabajo de su padre

⁴³ Es el nombre que adopta su exposición en la Bienal de Venecia del 2018, que consiste en un lucernario de la Sala Beckett.

⁴⁴ Enric Miralles (1955-2000) fue un arquitecto y diseñador español reconocido internacionalmente por ser un exponente de la arquitectura contemporánea. Entre sus obras más reconocidas destacan el Cementerio de Igualada y el Parlamento de Escocia.



Fig. 88



Fig. 90



Fig. 89



Fig. 91



Fig. 92

Fig. 88. Vista interior del Museo de los Molinos de las Baleares. Palma de Mallorca, 2003. Flores i Prats.

Fig. 89. Entrada de luz y expositor del Museo de los Molinos de las Baleares. Palma de Mallorca, 2003. Flores i Prats.

Fig. 90. Torre del Museo de los Molinos de las Baleares. Palma de Mallorca, 2003. Flores i Prats.

Fig. 91. Lucernario de la Sala Beckett. Barcelona, 2018. Flores i Prats.

Fig. 92. Cementerio de Igualada. Igualada, 1994. Enric Miralles.

como aparejador en el recinto monumental. En palabras del propio arquitecto: “La Alhambra ilustra muy bien ciertas cualidades a las que aspira la arquitectura actual... se trata de una arquitectura vital hecha con los sentidos...”⁴⁵.

De ahí se accede a las naves interiores, en mayor penumbra, en las que el usuario centra la vista en las pantallas de proyecciones, que están iluminadas artificialmente, y en los reflejos que éstas generan en las láminas de agua (Fig. 95). Además, se crea un juego de reflejos muy interesante sobre los antiguos muros de piedra y ladrillo del molino.

Esta estrategia puede recordarnos al planteamiento del proyecto anterior en el que se busca ese contraste entre el luminoso espacio exterior y el controlado espacio interior, iluminado solo donde interesa. Sin embargo, aquí el recurso de la luz se une al del agua para producir sensaciones en el usuario, ya que la exposición se plantea en torno a las diferentes variables del agua y su importancia en el municipio.

⁴⁵ Cfr. Artículos de Juan Domingo Santos, “Influencias”, Juan Domingo Santos, <http://www.juandomingosantos.com/PDF/Influencias.pdf>.

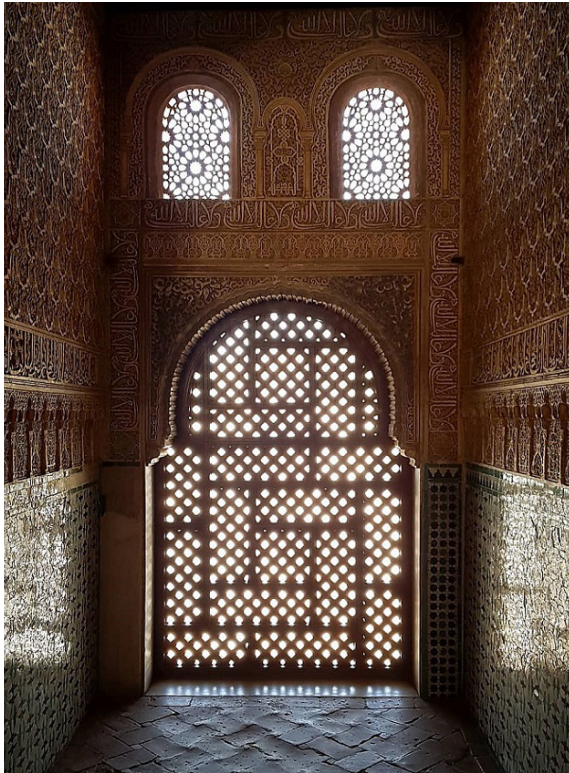


Fig. 93



Fig. 94



Fig. 95

Fig. 93. Celosía interior de la Torre de Comares. Granada, 2015.

Fig. 94. Efectos de luz y sombra en el pabellón de acceso del Museo del Agua Lanjarón. Lanjarón, 2010. Juan Domingo Santos.

Fig. 95. Vista interior de una de las naves con un expositor y sus reflejos en el Museo del Agua Lanjarón. Lanjarón, 2010. Juan Domingo Santos.

4. CONCLUSIONES

Lecciones aprendidas.

Este Trabajo de Fin de Grado ha puesto de manifiesto la necesidad de proteger y actuar sobre nuestra arquitectura tradicional, presente en toda nuestra geografía y que funciona como nexo con un pasado no tan lejano. Estas construcciones son reflejo de la cultura y vida del lugar en el que se construyeron y, aunque muchas de ellas están en riesgo de desaparición, suponen una oportunidad para visibilizar nuestro pasado. En la búsqueda de intervenciones sobre antiguos molinos harineros se ha comprobado que éstas siguen siendo muy escasas, a pesar de que el número ha aumentado exponencialmente en los últimos cuarenta años. Esto se enfatiza por la falta de protección por parte de las Comunidades Autónomas o los propios Ayuntamientos. El cambio de uso respecto al edificio original se presenta entonces como la mejor opción para devolver esta tipología, ahora obsoleta y en peligro de destrucción, a la sociedad actual.

No es casualidad que los tres casos de estudio escogidos se hayan rehabilitado como museos, ya que es un programa muy versátil que permite poner en valor el edificio original sin necesidad de modificar sustancialmente el aspecto inicial. Este nuevo uso tan flexible permite la adaptación de casi cualquier tipología para responder a ese fin. Así se consigue que estos tres molinos alberguen los objetos de exposición a la vez que funcionan como foco principal de ésta. Nos hemos centrado en proyectos de rehabilitación con una actitud discreta, donde la arquitectura contemporánea se ha puesto al servicio de las preexistencias para potenciar su valor y sus virtudes, a través de intervenciones respetuosas que consiguen devolver la expresividad de la construcción original.

Nos encontramos ante tres proyectos contemporáneos que valoran la componente histórico-social de los molinos, construcciones que en su día fueron un foco de actividad y un medidor de poder económico de las ciudades. En proyectos de rehabilitación de este tipo es fundamental que el arquitecto se documente y se empape de la historia del objeto de actuación. Sin embargo, como se ha podido apreciar, no solo importa el momento de la construcción, sino que también entra en consideración todo el ciclo de vida del edificio hasta el momento en que llega a las manos del arquitecto, quien entonces hace una labor de depuración de esos estratos de la historia e identifica sus prioridades. Incluso en los momentos en los que la construcción original haya perdido su propósito inicial, ésta sigue formando parte de la vida y memoria de los vecinos, por lo que puede resultar relevante para el proyecto de rehabilitación. Esto se puede apreciar claramente en el Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura con la pieza adicional superior, como se ha comentado anteriormente.

En los tres casos de estudio cobra una vital importancia el tratamiento de la luz natural, que se entiende como una herramienta para contar esa historia, para establecer un diálogo fructífero entre lo viejo y lo nuevo. En definitiva, se utiliza como un nuevo material de construcción. A partir de ella se generan nuevos espacios, se producen nuevas sensaciones en el visitante y se facilita la comprensión del edificio en sí y de su historia. Esto se evidencia, por ejemplo, en los pabellones

sensoriales del Museo del Agua Lanjarón, con sus juegos de reflejos y penumbras. La luz se concibe como un elemento con el que los arquitectos pueden experimentar y dejar la impronta de un nuevo momento en la vida del edificio sin restarle protagonismo a las preexistencias. Al contrario, ya que permite enfatizar sus virtudes. En el Museo de los Molinos de las Baleares es especialmente notable el carácter experimental de la luz, que adopta una propiedad líquida.

Por último, cabe destacar que lo que en su día surgió como una obra de ingeniería con un uso tan específico y “prosaico” como moler cereal se ha transformado en arquitectura cargada de una nueva poética que ha sido trasladada a sus nuevos usuarios contemporáneos de modo, por qué no decirlo, divulgativo. Estos tres molinos surgieron, hace siglos, con un propósito totalmente funcional que en determinado momento de la historia quedó obsoleto, lo que implicó su abandono. Sin embargo, gracias a esas actuaciones contemporáneas se ha conseguido recuperarlos y otorgarles unos nuevos valores sociales, económicos, espaciales y sensoriales, algo que seguramente era inimaginable en el momento de su construcción.

7. ANEJO

Planimetría de los tres casos de estudio.

**MUSEO HIDRÁULICO DE LOS MOLINOS
DEL RÍO SEGURA (1984-1987)**

Juan Navarro Baldeweg

Documentación facilitada por Ignacio Moreno Rodríguez.

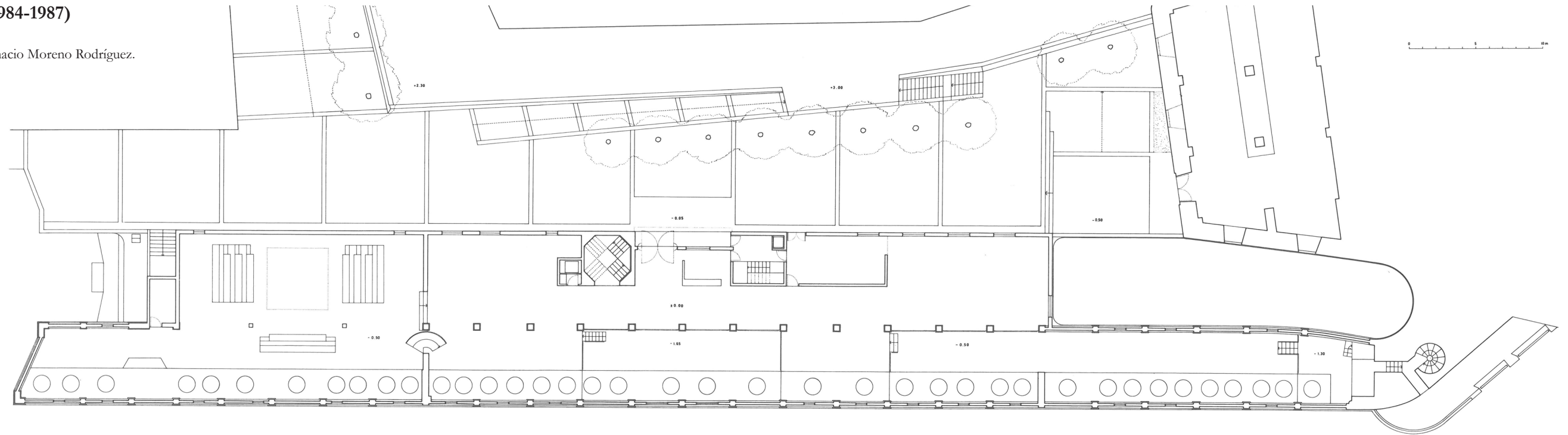


Fig. 96 Planta baja.

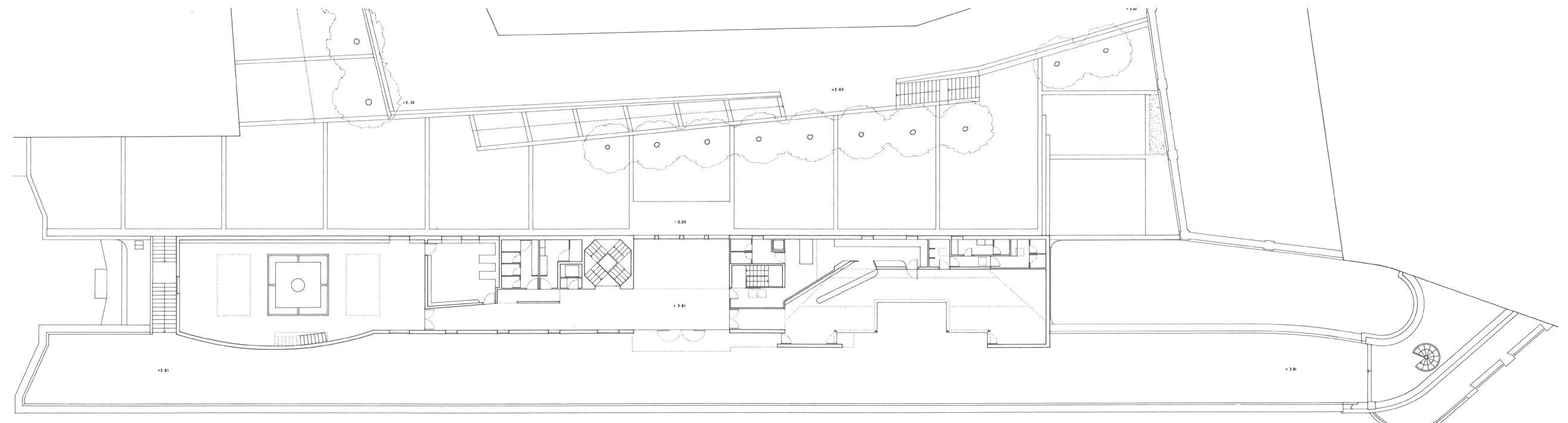


Fig. 97 Planta primera.

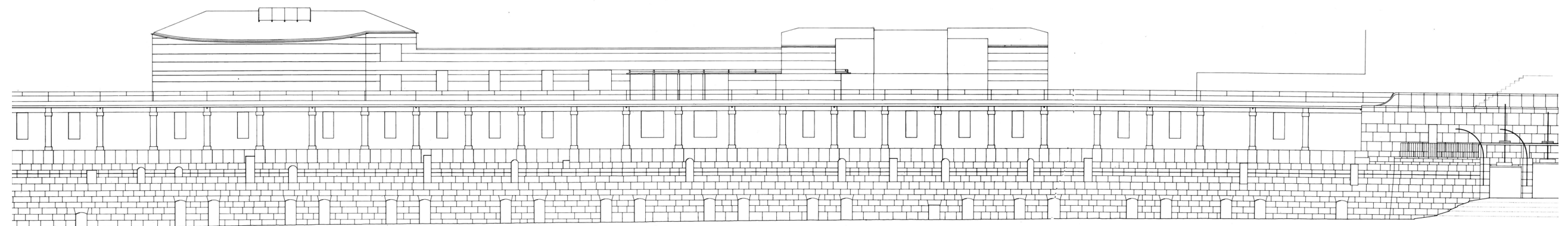


Fig. 98 Alzado norte.

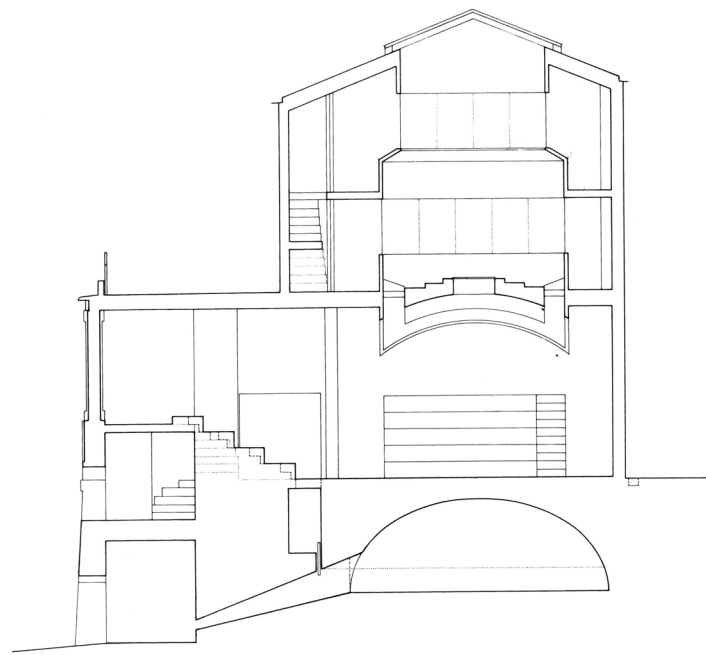


Fig. 99 Sección transversal 1.

SECCION 1-1

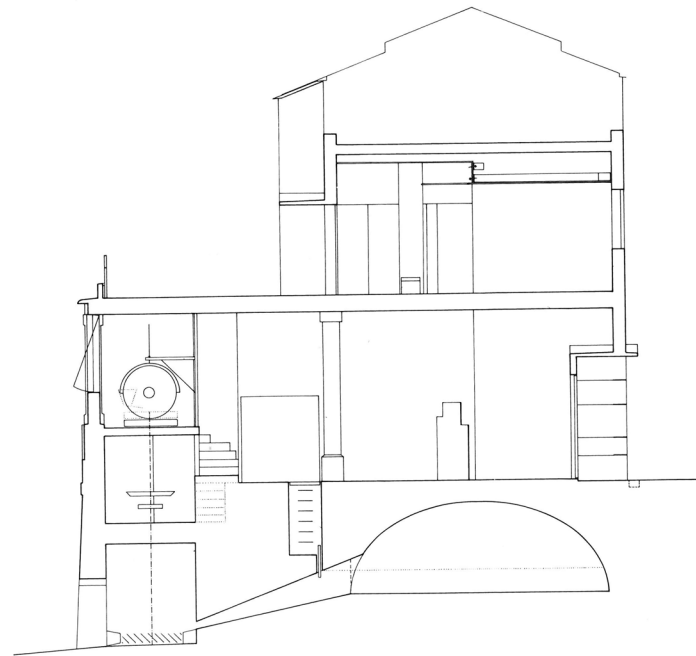


Fig. 100 Sección transversal 2.

SECCION 2-2

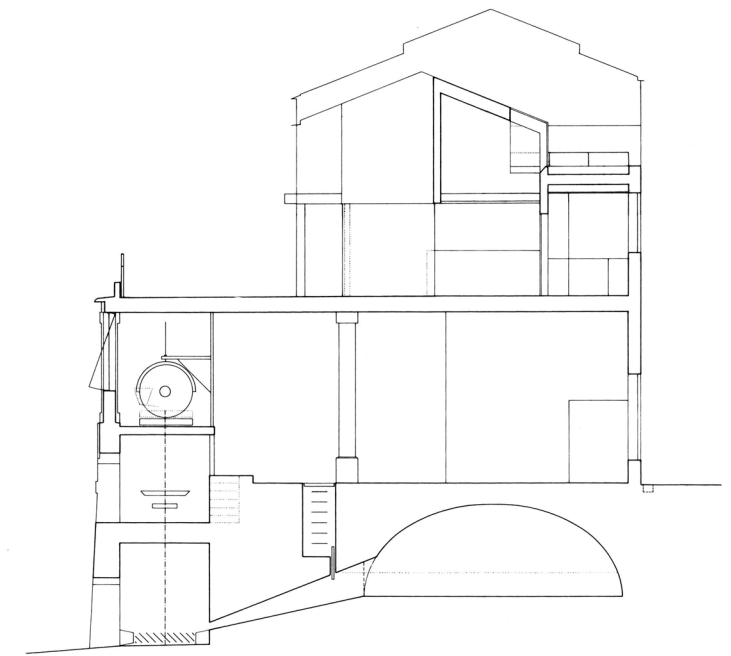


Fig. 101 Sección transversal 3.

SECCION 3-3

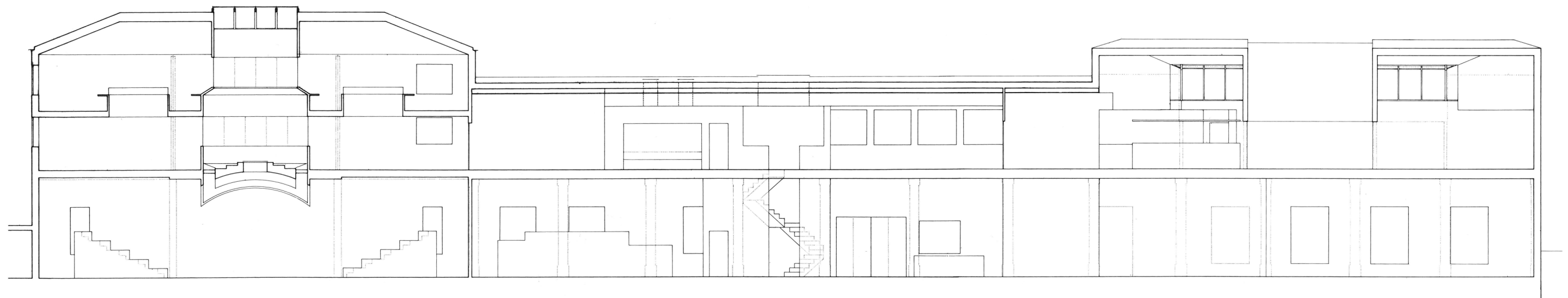


Fig. 102 Sección longitudinal.

SECCION 1-1

MUSEO DEL AGUA LANJARÓN (2008-2009)

Juan Domingo Santos

Documentación facilitada por Juan Domingo Santos.

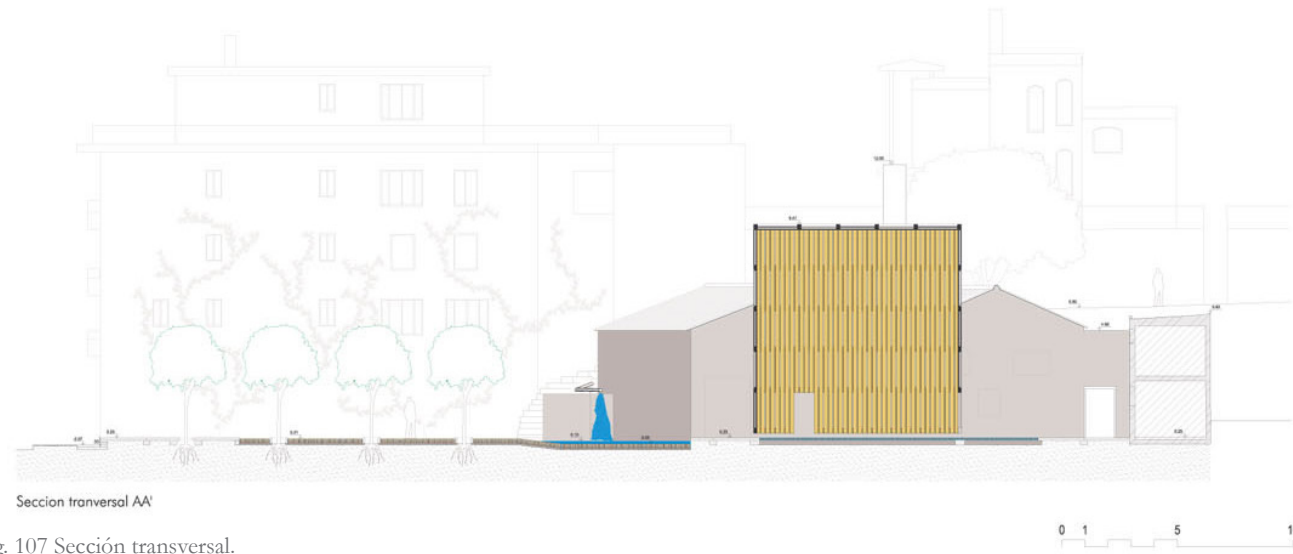


Fig. 107 Sección transversal.

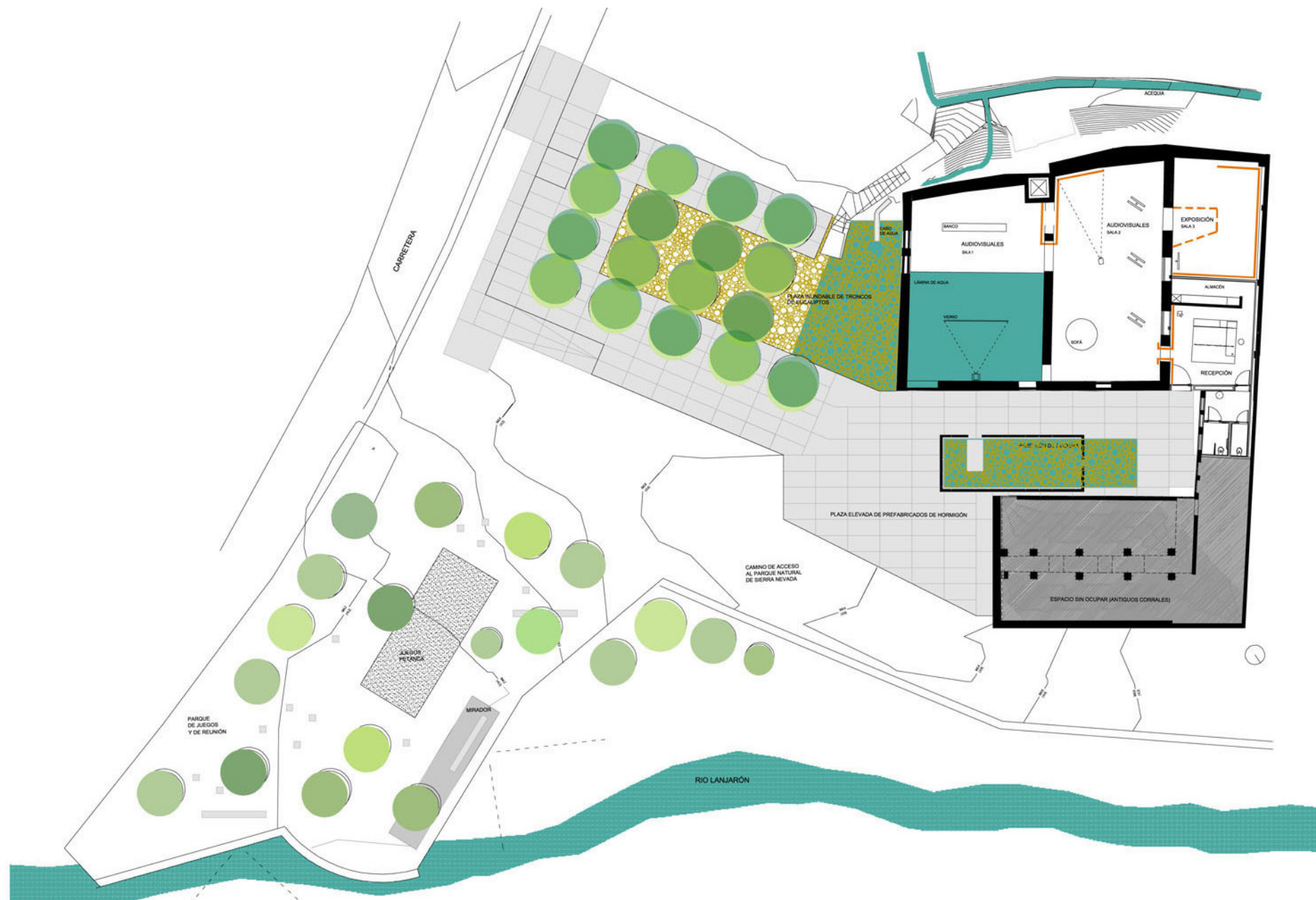


Fig. 108 Planta general.

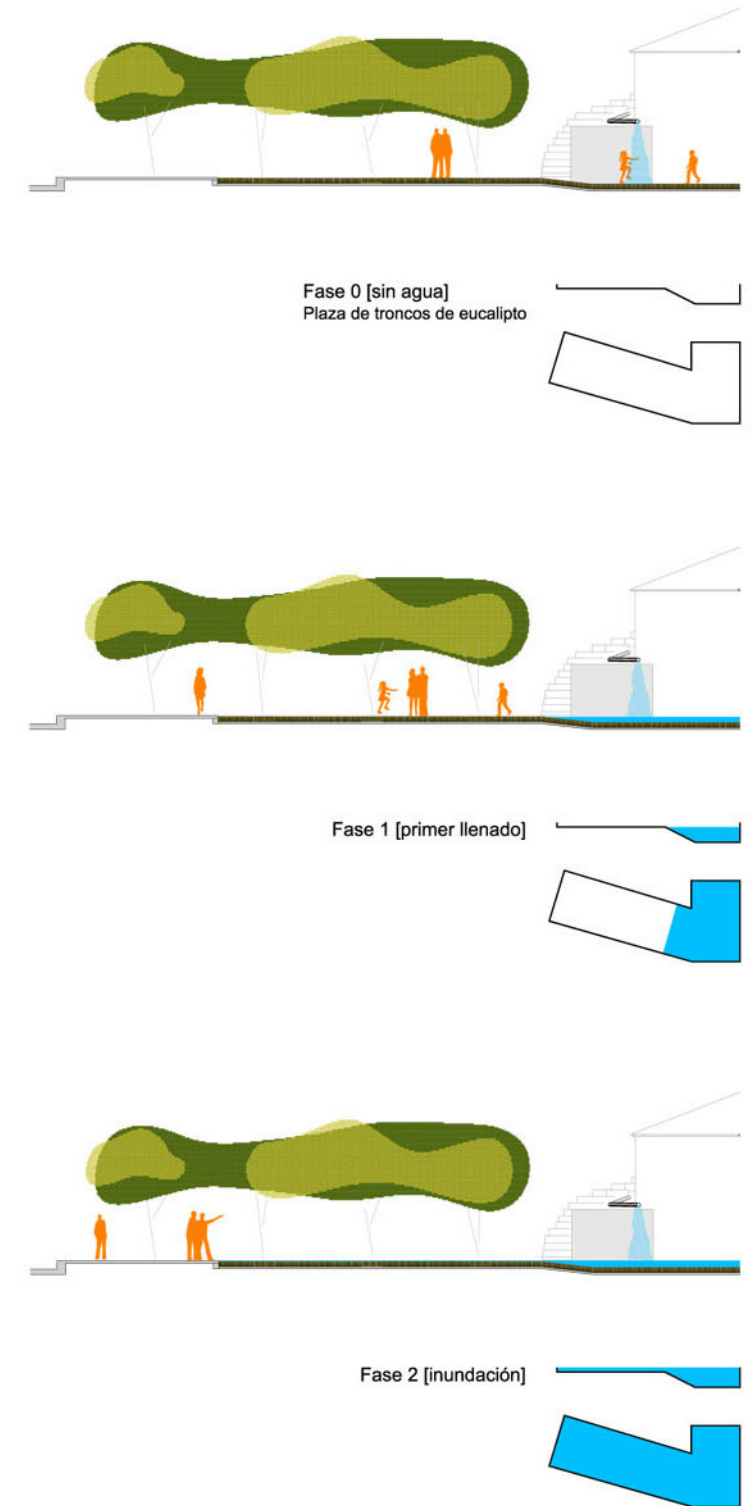


Fig. 109 Secciones del proceso de inundación.

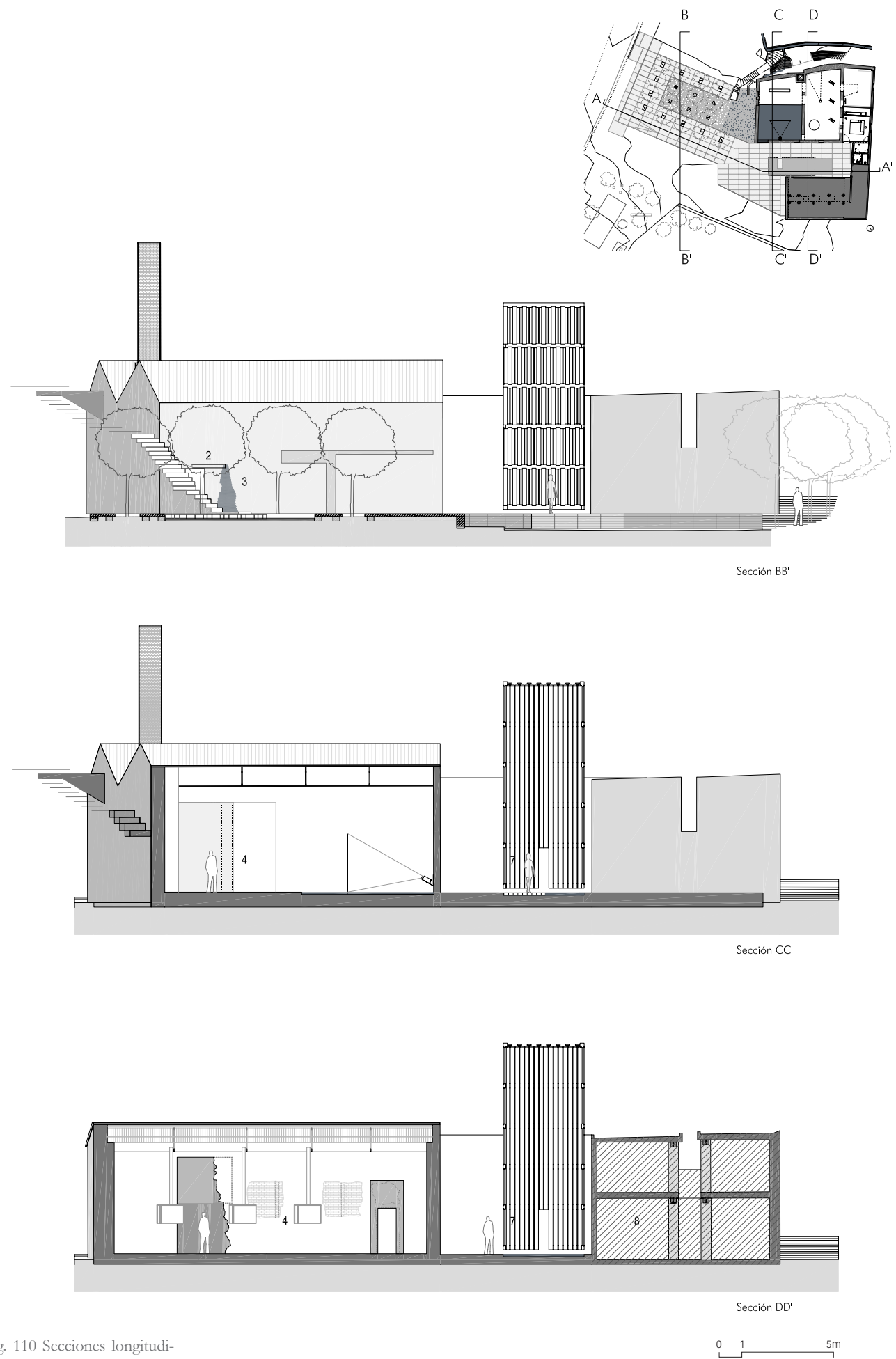
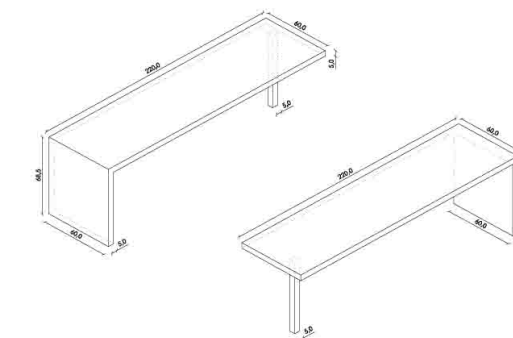
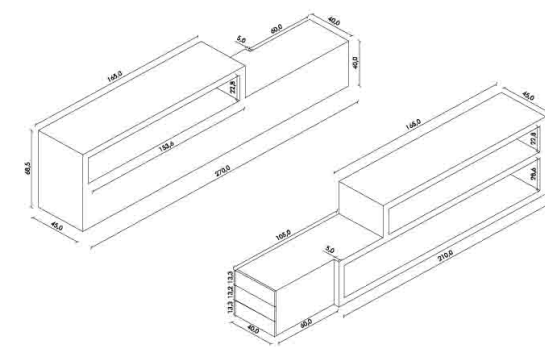
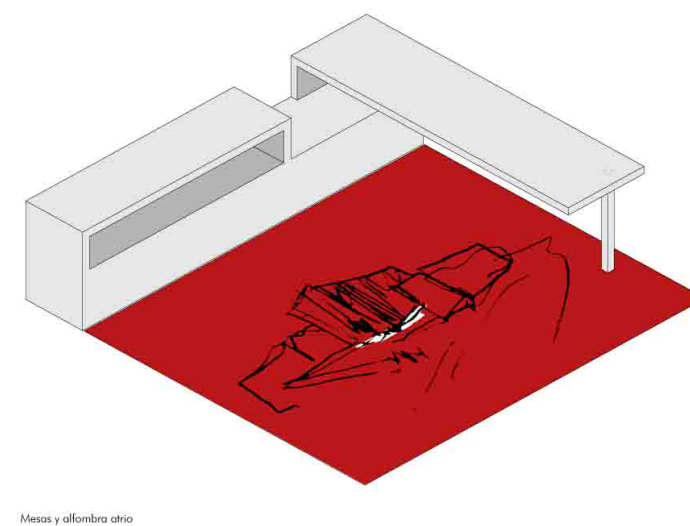
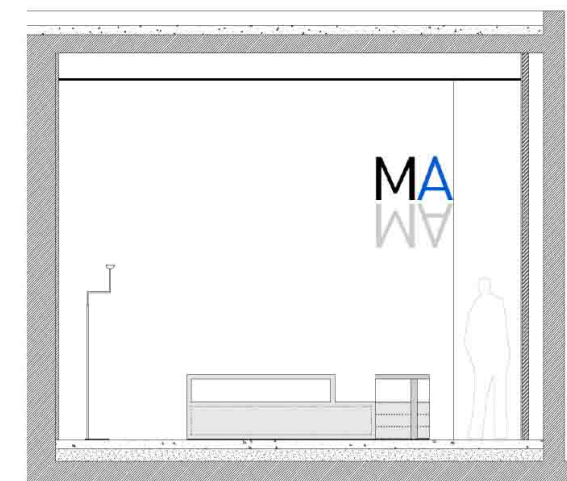
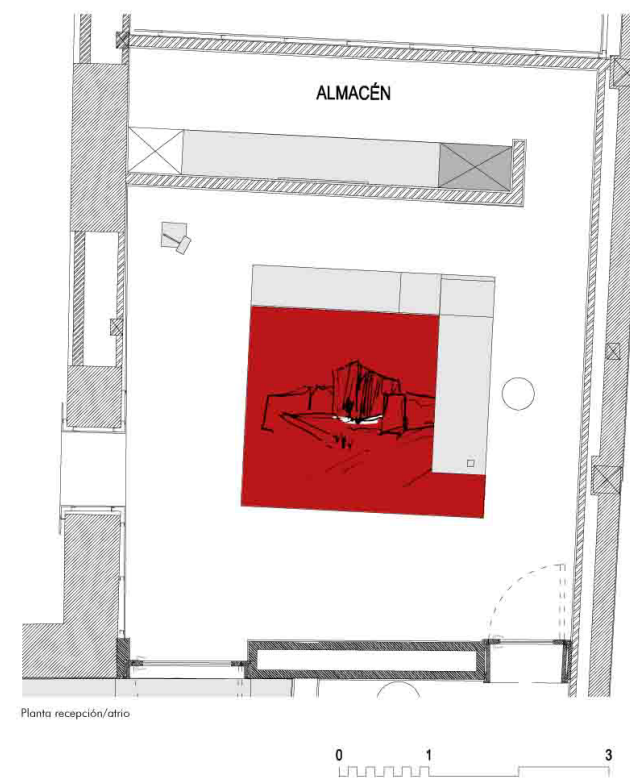


Fig. 110 Secciones longitudinales.



Recepción/atrio

Fig. 111 Planimetría de la nave principal.

5. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

AA.VV. *Plan Nacional de Arquitectura Tradicional*. Madrid: Instituto del Patrimonio Cultural de España, 2011.

AA.VV. *Plan Nacional de Patrimonio Industrial*. Madrid: Instituto del Patrimonio Cultural de España, 2011.

Aguirre Sorondo, Antxon. *Tratado de Molinología: los Molinos de Guipúzcoa*. San Sebastián: Eusko Ikaskuntza, 1988.

Capitel, Antón. *Metamorfosis de Monumentos y Teorías de la Restauración*. Madrid: Alianza, 1988.

Caro Baroja, Julio. *Tecnología Popular Española*. Madrid: Editora Nacional, 1983.

Caro Baroja, Julio. *Historia de los Molinos de Viento, Ruedas Hidráulicas y Norias*. Madrid: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 1995.

Colmenarejo García, F. y P. Colmenarejo Romera. *Molinos y Batanes de Colmenar Viejo*. Madrid: Ayuntamiento de Colmenar Viejo, 1991.

De Gracia, Francisco. *Construir en lo Construido. La Arquitectura como Modificación*. Madrid: Nerea SA, 1992.

Delgado Orusco, Eduardo. *La Urdimbre Secreta*. Madrid: Ediciones Asimétricas, 2018.

Domingo Santos, Juan. *La Tradición Innovada: Escritos sobre Regresión y Modernidad*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2013.

García Grinda, José Luis. *Recuperación de los Molinos del Tajuña y su Entorno*. Madrid: Consejería de Ordenación del Territorio, Medio Ambiente y Vivienda de la Comunidad de Madrid, 1987.

García Tapia, Nicolás. *Molinos Tradicionales*. Valladolid: Castilla Ediciones, 1997.

Flores, Ricardo, y Eva Prats. *Pensado a Mano. La Arquitectura de Flores & Prats*. México: Editorial Arquine, 2014.

Navarro Baldeweg, Juan. *Juan Navarro Baldeweg :Opere e Progetti*. Milán: Electa, 1990.

ARTÍCULOS

Apezteguía Elso, Maite, y Susana Irigaray Soto. “El Ecomuseo del Molino de Zubieta (Navarra): experiencia pionera en la recuperación y musealización de una instalación preindustrial”. *Revista de la Asociación Profesional de Museólogos de España*, no. 4 (1999):181-192.

Cabrera García, Víctor Manuel. “Rehabilitación y revitalización de los molinos de viento en las Islas Canarias”. *Revista Electrónica de Patrimonio Histórico*, no. 21 (2017): 39-66.

Campo Betés, Joaquín. “Molinos harineros de agua”. *Cuadernos del Baile de San Roque*, no. 15, p. (2002): 23-36.

Cejudo Ramos, Salvador. “Rehabilitar el patrimonio arquitectónico. Nociones históricas sobre un conflicto permanente”. *Cuadernos de los Amigos de los Museos de Osuna*, no. 8 (2006): 28-29.

Domingo Santos, Juan. “Museo del Agua. Renovación de un antiguo molino de agua”. *El Croquis*, no. 148, Experimentos Colectivos (I). Madrid: El Croquis S.L. (2010): 148-159.

Flores, Ricardo y Eva Prats. “Museo de los Molinos. Palma de Mallorca”. *OnDiseño*, no. 242 (2003).

Más Hernández, A. “Tecnologías tradicionales desaparecidas: los molinos de viento del Campo de Cartagena”. *Narria: estudios de artes y costumbres populares*, no. 49-50 (1988): 2-10.

Martínez, María. “Molinos de agua: Los orígenes medievales del museo del molino hidráulico de Murcia”. *EPCCM*, no. 15 (2013): 283-318.

Plasencia Lozano, Pedro. “La presa renacentista del Casar de Cáceres”. *Norba-arte*, vol. XXVII (2007): 9-28.

Reyes Mesa, J.M. “Tecnología y arquitectura popular. Los molinos hidráulicos en la provincia de Granada”. *Gazeta de Antropología*, no. 16 (2000): artículo 21.

REVISTAS ESPECIALIZADAS

Flores, Ricardo y Eva Prats. *Archives 1- Flores & Prats*. Madrid: C2C Proyectos editoriales de arquitectura, 2017.

Navarro Baldeweg, Juan. *El Croquis 73, Juan Navarro Baldeweg: 1992-1995*. Madrid: El Croquis S.L., 1995.

Navarro Baldeweg, Juan. *El Croquis 133, Juan Navarro Baldeweg: 1996-2006*. Madrid: El Croquis S.L., 2006.

TESIS DOCTORALES

Pérez Martín, E. “Estudio histórico-tecnológico y representación gráfica de los molinos de viento de la Mancha, en la España de los siglos XVI al XIX, mediante técnicas de dibujo asistido por ordenador (DAO)”. Universidad Politécnica de Madrid, 2008.

Tejera Montaña, J. J. “Soles. Lunas. Vencejos. Tubos (Juan Navarro Baldeweg y Toyo Ito: Arquitecturas. Piezas e instalaciones. Textos)” Universidad Técnica Superior de Arquitectura de Valladolid, 2015.

CONFERENCIAS Y SEMINARIOS

Albert Esteve, Angel. “Intervenciones arquitectónicas en molinos hidráulicos: Criterios y particularidades”. En Actas de la I Jornada de Recuperació de Patrimoni Històric Hidràulic. Universitat Jaume I, 2017.

Domingo Santos, Juan. “Huellas de identidad”. En Actas del seminario: Perspectivas y oportunidades de la ciudad construida. Valencia: Universidad Internacional Menéndez Pelayo, 2013.

Martínez Puche, A y D. Pérez Pérez “El Patrimonio industrial en la provincia de Alicante. Rehabilitación y nuevos usos”. En Actas de la IX Conferencia Internacional sobre Conservación de Centros Históricos y del Patrimonio Edificado. Valladolid: Consejo Académico Iberoamericano y Universidad de Valladolid, 1997.

Martínez-Espejo, Isabel. “Museo Hidráulico de los Molinos del Río Segura. Análisis histórico, constructivo y de patologías”. En Actas de las XXI Jornadas de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia. Murcia, 2010.

Rabassa Oliver, Bernardo. “Los molinos del Jonquet de Palma de Mallorca. Su historia y restauración”. En Actas del 3º Jornadas de Molinología. Cartagena, 2001.

Serrano Espases, Aina. “Los molinos de viento harineros en Mallorca: características arquitectónicas y técnicas”. En Actas del 8º Congreso Internacional de Molinología: Arquitectura, estudio y rehabilitación de elementos etnográficos y protocolo de restauración. Tui, Pontevedra, 2012.

RECURSOS ELECTRÓNICOS

Blog Molino harinero. “Ficha de un molino harinero”. Historia del molino d´en Garleta. <http://molinoharinero.blogspot.com/> (Consultado el 03/10/2020)

Domingo Santos, Juan. “Juan Domingo Santos” http://www.juandomingosantos.com/Juan_Domingo_Santos/AguaTextos_spa.html (Consultado el 03/10/2020)

Enor. “Premios de Arquitectura Ascensores Enor”. Entrevista a Juan Domingo Santos: gran premio Enor 2011. <http://www.enor.es/premio/index.php/2011/11/28/entrevista-juan-domingo-santos-gran-premio-enor-2011/> (Consultado el 03/10/2020)

Flores, Ricardo y Eva Prats. “Flores & Prats Architectes”. <https://floresprats.com/archive/museo-de-los-molinos/>(Consultado el 03/10/2020)

Tectónica blog. “Museo de los molinos. Flores & Prats arquitectes”. Ficha Museo de los Molinos de las Baleares. <https://tectonica.archi/projects/museo-de-los-molinos/>(Consultado el 03/10/2020)

Thorne, Marta. «Juan Navarro Baldeweg : entrevista realizada por Marta Thorne». Quaderns d'arquitectura i urbanisme, no. 163 (1984):102-21. <http://raco.cat/index.php/QuadernsArquitecturaUrbanisme/article/viewFile/202026/307377>(Consultado el 03/10/2020)

6. CRÉDITOS DE LAS IMÁGENES

- Figura 0** Disponible en: <https://www.catawiki.es/1/14198427-salvador-dali-don-quijote-y-sancho-panza>
- Figura 1** Disponible en: <http://mestelrich2.blogspot.com/2014/09/el-molino-jack-el-negro.html>
- Figura 2** Disponible en: https://patrimoine.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/35/FarnhamMEP_08-03.pdf
- Figura 3** Disponible en: <https://arsviventia.com/2019/04/22/y-ahora-que-hacemos-violet-le-duc/>
- Figura 4** Disponible en: <https://www.infobae.com/america/mundo/2019/04/24/por-que-no-se-deberia-reconstruir-la-aguja-de-notre-dame/>
- Figura 5** Disponible en: <https://unaplumaporfavor.wordpress.com/2016/06/26/romanticismo-y-anarquia/>
- Figura 6** Disponible en: <https://sede.educacion.gob.es/publivena/plan-nacional-de-patrimonio-industrial/patrimonio-historico-artistico/20708C>
- Figura 7** Disponible en: <https://sede.educacion.gob.es/publivena/plan-nacional-de-arquitectura-tradicional/patrimonio-historico-artistico/20699C>
- Figura 8** Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=718539>
- Figura 9** Disponible en: https://issuu.com/molinosacem/docs/molinum_4_feb_1999
- Figura 10** Esquema de los tipos de molinos harineros. Elaboración propia.
- Figura 11** Disponible en: <https://gregorioprieto.org/obras/molinos-consuegra-2/>
- Figura 12** Sección de un molino harinero hidráulico de rodezno vertical. Elaboración propia.
- Figura 13** Sección de un molino harinero hidráulico de rodezno horizontal. Elaboración propia.
- Figura 14** Disponible en: <http://blog.uclm.es/molinoherrera/pagina-ejemplo/el-molino-hidraulico/>
- Figura 15** Disponible en: <https://www.histarmar.com.ar/InfGral-6/boatmills.htm>
- Figura 16** Disponible en: <https://historiasdelbajoaragon.wordpress.com/2020/04/10/ingenios-hidraulicos-en-el-bajo-aragon-2-los-molinos-harineros/>
- Figura 17** Sección de un molino harinero de viento “Tipo Torre”. Elaboración propia.
- Figura 18** <https://www.salvador-dali.org/es/obra/catalogo-razonado-pinturas/obra/119/el-molino-paisaje-de-cadaques>
- Figura 19** Disponible en: <http://photobelcas.blogspot.com/2014/02/molino-campo-de-cartagena.html>

- Figura 20** Disponible en: <https://www.istockphoto.com/es/foto/molino-de-viento-isla-de-fuerteventura-islas-canarias-espa%C3%B1a-gm526895427-52972026>
- Figura 21** Disponible en: <https://www.saboleda.com/restaurante-es-moli-den-pau-cocina-mallorquina-en-un-hermoso-molino-de-harina/>
- Figura 22** Rehabilitaciones de molinos para uso público en los últimos 40 años en España. Elaboración propia.
- Figura 23** Disponible en: <http://www.aldayjover.com/es/component/articulo/?idcategoria=16&idarticulo=266>
- Figura 24** Disponible en: <http://www.ondisenio.com/proyecto.php?id=2252>
- Figura 25** <http://www.molinosdelrio.org/museo/>
- Figura 26** Disponible en: <https://ducciomalagamba.com/arquitectos/flores-prats-arq/276-museo-molinos-es-jonquet-palma-mallorca-2/>
- Figura 27** <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-116188/proyecto-de-rehabilitacion-del-molino-mareal-de-el-pintado-manuel-fonseca-gallegos-studio-acta>
- Figura 28** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 29** Disponible en: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/942556/recuperacion-del-molino-de-cal-xerta-taller-9s-arquitectes>
- Figura 30** Disponible en: <https://www.revistaad.es/arquitectura/galerias/navarro-baldeweg-y-los-clasicos/7226/image/585173>
- Figura 31** Disponible en: <https://ducciomalagamba.com/arquitectos/flores-prats-arq/276-museo-molinos-es-jonquet-palma-mallorca-2/>
- Figura 32** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 33** Imagen facilitada por Ignacio Moreno Rodríguez
- Figura 34** Imagen facilitada por Ignacio Moreno Rodríguez
- Figura 35** Disponible en: <https://mas.laopiniondemurcia.es/fotosantiguasmurcia/page/12/>
- Figura 36** Disponible en: <http://www.allyouneedinmurcia.com/es/historia-cultura/museo-hidraulico-molinos-del-rio/>
- Figura 37** Disponible en: <https://www.mc2.es/proyecto/molinos-del-rio-segura/>
- Figura 38** Sección de un molino harinero mallorquín de torre estrecha. Elaboración propia a partir de los dibujos de Lluís López Massot.

- Figura 39** Sección de un molino harinero mallorquín de torre ancha. Elaboración propia a partir de los dibujos de Lluís López Massot.
- Figura 40** Disponible en: <http://mestelrich2.blogspot.com/2014/09/el-molino-jack-el-negro.html>
- Figura 41** Disponible en: <http://mestelrich2.blogspot.com/2014/09/el-molino-jack-el-negro.html>
- Figura 42** Disponible en: <http://mestelrich2.blogspot.com/2014/09/el-molino-jack-el-negro.html>
- Figura 43** Disponible en: <https://ducciomalagamba.com/arquitectos/flores-prats-arq/276-museo-molinos-es-jonquet-palma-mallorca-2/>
- Figura 44** Disponible en: <https://ducciomalagamba.com/arquitectos/flores-prats-arq/276-museo-molinos-es-jonquet-palma-mallorca-2/>
- Figura 45** Disponible en: <https://www.aventurarrural.net/package/acequias-de-lanjaron/>
- Figura 46** Disponible en: <https://entreabulagasycaillos.blogspot.com/2018/01/la-ruta-de-los-molinos-completa.html>
- Figura 47** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 48** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 49** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 50** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 51** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 52** Disponible en: <http://www.allyouneedinmurcia.com/es/historia-cultura/museo-hidraulico-molinos-del-rio/>
- Figura 53** Disponible en: <http://www.bienalesdearquitectura.es/index.php/es/archivo-i-beau/7048-i-beau-es-pana-premiado-centro-cultural-y-museo-hidraulico-en-los-molinos-del-rio-segura.html>
- Figura 54** Disponible en: <http://www.bienalesdearquitectura.es/index.php/es/archivo-i-beau/7048-i-beau-es-pana-premiado-centro-cultural-y-museo-hidraulico-en-los-molinos-del-rio-segura.html>
- Figura 55** Plano de situación del Museo Hidráulico de los Molinos del río Segura. Facilitado por Ignacio Moreno Rodríguez.
- Figura 56** Disponible en: <https://ducciomalagamba.com/arquitectos/flores-prats-arq/276-museo-molinos-es-jonquet-palma-mallorca-2/>
- Figura 57** Disponible en: <https://ducciomalagamba.com/arquitectos/flores-prats-arq/276-museo-molinos-es-jonquet-palma-mallorca-2/>

- Figura 58** Disponible en: <https://ducciomalagamba.com/arquitectos/flores-prats-arq/276-museo-molinos-es-jonquet-palma-mallorca-2/>
- Figura 59** Plano de situación del Museo de los Molinos de las Baleares. <http://talleravb.blogspot.com/2012/04/flores-y-prats-museo-de-los-molinos.html>
- Figura 60** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 61** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 62** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 63** Plano de situación del Museo del Agua Lanjarón. Facilitado por Juan Domingo Santos.
- Figura 64** Disponible en: <http://patrindustrialquitectonico.blogspot.com/2017/05/visitas-guiadas-al-molino-den-garleta.html>
- Figura 65** Disponible en: <https://ducciomalagamba.com/arquitectos/flores-prats-arq/276-museo-molinos-es-jonquet-palma-mallorca-2/>
- Figura 66** Disponible en: https://www.archivodemurcia.es/p_pandora4/viewer.vm?id=1441573&view=coleccion&lang=es
- Figura 67** Disponible en: <http://www.bienalesdearquitectura.es/index.php/es/archivo-i-beau>
- Figura 68** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 69** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 70** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 71** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 72** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 73** Disponible en: <http://patrindustrialquitectonico.blogspot.com/2017/05/visitas-guiadas-al-molino-den-garleta.html>
- Figura 74** Disponible en: <https://proyectos4etsa.wordpress.com/tag/juan-navarro-baldeweg/>
- Figura 75** Disponible en: <https://seearch.es/obra/museo-hidraulico-molinos-del-rio-segura>
- Figura 76** Disponible en: <https://ducciomalagamba.com/arquitectos/flores-prats-arq/276-museo-molinos-es-jonquet-palma-mallorca-2/>

- Figura 77** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 78** Disponible en: <https://www.mc2.es/proyecto/molinos-del-rio-segura/>
- Figura 79** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 80** Disponible en: <https://ducciomalagamba.com/arquitectos/flores-prats-arq/276-museo-molinos-es-jonquet-palma-mallorca-2/>
- Figura 81** <https://www.flickr.com/photos/seier/3611404987/in/photostream/>
- Figura 82** <https://ar.pinterest.com/pin/295337688042872063/>
- Figura 83** Disponible en: <https://ducciomalagamba.com/arquitectos/flores-prats-arq/276-museo-molinos-es-jonquet-palma-mallorca-2/>
- Figura 84** Disponible en: <https://www.mc2.es/proyecto/molinos-del-rio-segura/>
- Figura 85** Disponible en: <https://www.mc2.es/proyecto/molinos-del-rio-segura/>
- Figura 86** Disponible en: <http://acordesarquitectonicos.com/el-juego-de-los-opuestos/>
- Figura 87** Disponible en: <https://www.mc2.es/proyecto/palacio-de-congresos-de-salamanca/>
- Figura 88** Disponible en: <https://ducciomalagamba.com/arquitectos/flores-prats-arq/276-museo-molinos-es-jonquet-palma-mallorca-2/>
- Figura 89** Disponible en: <https://ducciomalagamba.com/arquitectos/flores-prats-arq/276-museo-molinos-es-jonquet-palma-mallorca-2/>
- Figura 90** Disponible en: <https://ducciomalagamba.com/arquitectos/flores-prats-arq/276-museo-molinos-es-jonquet-palma-mallorca-2/>
- Figura 91** <http://betaconkret.com/wordpress/?p=1722>
- Figura 92** <https://www.pinterest.ch/pin/374009944040240394/>
- Figura 93** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 94** <https://www.glosarioarquitectonico.com/glossary/celosia/>
- Figura 95** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 96** Imagen facilitada por Ignacio Moreno Rodríguez
- Figura 97** Imagen facilitada por Ignacio Moreno Rodríguez

- Figura 98** Imagen facilitada por Ignacio Moreno Rodríguez
- Figura 99** Imagen facilitada por Ignacio Moreno Rodríguez
- Figura 100** Imagen facilitada por Ignacio Moreno Rodríguez
- Figura 101** Imagen facilitada por Ignacio Moreno Rodríguez
- Figura 102** Imagen facilitada por Ignacio Moreno Rodríguez
- Figura 103** Disponible en: <http://talleravb.blogspot.com/2012/04/flores-y-prats-museo-de-los-molinos.html>
- Figura 104** Disponible en: <http://talleravb.blogspot.com/2012/04/flores-y-prats-museo-de-los-molinos.html>
- Figura 105** Disponible en: <http://talleravb.blogspot.com/2012/04/flores-y-prats-museo-de-los-molinos.html>
- Figura 106** Disponible en: <http://talleravb.blogspot.com/2012/04/flores-y-prats-museo-de-los-molinos.html>
- Figura 107** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 108** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 109** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 110** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos
- Figura 111** Imagen facilitada por Juan Domingo Santos

Trabajo de Fin de Grado

Universidad de Zaragoza, Escuela de Ingeniería y Arquitectura, 2020.