

informes

de la construcción

Volumen 75

Nº 569

enero-marzo 2023

Madrid

ISSN-L: 0020-0883



informes de la construcción

Volumen 75 N° 569 **enero-marzo 2023** Madrid (España) ISSN-L: 0020-0883



CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

La Revista Informes de la Construcción fue fundada el año 1948 en el Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento. Es una publicación científica con periodicidad trimestral, que publica trabajos originales que no hayan sido publicados anteriormente en otras revistas. El sistema de selección y evaluación de manuscritos, mediante dos revisores externos, se ajusta a los protocolos habituales de la edición de publicaciones científicas seriadas. Los títulos, resúmenes y palabras-clave de los artículos se publican también en lengua inglesa. En la revista se tratan temas de arquitectura, ingeniería, obras públicas, medio ambiente, instalaciones, rehabilitación, sistemas constructivos, técnicas de ensayos, resultados de investigaciones de componentes y sistemas de la edificación etc. La revista INFORMES DE LA CONSTRUCCIÓN va dirigida a arquitectos, ingenieros, empresas constructoras, investigadores y profesionales relacionados con la construcción de edificios y obras civiles.

Informes de la Construcción was founded in 1948 by the Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento. A scientific quarterly, it publishes only original papers not previously published in other journals. Manuscript selection and assessment, conducted by two external reviewers, is in keeping with general scientific editorial practice. While Informes is a Spanish language journal, the titles, abstracts and keywords of all papers also appear in English. Its articles cover fields such as architecture, engineering, public works, environment, building services, rehabilitation, construction systems, testing techniques, results of research on building components and systems and so forth. The journal's readership includes architects, engineers and construction companies, as well as researchers and professionals engaging in building construction and public Works

Edición electrónica:
<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es>.

Dirección: Juan Queipo de Llano Moya (IETcc, CSIC)

Secretaría: David Revuelta Crespo (IETcc, CSIC)

Consejo de Redacción

Marina Álvarez Alonso (ETSIINF, UPM)
 Francisco Ayuga Téllez (ETSIAAB, UPM)
 Pepa Cassinello (ETSAM, UPM)
 Ángel Castillo Talavera (IETcc, CSIC)
 Pilar Chías Navarro (ETSAG, UAH)
 Borja Frutos Vázquez (IETcc, CSIC)
 Justo García Navarro (ETSIAAB, UPM)
 Hilario Jesús Gómez Hermoso (ETSICCP, UPM)
 Carmen Jordá Such (ETSA, UPV)
 Isabel Martínez Sierra (IETcc, CSIC)
 Ignacio Oteiza San José (IETcc, CSIC)
 Juan Queipo de Llano Moya (IETcc, CSIC)
 David Revuelta Crespo (IETcc, CSIC)
 Mercedes del Río Merino (ETSE, UPM)

Consejo Asesor

Francisco Armero, University of California, Berkeley, CA, EE.UU.
 Luis Alfonso Basterra Otero, Universidad de Valladolid
 Marta Castellote, IETcc, CSIC
 José Pedro Gutiérrez, IETcc, CSIC
 María Augusta Hermida, Universidad de Cuenca, Ecuador
 Pablo La Roche, California State Polytechnic University, Pomona, CA, EE.UU.
 Mercedes Ponce Ortiz, Universidad de Sevilla
 Javier Raposo Grau, Universidad Politécnica de Madrid
 Julio César Rolón, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Julián Salas Serrano, IETcc, CSIC
 Ángela Sorli, IETcc, CSIC
 María Teresa Blanco Varela, IETcc, CSIC

Técnico editorial

Leticia Quemada Arriaga

Portada: Alzado edificio para la presa Kaiserbad de Otto Wagner (R. Gallego-Blázquez).

REDACCIÓN E INTERCAMBIO

Instituto de Ciencias de la Construcción
 Eduardo Torroja
 Serrano Galvache, 4. 28033 Madrid (España)
 Apartado 19002-28080 Madrid
 Tel.: 34 91 302 04 40/Fax: 34 91 302 07 00
 E-mail: informes@ietcc.csic.es
 Página web: www.ietcc.csic.es

DISTRIBUCIÓN, SUSCRIPCIÓN Y VENTA

Editorial CSIC / CSIC Press
 Vitruvio, 8
 28006 Madrid (Spain)
 Tel.: +34 915 681 402
editorial.csic.es
[e-mail: publ@csic.es](mailto:publ@csic.es)

Librería Científica del CSIC
 Calle de Serrano, 123
 28006 Madrid
 Tel.: +34 915 680 051
[e-mail: libreria@csic.es](mailto:libreria@csic.es)

Digitalia US:
www.digitaliapublishing.com/ejournals
 e-libro Co:
www.e-libros.net
www.e-libros.com
 Torrossa Casalini:
www.torrossa.it/csic

SERVICIOS DE INFORMACIÓN

Los contenidos de la revista INFORMES DE LA CONSTRUCCIÓN, aparecen en: CSIC/ICYT, Sumaris, Dialnet, de España; Iconda, de Alemania; Pascal, de Francia y Avery Index to Architectural Periodicals, de EEUU, Urbanodoc, en el Catálogo Latindex, Scopus (Elsevier), CSA (Cambridge Scientific), en la Web of Science de Clarivate Analytics, Science Citation Index Expanded (SCI Search) y Journal Citation Report/Science Edition (JCR). Esta revista está respaldada por el CIB (Consejo Internacional para la Investigación e Innovación en Edificación y Construcción). Certificado de Excelencia FECYT.

Copyright: © 2022 CSIC. Esta es una publicación de acceso abierto distribuida bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

El Instituto no se hace responsable del contenido de ningún artículo y el hecho de que patrocine su difusión no implica, necesariamente, conformidad con las tesis expuestas. De acuerdo con las disposiciones vigentes, deberá mencionarse el nombre de esta Revista en toda reproducción total o parcial de los trabajos contenidos en la misma.

Los originales de la Revista Informes de la Construcción, publicados en papel y en versión electrónica, son propiedad del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, siendo necesario citar la procedencia de cualquier reproducción parcial o total.

ISSN-L: 0020-0883
 ISSN-E: 1988-3234
 NIPO (en línea): 833-20-021-4
 Depósito legal: M 592-1958
 Impreso en España - Printed in Spain.

En esta edición se ha utilizado papel ecológico sometido a un proceso de blanqueado TCF, cuya fibra procede de bosques gestionados de forma sostenible.



International Council
 for Research and Innovation
 in Building and Construction



The Institute assumes no responsibility for the contents of the articles published, nor does its sponsorship of distribution necessarily entail agreement with the ideas expressed. Pursuant to the existing legislation, the journal must be cited in any whole or partial reproduction of the articles published hereunder.

The content published in the hard copy and on-line versions of Informes de la Construcción is the exclusive property of the Spanish National Research Council (Consejo Superior de Investigaciones Científicas). Such content may be reproduced in whole or in part providing the source is cited.

Edición a cargo de:
 Editorial MIC

Informes de la Construcción

Sumario

ARTÍCULOS

- e476** Applications of ground penetration radar geophysical technology together with infrared thermography, ground electromagnetic survey and other complementary technologies, in construction. Limitations and possibilities
Aplicaciones de la tecnología geofísica de georradar junto con la termografía infrarroja, el perfilómetro y otras tecnologías complementarias, en la construcción. Limitaciones y posibilidades
Adolfo García Ruiz-Espiga, Luis Avial Bell, Manuel José Soler Severino
- e477** Analysis of factors affecting certain testing methods to measure concrete's durability performance
Análisis de factores que afectan a algunos métodos de ensayo para la medida de las prestaciones de durabilidad del hormigón
David Revuelta, Pedro Carballosa, José Luis García Calvo, Filipe Pedrosa, Joan Mas
- e478** Otto Wagner y los revestimientos pétreos con anclajes vistos de roseta. Estudio tipológico y análisis constructivo
Otto Wagner and stone cladding with visible rosette anchors. Typological study and constructive analysis
Rocío Gallego-Blázquez, María Soledad Camino-Olea
- e479** Estudio numérico probabilístico de la capacidad resistente de tubos de HRFA con distribución aleatoria de fibras
Probabilistic numerical assessment of the bearing capacity of SFRC pipes with random fiber distribution
Facundo Luis Ferrado, Mario Raúl Escalante, Viviana Carolina Rougier
- e480** Propuesta de refuerzo sísmico con carrizo para mamposterías de adobe en construcciones patrimoniales
Proposal for seismic reinforcement with common reed for adobe masonries in heritage buildings
Gema Mariela Zamora Cedeño, María del Cisne Aguirre Ullauri, César David Cajamarca-Zúñiga, Juan Gabriel Barbecho
- e481** Diseño del modelo de laboratorio especializado en enfermedades de cultivos agrícolas – Laboratorio de Fitopatología a través de un caso de estudio
Design of the Laboratory Model specialized in agricultural crop diseases - Phytopathology Laboratory through a case study
Milagros Genesis Calderón Moncca, Karla Guadalupe Gonzáles Galván, Ricardo Alfonso González Salinas
- e482** Reformas y nuevos proyectos de puentes en el municipio de Lugo por su arquitecto Nemesio Cobreros a finales del siglo XIX
Reforms and new bridge projects in the municipality of Lugo by its architect Nemesio Cobreros at the end of the 19th century
Francisco-Xabier Louzao-Martínez
- e483** Inspección y discordancias estructurales en las corralas de entramado de madera en Madrid: legislación vs. 'malicia'
Inspection and structural gaps in timber-framed courtyard houses in Madrid: legislation vs trickery
Esperanza González-Redondo
- e484** Deslumbramiento molesto en textiles: métricas basadas en efecto de saturación y/o contraste
Annoying glare in fabrics: metrics based on saturation and/or contrast effect
Julieta Yamin, Ayelén Villalba, Maureen de Gastines, Roberto Rodríguez, Andrea Pattini
- e485** Prácticas de circularidad en la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición en el sector de la construcción: una revisión bibliográfica de las estrategias y los elementos clave en su implementación
Circularity practices in the management of C&D waste in construction industry: a literature review of the strategies and key aspects about its implementation
Harlem Acevedo-Agudelo, Jorge Figueroa-Álvarez
- e486** Los paisajes del agua en el Real Sitio de El Escorial. Presas, fuentes y estanques
Landscapes of Water in the Royal Site of El Escorial. Dams, Fountains, and Ponds
Pilar Chías, Tomás Abad, Lucas Fernández-Tropa
- e487** Proyecto FOCARIS, habitar la Luna
FOCARIS project, inhabit the Moon
Yasmina Eid-Macheh-Sánchez, Juanjo García-Valverde, Jesús Martínez-Frías, Vicente Blanca-Giménez
- e488** Reforzamiento estructural de edificaciones patrimoniales en tierra de 1 y 2 pisos: aplicación de la normativa AIS-610-EP-2017
Structural reinforcement of 1 and 2 story heritage earthen buildings: application of the AIS-610-EP-2017 regulation
Daniel Mauricio Ruiz Valencia, Paula Rossana Galindo Jaramillo, Anyi Lizeth Hernández Niño, Juan Carlos Reyéz Ortiz, Manuela Restrepo Palacio, Natalia Barrera Ospina, José Gustavo Martínez Murcia, Cecilia Teresa López Pérez
- e489** Las casas cuartel de la Guardia Civil del franquismo: limitaciones y potencialidades de un patrimonio marginal
The barracks of the Civil Guard during Franco's dictatorship: limitations and potential of a marginal heritage
Daniel Pinzón-Ayala

RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS

- bo10** Bibliografía.

Los paisajes del agua en el Real Sitio de El Escorial. Presas, fuentes y estanques

Landscapes of Water in the Royal Site of El Escorial. Dams, Fountains, and Ponds

Pilar Chías^(*), Tomás Abad^(**), Lucas Fernández-Trapa^(***)

RESUMEN

El sistema hidráulico del conjunto patrimonial del Escorial fue construido en dos momentos históricos: iniciado en la segunda mitad del siglo XVI para abastecer al Monasterio, se completó dos siglos más tarde para satisfacer las funciones de los Casinos de recreo, utilizando para ello parte de la red primitiva. Ambas redes dieron origen a paisajes del agua singulares, a jardines y huertos afectados por las transformaciones impuestas durante siglos por los usos y las modas. Aprovechando el vaciado que realiza periódicamente Patrimonio Nacional, que deja al descubierto elementos y fábricas de gran interés, hemos reconstruido el trazado de las redes originales de abastecimiento, drenaje y riego, realizando un estudio en profundidad de los elementos relevantes más desconocidos: las presas del Romeral de Herrera y de Villanueva, el Estanque grande en el Monasterio, y el de la Casita del Príncipe en El Escorial.

Palabras clave: Monasterio de El Escorial; Casita del Príncipe; abastecimiento de agua; riegos históricos; jardines y huertos históricos; siglo XVI; siglo XVIII.

ABSTRACT

The hydraulic network at the Royal Site of El Escorial was mainly built in two stages. The first one began in the second half of the 16th century, as a part of the Monastery's water supply system. However, it was extended two centuries later to meet the demands of the two Casitas or small garden houses built for prince Carlos and infant Gabriel by architect Juan de Villanueva. Both networks gave rise to a set of singular landscapes of water, and to gardens and orchards that underwent significant transformations along the centuries due to the new uses and the cultural trends. Taking advantage of the periodical emptying of the water supply by Patrimonio Nacional, we have documented and studied many original elements that are usually underwater. Moreover, we reconstructed the original layout of the hydraulic network, focusing on the two dams of El Romeral, and the main ponds.

Keywords: *Monastery of El Escorial; Royal House of the Prince; water supply; historic sewage; historic gardens and orchards; 16th century; 18th century.*

(*) Dra. Arquitecta. Catedrática. Escuela de Arquitectura, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares (España).

(**) Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Investigador. Escuela de Arquitectura, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares (España).

(***) Arquitecto. Lecturer. Hochschule Koblenz (Alemania).

Persona de contacto/Corresponding author: pilar.chias@uah.es (P. Chías)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6686-8820> (P. Chías); <http://orcid.org/0000-0001-9225-0709> (T. Abad); <http://orcid.org/0000-0002-0622-7447> (L. Fernández-Trapa)

Cómo citar este artículo/Citation: Pilar Chías, Tomás Abad, Lucas Fernández-Trapa (2023). Los paisajes del agua en el Real Sitio de El Escorial. Presas, fuentes y estanques. *Informes de la Construcción*, 75(569): e486. <https://doi.org/10.3989/ic.6167>

Copyright: © 2023 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Recibido/Received: 03/06/2022

Aceptado/Accepted: 03/10/2022

Publicado on-line/Published on-line: 21/03/2023

1. INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y PRECEDENTES

El agua que abastece tanto al Monasterio y a sus fincas, como a las propiedades reales en San Lorenzo y en El Escorial, procede de los manantiales del circo montañoso escurialense de la Sierra de Malagón, como estudiamos anteriormente (1).

Desde el punto de vista geográfico, los casos de estudio se vinculan a los principales cauces que manan en tres lugares próximos a la divisoria, situados de norte a sur: en el valle de Cervunal está el origen del arroyo del Romeral o del Cascajal, con sus tres ramales y la presa homónima, que abastecían al Monasterio, sus jardines y sus huertas, y más tarde a la población de San Lorenzo; en el puerto de Malagón nace el arroyo del Helechal o del Infante, con la presa que riega el jardín y la Casita de Arriba; y los puertos de la Cereda y de la Cruz Verde son el origen de los dos cursos paralelos del arroyo del Batán, de cuya presa parte la cacera que abastecía la Casita del Príncipe (2).

Desde el punto de vista histórico, las aguas fueron canalizadas, represadas y decantadas mediante un conjunto de construcciones -conducciones aéreas y subterráneas, caces, arcas, presillas y presas- que aún conservan gran parte de su fisonomía original. Las primitivas datan de la segunda mitad del siglo XVI (3) y en su traza intervinieron Francisco de Montalbán (4), Juan de Herrera y Francisco de Mora. El viaje del Romeral fue descrito en un manuscrito de 1645 (5) atribuido al P. Nicolás de Madrid (6). Posteriormente, en el último tercio del siglo XVIII Juan de Villanueva amplió la red para satisfacer las necesidades de la nueva población de San Lorenzo y de los nuevos Casinos del Príncipe y del Infante. Y más recientemente y a causa de “el estado de prosperidad relativa” (7) que alcanzó la comarca, hacia 1870 se produjo un aumento en la demanda de agua que motivó proyectos de ampliación de la red como el de Enrique Repullés en 1899, e iniciativas de construcción de nuevos viajes desde La Solana como la de Juan José de Larrucea de 1907. Este último periodo será analizado en publicaciones próximas.

Viajeros, cortesanos y cronistas jerónimos de todas las épocas hicieron referencia al Estanque grande y a los jardines y huertas del Monasterio, así como a las celebraciones que en ellos tuvieron lugar (8); pero los estudios modernos con un enfoque territorial son muy escasos, mereciendo citarse los de Cervera Vera (9, 10), el catálogo de arquitectura de la Comunidad de Madrid (11), los poéticos trabajos de Martínez Correcher (12, 13), y los de Castro Caturla (14), de Sancho (15) y de Ramírez Altozano (16).

Además de la documentación del Archivo del Palacio Real (17), las primeras noticias de las Casitas del Príncipe y del Infante y de sus jardines aún en obras, se deben a Antonio Ponz (18) que proporcionó unas descripciones detalladas que han permitido reconstruir las fases de su construcción; décadas después, Cruz y Bahamonde (19) describió un “jardín gracioso adornado de flores y árboles frutales” y Llaguno-Ceán (20) recordaron que en origen fueron unas barracas que Villanueva transformó “en graciosas y cómodas casas de campo y de placer”.

Los estudios sobre los dos Casinos abordados desde una perspectiva arquitectónica y artística, e incluso desde los jardines, son numerosos; pero en general, apenas mencionan el entorno y no abordan el tema del agua, ni el conjunto del Parque histórico. Son excepciones destacables los trabajos de Andradá (21), de Moleón (22), y de Sancho (23), que aportan datos

de los contratos de obra; Jordán de Urríes (24), incluye cuadros y bordados que muestran los jardines con sus fuentes en su época de esplendor (Figura 1).



Figura 1. Juan López de Robredo, c 1807, *Vista de la Casita del Príncipe desde el sureste*. Bordado al matiz. Muestra la fuente original con la escultura de Antonio Primo en el jardín oriental. Patrimonio Nacional.

También merecen citarse los trabajos de investigadores-montañeros como García Pérez (25) y Agudo (26).

Sin restar relevancia a las connotaciones simbólicas del agua, que trataremos en otro lugar, los objetivos de nuestra investigación son innovadores por varias razones: 1/ abordamos los paisajes del agua en el conjunto de los territorios que conformaron el Real Sitio en su momento de mayor extensión al final del reinado de Fernando VII; 2/ consideramos el conjunto de las construcciones que los han hecho posible, que son a su vez objeto de un estudio detallado; y 3/ tenemos en cuenta la doble cualidad del agua como fuente de riqueza, prosperidad y deleite. Este enfoque aporta un conocimiento holístico que facilitará su conservación y la planificación de actuaciones futuras.

2. LOS CASOS DE ESTUDIO

El vaciado de presas y estanques para su limpieza periódica ha dejado recientemente al descubierto algunas de las fábricas más interesantes del sistema hidráulico del Real Sitio. En este estudio nos centramos en las dos presas antiguas de El Romeral, en el Estanque grande del Monasterio junto a la fuente de Blasco Sancho, y en el abastecimiento de las Casitas del Infante en San Lorenzo y del Príncipe en El Escorial, elección que justificamos a continuación.

2.1. El viaje grande y la presa del Romeral en San Lorenzo

En el siglo XVI se construyeron la presa del Batán (27) -que hizo el cantero Nicolás de Rivero a finales de 1577 en la parte baja de la dehesa de La Herrería-, y la primitiva presa del Romeral al noroeste del Monasterio. Ésta se situó a una altitud de 1143 m, unos 60 m por encima de la explanada de la Lonja. Sirvió para acumular el agua que tenía su toma en el arroyo del Cascajal o de La Barranca -según figura en los Apeos del siglo XVIII- y en otros manaderos que nacen en los altos de San Juan de Malagón, complementando la que aportaba el viaje grande (1). El encañado del agua hasta el arca vieja, sus arcas y atajeas intermedias, se contrataron en 1585 con los albañiles Juan Romero y Francisco Rodríguez, terminándose en junio del año siguiente

(28). El tramo desde el arca vieja hasta el Monasterio la comenzaron los mismos destajeros en abril de 1589 (29).

Atravesan el Monasterio y sus dependencias numerosos manantiales que, unidos a los caños procedentes de la presa y del Arca de los Repartimientos componen un total de “treinta y seis [fuentes] corrientes y nueve sin uso” sólo en el interior de la Casa, a los que hay que sumar “veintisiete corrientes y nueve sin uso” fuera del cuadro (30). De modo que las aguas del viaje grande, las de la presa del Romeral y las de los numerosos manantiales que atraviesan el Monasterio y sus dependencias fuera del *cuadro*, no sólo abastecían a la Casa, sino que permitían regar los jardines y las huertas que eran de uso de los monjes y de la familia real, además de mover ingenios como el molino de la Compañía.

El agua de El Romeral permitió, pues, regar los jardines privados que rodean el Monasterio por el sur y por el este, inaccesibles desde el exterior y protegidos del viento por la fábrica del edificio. Se disponen éstos sobre una amplia terraza cuyo ancho varía entre 101 pies y $103^{1/3}$ pies (tomando el pie castellano de entonces como 0,2786 cm) y su desarrollo es de 151,30 p, sobre un grueso muro de setenta y siete arcos o nichos, que cobijan desde su construcción plantas delicadas como los naranjos (31).



Figura 2. Zona occidental del jardín pensil, junto a la Galería de convalecientes, que en origen fue un jardín medicinal utilizado por la vecina Botica. Fotografía: los autores.

Por tanto, ocupan estos jardines “pensiles” una superficie de más de 12.000 m². Originalmente estuvieron poblados de flores y de multitud de especies y plantas medicinales (32) que estimulaban los sentidos, pero el primer Borbón transformó el carácter del jardín al reducir la variedad botánica y sustituir el abrotano que cercaba los cuadros (33) por boj, cuya primera poda se hizo en 1717 (34). Estos cambios imprimieron un carácter más formal y monótono a estos jardines que fueron “la cosa más alegre de esta fábrica” (35), y que se usaron por los frailes y la Casa Real para pasear y coger flores en el verano, o gozar del sol en el invierno (Figura 2).

Desde época fundacional hay en ellos doce estanquillos de granito y planta rectangular de 10 pies por $10^{1/3}$ pies, y apenas $2/3$ de pie de altura, con un surtidor en forma de piña y embetunadas por dentro. También se construyeron unos espectaculares ninfeos de sillería refrescados en origen por fuentes, a los que

se accede descendiendo por seis escalinatas dobles que se dispusieron simétricamente respecto a los ejes de las tres torres que iban a conformar inicialmente la fachada meridional del Monasterio, y a los ejes de las dos torres de la fachada oriental y del cuerpo de la Casa del Rey. Estas escaleras desembocan en el ándito que rodea el Muro de los Nichos y dan acceso a las huertas del Convento y de la Casa Real -luego llamada el Bosquecillo (12).

La cárcava del molino de La Compañía -cuya toma estaba en el capirote de reparto del Plantel- contribuyó también a abastecer el Estanque grande (Figura 3), esta vez a través de una conducción que, unida a las aguas de un manantial (30) pasaba bajo las bóvedas del paso de la Botica a La Compañía sobre el camino de Robledo, atravesaba el lado occidental del Muro de los Nichos y vertía en una fuente situada dentro de uno de sus arcos o nichos (4).



Figura 3. Hauser y Menet, 1891, *El Escorial, El Monasterio*. Se aprecia el origen de la cárcava que se dirige al molino de La Compañía desde el arroyo de El Plantel. Biblioteca Nacional de España.

El agua no encañada procedente de la presa bordeaba La Compañía por el oeste en dirección a La Herrería. Actualmente el arroyo de El Plantel está canalizado hasta alcanzar esta finca, por la que discurre a cielo abierto hasta su confluencia con el arroyo del Batán (Figura 4).



Figura 4. Instituto Geográfico y Estadístico, 1875, *Trabajos Topográficos, Planimetría, San Lorenzo* (det.). Instituto Geográfico Nacional.

Casi dos siglos después, la construcción de la población a partir de la Real Cédula dada por Carlos III en mayo de 1767 (36) hizo necesario aumentar el abastecimiento. Con este fin se construyó sobre el mismo arroyo del Romeral, esta vez bajo la dirección de Juan de Villanueva, una nueva presa de sillería y con mayor altura de coronación, que se situó suso a escasos metros de la primitiva fábrica del XVI (Figura 5).



Figura 5. El vaso vacío de la presa del Romeral desde la coronación de la presa de Repullés, diciembre de 2021. Delante de la obra de Villanueva, a la izquierda, se aprecian los restos del grueso muro de mampostería del cuerpo de la presa del XVI. Fotografía: los autores.

2.2. El Estanque grande del Monasterio

Una de las razones que llevó a Felipe II a situar el Monasterio junto a la caudalosa fuente de Blasco Sancho, fue la necesidad de asegurar un suministro de agua continuo y de buena calidad incluso en verano (35); de hecho, aún aporta agua al Estanque grande desde su ubicación al oeste, junto al vaso y al pie del Muro de los Nichos (Figura 6).

La primera -y controvertida- noticia que se tiene sobre el Estanque grande que riega la huerta del Monasterio data del 24 de julio de 1566 (31), cuando fue llamado Pieter Janssen el Holandés para que diera la traza. Entonces aún se pensaba en “hacer molino en el estanque y batán y [que] se ahorrara mucho gasto habiéndose de hacer el molino si se hace el fundamento juntamente con la presa del estanque”, pero la obra parecía que iba “a costar más de lo que se pensó, porque los cimientos se ahondan mucho y se ha de sacar mucha tierra de dentro porque se ha de allanar el suelo del estanque y limpiar todo” (37).

Esta noticia temprana -que algunos han relacionado con uno de los estanques de La Fresneda- no contradice la atribución a Francisco de Mora que hizo Rubio (38) ni el testimonio de Sigüenza (35), pues Janssen pudo no concluir la traza; por otra parte, el rey siempre tuvo cuidado de alejar de la Casa los ruidos y los malos olores, por lo que se pudo desistir de la idea. De modo que hasta octubre de 1586 no se empezó la canalización de la fuente de Blasco Sancho y la construcción del sector occidental del Muro (39). La obra del Estanque se contrató el 2 de junio de 1588 (40) y comenzó en junio siguiendo las trazas de Francisco de Mora (Figura 7).

Protegido por el Muro de los Nichos y por una pared elevada que los ocultaba de la vista desde el camino de Robledo (Figura 8), el



Figura 6. La fuente de Blasco Sancho a la que se desciende por una escalera de granito. Fotografía: los autores.

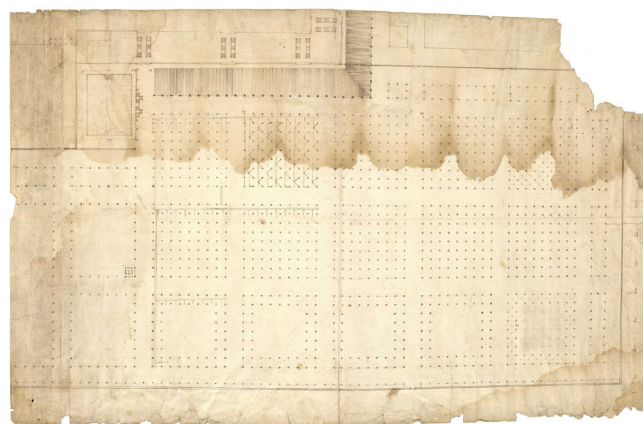


Figura 7. Francisco de Mora c1588, *Traza de la Huerta del Monasterio*. Archivo Histórico Nacional.

Estanque grande se situó en la parte alta de la Huerta de los frailes junto a la fuente de Blasco Sancho -de la que se abastecía y que aún aporta caudal-, y fueron sus artífices los canteros Pedro del Carpio y Alonso de Torres (41), que la terminaron en mayo de 1589. Según Sigüenza (35), “alberca o estanque de agua para riego que parece se nació allí, según vino a propósito [...] Es todo de piedra con cuidado labrada, suelo y paredes, y tiene de hueco desde norte a mediodía doscientos pies, y de oriente a poniente ciento y cuarenta” y está rodeado por “una calle de doce pies de ancho, que por los tres lados tiene asientos, con su respaldar de piedra de cinco pies de alto; por la [parte] de Oriente hace un antepecho con sus balaustres, peanas y bolas por remate encima de los términos y pilastras que están a trechos, con que queda muy hermoso y de gran apariencia. En medio de este antepecho se hizo una escalera que mira a la calle ancha que viene de Oriente a Poniente en la huerta, por donde se sube y baja a ella,

y sirve de estribo en aquella parte en donde el estribo hace todo el golpe y peso del agua [...] Hace la escalera cuatro entradas, y vienen a juntarse en una mesa, dejando debajo una bóveda con su puerta, por donde de todo punto si quieren se desagua el estanque, y de allí sube con una escalera sola hasta el antepecho, todo bien entendido y labrado.”

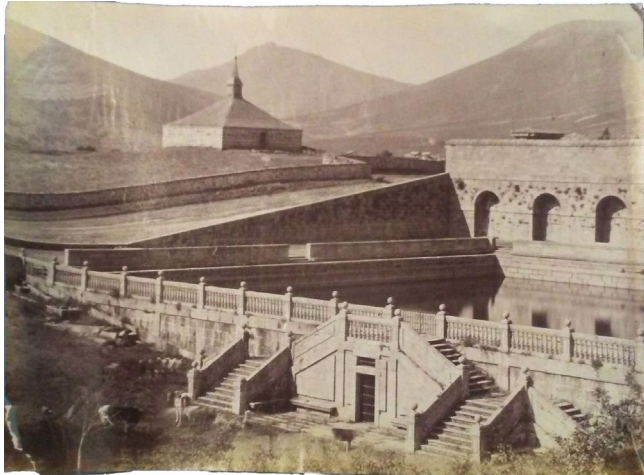


Figura 8. Jean Laurent c1870, Vista del Estanque y el Pozo de la nieve antes de que se rebajara el muro que linda con el camino de Robledo. Col. Particular.

El reciente vaciado ha dejado al descubierto la excepcional fábrica de sillería de granito del fondo del vaso (Figura 9), con el rehundido central rectangular y el canal principal de desagüe que desemboca en la bóveda citada por Sigüenza. Esta circunstancia nos ha permitido hacer un levantamiento de precisión, como se verá en la Metodología.

Respecto al sistema de riego de la huerta, que se realizaba por gravedad, consta que en abril de 1589 se contrataron con el fontanero Jorge Enríquez (29) los grifones de bronce de los desagüaderos para que el agua alcanzase las partes más altas de la huerta, “dispuestos a trechos, unos más altos que otros, que descargan el agua en pilas de piedra, y de allí, por sus regueras, va a los árboles y hortalizas de la huerta, dividiéndose por sus cuarteles con harto deleite de los que lo miran” (42) (Figura 10).



Figura 9. El Estanque grande vacío, diciembre de 2021. Fotografía: los autores.



Figura 10. Vista desde la Torre de la Botica de la escalinata y el muro del Estanque grande, adosados al cual se ven las pilas de piedra y los desagüaderos, mayo de 2021. Fotografía: los autores.

Poblaron el estanque numerosas especies, pues Felipe II “hasta peces hizo traer de Flandes, carpas, tencas, burguetes y gambaros de Milán” (43), que sirvieron tanto para abastecer la mesa del convento y del rey, como para deleitarse con el arte de la pesca.

2.3. Los viajes de agua para las Casitas del Infante y del Príncipe

Las dos casitas de campo construidas por Villanueva para los hijos de Carlos III, se abastecieron desde dos redes independientes entre sí y respecto al viaje del Romeral. Ambos conjuntos, incluyendo sus estanques, jardines y huertos se fueron materializando entre 1773 y 1785.

El agua para la Casita de Arriba o del Infante procedía de la pequeña presa homónima situada sobre el arroyo del Helechal, que discurre al suroeste del Monasterio y que se ubicó a una altitud de 1055 m -unos 29 m sobre la cota del estanque pequeño de la Casita en el nivel de acceso- y a unos 300 m de distancia.

Pese a su importancia para el jardín y para el primitivo parque, esta pequeña alberca de granito, de planta rectangular y escalera (Figura 11), ha sido habitualmente ignorada por los estudiosos a pesar de haber sido representada por Coello y de figurar en los planos y mapas topográficos desde la segunda mitad del XIX.



Figura 11. Estanque pequeño de la Casita del Infante, aún en uso. Fotografía: los autores.

Los jardines de la Casita se encargaron al jardinero Luis Lemmi en 1773. Son aterrazados, simétricos respecto a un eje noroeste-sureste, y descienden hacia la huerta, mostrando un claro contraste entre un paisaje formal y otro natural (23) (Figura 12).

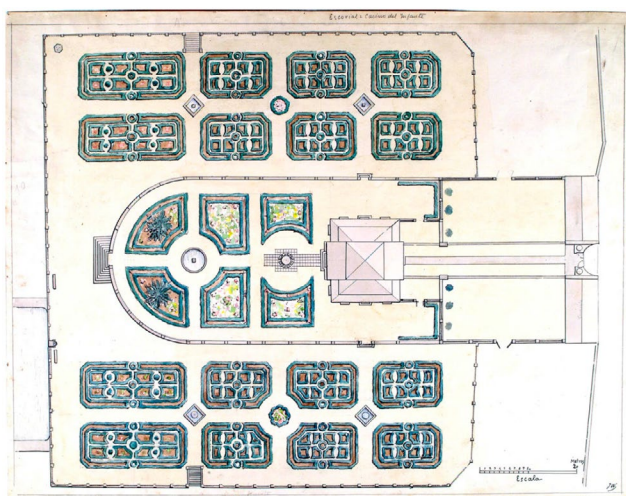


Figura 12. Xavier de Winthuysen c1920. *Planta general del jardín de la Casita del Infante*. El estanque pequeño no está representado; el arranque de la alberca grande figura a la izquierda en la parte inferior del dibujo. No incluye datos altimétricos. Archivo del Real Jardín Botánico, Madrid.

El carácter del jardín cambió tanto en varios de sus aspectos formales como en su función, originalmente cerrada, al transformarse el patio de acceso en una pequeña explanada con cuadros de boj y eliminarse la primitiva verja que representó Brambilla. Sin embargo, aún conserva su estructura: la terraza más elevada es rectangular y se remata en un semicírculo hacia el sureste que sirve de mirador, como un jardín del tipo francés *en ville*, que rodea la Casita a una altitud de 1027 m; cuenta con una fuente y una mesa de granito octogonal con ocho asientos. Y a un nivel inferior y en pendiente -desciende casi un metro desde la parte noroeste hasta la inferior, situada a 1025 m- y conectada con la primera por una hermosa escalinata de granito situada en el eje, se halla la segunda terraza de planta cuadrangular. Desde ésta, otra pequeña escalera desciende al parque dejando al norte un gran estanque para su riego (Figura 13), cuyo vaso tiene una longitud de 27,80 m y un ancho de 17 m, con una profundidad uniforme de 3 m, y está construido con un potente muro de mampostería rematado por un paso perimetral de sillería y planta en U, de 2,85 m de espesor en el lado meridional y de entre 1,71 y 2,00 m en los laterales (Figura 14).

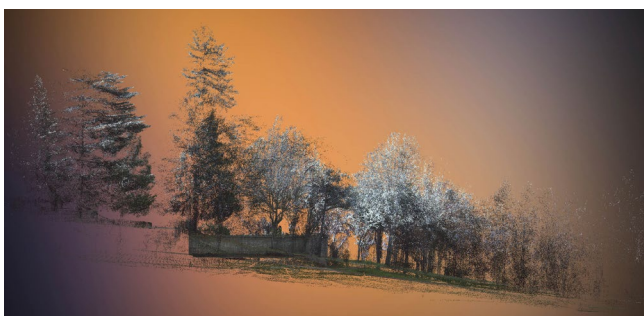


Figura 13. Nube de puntos del escaneo de la alberca grande de la Casita del Infante realizado en diciembre de 2021; muestra la pendiente entre las plataformas del jardín y el parque. Imagen: los autores.



Figura 14. La alberca grande del parque de la Casita del Infante, vacía; diciembre de 2021. Fotografía: los autores.

A diferencia de la alberca pequeña, la grande debió construirse en época fernandina, cuando la reina María Josefa Amalia de Sajonia decidió ampliar el Parque sobre terrenos que pertenecían al patrimonio real (44). Apoya esta hipótesis el hecho de que figura representada en el catastro de Rústica de 1870. La ampliación se confió a Fernando Boute-lou; dio comienzo en 1824 y se prolongó hasta 1829, año en que falleció la reina, constanding varias entregas de remesas de árboles. Los trazados de las calles de esta época y los cernadores formados con cipreses aún son visibles en el paisaje del parque y están siendo recuperados.

Sin embargo, el menor caudal del arroyo del Helechal, los periodos de sequía y la escasa capacidad de la presa del Infante causaron graves perjuicios tanto en el jardín como en el parque, que en 1876 se encontraban en mal estado, según consta en un informe del 12 de agosto: “En el jardín del Infante se advierte más el abandono en que han estado aquellas posesiones, pues sólo tiene algunos cuadros con plantío de monte, y el resto sin cultivo, llenos de broza sus calles y paseos, habiendo desaparecido la mayor parte del arbolado frutal y lo poco existente en muy mal estado, así como la verja que cierra el parterre se encuentra rota por varios puntos. La presa del Infante para riego del jardín no tiene agua alguna” (45).

Tras las cuestionables actuaciones realizadas por la Escuela de Ingenieros de Montes en la Casita entre 1878 y 1914, desde 1982 y gracias a las respetuosas y documentadas actuaciones que lleva a cabo Patrimonio Nacional, los jardines y parte del parque han recobrado su antiguo esplendor.

Por su parte, el jardín y el parque de la Casita del Príncipe se abastecían del Caz que, partiendo de la presa del Batán, discurría por la parte baja de la finca de La Herrería (Figura 15).

Esta Casita se construyó en dos fases (22). La primera se extendió entre 1771 y 1775, y aunque en 1773 Ponz (18) ya describió el palacete como terminado, se continuaba trabajando en los jardines, con el florentino Luis Lemmi como jardinero mayor; parece que su planta era entonces rectangular y rodeaba el edificio y sus pabellones de servicio. La ampliación hacia poniente alberga el Salón grande y la Pieza ovalada, y se desarrolló entre 1781 y diciembre



Figura 15. Cartografía Catastral de España, 1860-1870: términos de San Lorenzo y de El Escorial. Escala original 1:2.000, curvas de nivel cada 5 m. Composición de las Hojas Kilométricas del Catastro de rústica que muestra el conjunto de la red de abastecimiento al Monasterio y a los dos Casinos. Montaje de los autores. Originales: Instituto Geográfico Nacional.

de 1784. Como consecuencia, hubo que extender el jardín y las cercas, y construir el estanque alto -de 22,5 m por 28 m, y con una altura máxima de 2,80 m hasta el aliviadero- y la fuente rústica adosada al muro de contención del vaso (46) (Figura 16).

Desde marzo de 1782 hubo que volar los grandes bolos de granito que impedían construir los distintos planos de las terrazas y las rampas. El vaciado del estanque ha puesto de manifiesto estas dificultades al quedar al descubierto el fondo irregular del estanque y sus dos niveles (Figuras 17 y 20). Además de la escalera de granito de nueve peldaños que desciende hasta el nivel superior del fondo, también son visibles otros elementos originales interesantes del sistema hidráulico como el desagüe con sus compuertas, y una hilera de surtidores situados en la parte inferior del paramento vertical que separa ambos niveles del fondo; éstos pudieron utilizarse como juegos de agua cuando sólo estaba llena la parte inferior del vaso.

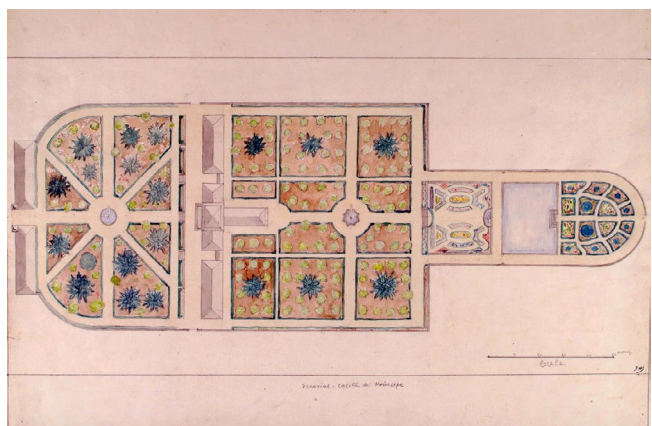


Figura 16. Xavier de Winthuysen c1920. *Planta general del jardín de la Casita del Príncipe*. No representa el jardín de la Estufa, ni la huerta o el parque. Tampoco incluye datos altimétricos. Archivo del Real Jardín Botánico, Madrid.

Fue el propio Juan de Villanueva el responsable de ordenar las calles arboladas del parque, y para ello optó por un tridente cuya calle central une el acceso desde la puerta de El Bosquecillo con la semi-rotonda norte de entrada al Casino y al jardín. Junto a aquella puerta se construyó otra alberca grande durante las mejoras de la época de Isabel II -entre 1840 y 1867 (47), coincidiendo con la inutilización del caz del Batán. Esta alberca aún abastece de agua al jardín y al parque. Poco después, entre 1871 y 1872 se construyeron la nueva huerta -luego convertida en vivero- y el jardín de la Estufa, que contaba con otra alberca pequeña en su extremo suroeste (48).



Figura 17. Estanque alto de la Casita del Príncipe, vacío; abril de 2022. Se precian claramente las irregularidades del fondo, y los dos niveles. Fotografía: los autores.

Cabe destacar que, igual que sucede en el Monasterio, la red de abastecimiento original es identificable en la superficie por medio de alineaciones de sillares de granito que enlazan arquetas y registros (Figura 18).



Figura 18. Jardín del Príncipe, arqueta original de granito. Fotografía los autores.

3. METODOLOGÍA

El método empleado ha combinado la búsqueda y el estudio de la documentación de archivo, con una importante campaña de trabajo de campo para localizar y documentar cada elemento; a continuación, en gabinete, se han dibujado los planos y mapas y se han implementado el SIG y las bases de datos, y finalmente, se ha realizado un análisis comparativo de todos los datos obtenidos en las distintas fases, que ha permitido comprobar la fiabilidad de las fuentes, revisar algunas hipótesis previas, y destacar los valores patrimoniales individualmente y como conjunto.

Durante la primera fase hemos realizado una búsqueda documental exhaustiva para identificar los elementos relacionados con el agua y el sistema hidráulico, y detectar los cambios acaecidos en el Real Sitio a lo largo cinco siglos. Los principales archivos consultados han sido los del Palacio Real, del Monasterio de El Escorial, el Histórico Nacional y el de Simancas, así como el Archivo Zabálburu y el del Ayuntamiento de San Lorenzo.

Las fuentes cartográficas históricas, y especialmente los mapas y planos topográficos y catastrales levantados en la segunda mitad del siglo XIX han resultado especialmente interesantes porque aportan datos sobre el estado de las fincas a partir de la enajenación del Patrimonio Real, y porque a través de la toponimia permiten localizar numerosos elementos relacionados con el agua que aún están dispersos por el territorio. Entre estas fuentes han resultado especialmente útiles: 1/ las Hojas Kilométricas de los Catastros de rústica y de urbana, levantadas entre 1860-1870 a las escalas 1:2000 y 1:500 respectivamente; 2/ la edición de 1877 de la hoja 533 del Mapa Topográfico Nacional -escala 1:50.000- con sus minutas; y 3/ el Catastro Topográfico Parcelario de rústica de 1944. En ellas están representadas las arcas, las presas y los trazados de las caceras que se han ido perdiendo en las ediciones posteriores. Entre otros datos interesantes, los mapas muestran que el estanque inferior de la Casita del Infante y el superior de la Casita del Príncipe estaban contruidos en 1870, y que las antiguas caceras habían quedado inutilizadas como consecuencia fundamentalmente de la exclaustración de los jerónimos en 1837 y de la enajenación parcial de los bienes de la Corona en 1865, que sin embargo no afectó a la Dehesa de la Herrería, ni a El Romeral, a la Huerta de los Frailes, ni a los parques de las Casitas de Arriba y de Abajo, que siguieron perteneciendo al Real Patrimonio. También son interesantes los planos elaborados por el Servicio de Jardines, Parques y Montes de Patrimonio Nacional en 1984, porque son los únicos que representan los estanques y los trazados existentes más allá de los jardines en la Casitas de Arriba y de Abajo.



Figura 19. Nube de puntos del escaneo del jardín posterior de la Casita del Príncipe realizado en abril de 2022. Imagen: los autores.

A continuación, hemos desarrollado el trabajo de campo, que nos ha permitido localizar, georreferenciar y catalogar todos los elementos de interés, así como realizar levantamientos de todos ellos. Para ello hemos utilizado métodos distintos de acuerdo con su nivel de interés y grado de complejidad, que han incluido desde levantamientos directos hasta el uso de un escáner láser Leica RTC360 con un alcance de 130 m, cámaras de alta resolución y GPS integrado (Figura 19). Las nubes de puntos obtenidas han sido exportadas en la fase siguiente a AutoCAD a través del plug-in de Cyclone Field, que ha permitido dibujar los planos actualizados a escalas 1:200 y 1:100 -para los conjuntos hidráulicos-, y 1:50 y mayores -para los detalles interesantes- que acompañan a una documentación detallada que ha sido posible por el vaciado de los estanques (Figura 20).

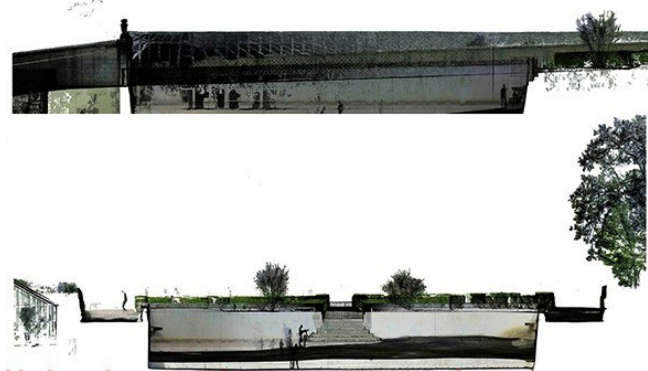


Figura 20. Secciones longitudinales (arriba) y transversal del Estanque alto de la Casita del Príncipe. Imagen: los autores.

En paralelo hemos diseñado una base de datos relacional multiformato interoperable con otras bases de datos patrimoniales, que se ha integrado en un Sistema de Información Geográfica (SIG en adelante). La base cartográfica se ha dibujado a escala 1:2000 sobre la base de los datos de los catastros del XIX, a la que se han incorporado otros datos históricos y modernos, así como los obtenidos durante el trabajo de campo. Entre las salidas *-outputs-* de este SIG hemos diseñado unas fichas para cada elemento estudiado, que además de fotografías y planos, incluyen de una manera sintética información sobre su localización y acceso, historia, una descripción con sus dimensiones principales, materiales y características, estado de conservación, y referencias documentales cartográficas y bibliográficas.

En la última fase hemos realizado una serie de análisis comparativos con las planimetrías históricas disponibles y con las imágenes obtenidas por medio de un dron. Los resultados se detallan a continuación.

4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La investigación de los paisajes del agua en el Real Sitio de San Lorenzo de El Escorial se ha visto favorecida por el vaciado periódico del sistema hidráulico, que ha dejado al descubierto un patrimonio tan valioso como singular y desconocido. Esta circunstancia no sólo nos ha permitido documentar elementos que habitualmente están sumergidos, sino comprobar sus dimensiones y singularidades y la fiabilidad de los datos históricos. También hemos podido

verificar algunas hipótesis sobre su funcionamiento individual y de conjunto.

Los levantamientos de precisión han resultado de gran utilidad para establecer comparaciones dimensionales y formales con otros realizados anteriormente. En particular, los del Estanque del Monasterio de Cervera Vera en los años 80 del pasado siglo han evidenciado errores justificables dadas las dificultades y los métodos disponibles en la época: 1/ en la forma y disposición de ciertos elementos como las molduras o las escaleras, y 2/ dimensionales de hasta 1 m -por ejemplo, en el ancho. En consecuencia, han llevado a cuestionar su hipótesis sobre la proporción áurea de la planta (9). También son importantes las simplificaciones que presentan sus dibujos en aspectos como las pendientes del plano del fondo y los taludes de los paramentos perimetrales, así como en la resolución de los encuentros. Asimismo, es relevante la ausencia de elementos destacables como el desagüe principal y el rehundido central, fundamentales para conocer el funcionamiento de estos elementos como parte de un conjunto más amplio (Figura 21).

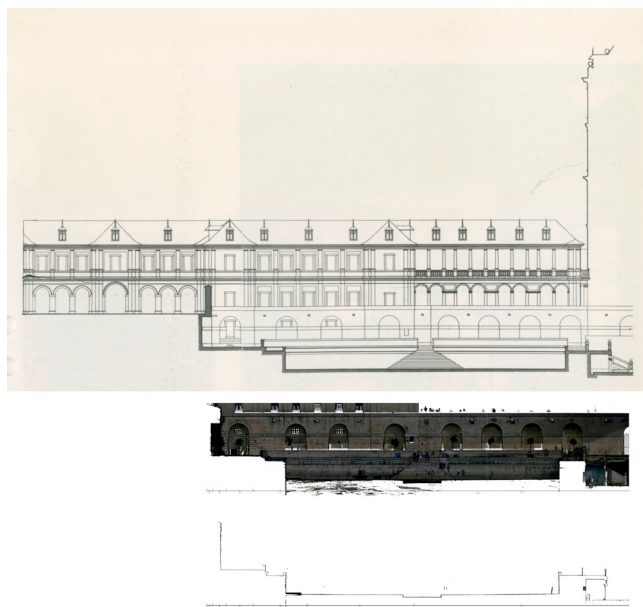


Figura 21. Comparación de las secciones del Estanque grande realizadas por Cervera Vera (arriba) y por los autores utilizando un escáner láser. Imagen: los autores.

También respecto al Estanque del Monasterio, las imágenes captadas por Patrimonio Nacional por medio de un dron nos han permitido comparar los datos métricos obtenidos por medio de ambas tecnologías, apreciándose una diferencia insignificante y una calidad de imagen equivalente. Sin embargo, el nivel de detalle que ofrece la nube de puntos sobre pequeños elementos singulares -desagües, compuertas, galerías ... - y la información que ésta aporta sobre las patologías de las fábricas -como los desplazamientos de algunos sillares-, resulta especialmente relevante para obtener una documentación integral fiable, y de cara a su conservación.

Además de aportar datos históricos inéditos, nuestro estudio ha sacado a la luz elementos tan importantes como poco conocidos: la bóveda de desagüe, regulación y reparto del estanque de la casita del Príncipe, que se encuentra bajo la ram-

pa meridional del jardín de poniente (Figura 20); el canal de desagüe, los desagüaderos y las arquetas del Estanque grande del Monasterio; el caz de abastecimiento y las albercas de la Casita del Infante, o las compuertas de hierro originales en el estanque de la Casita del Príncipe.

Como consecuencia, la mayor aportación e innovación de la investigación radica en varios aspectos. Por una parte, es el primer estudio integral que aborda desde una perspectiva histórica el conjunto del sistema hidráulico que se construyó en el interior de la cerca histórica del Real Sitio de San Lorenzo cuando ésta alcanzó su máxima extensión (49). Y por otra, la documentación obtenida ha puesto de manifiesto la relevancia de unos elementos patrimoniales indiscutibles, pero poco conocidos como partes de un conjunto que están vinculados entre sí por sus funcionalidades concretas, tanto para el abastecimiento, como para el riego o como fuerza motriz, e incluso como elemento indispensable para la limpieza

y el mantenimiento de la higiene que garantizaba la salubridad de los enclaves. De ellos han dependido otros ingenios, pero también han permitido que en el interior del Monasterio el agua tuviera la presión suficiente para alcanzar una altura de 30 pies (50).

Finalmente, el desarrollo de la vida cotidiana en los Reales Sitios no hubiera sido posible sin estas construcciones, y por ello el estudio facilita una aproximación a estos aspectos tan importantes para la comprensión del patrimonio, como para poner en valor su relevancia histórica como parte de los usos y costumbres en las diferentes épocas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Patrimonio Nacional y a la Comunidad Agustiniana del Monasterio las facilidades que nos han brindado en todo momento para llevar a cabo esta investigación.

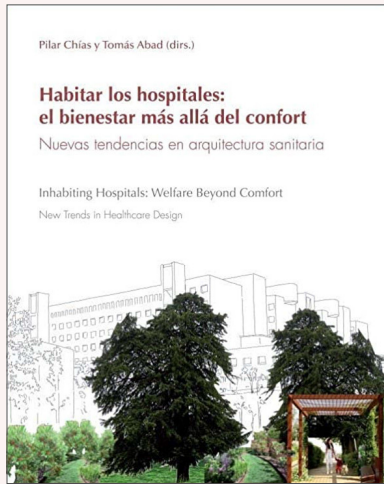
REFERENCIAS

- (1) Chías, P., Abad, T. (2014). La construcción del entorno del Monasterio de San Lorenzo de El Escorial. Agua, territorio y paisaje. *Informes de la Construcción*, 66(536), e046. <http://doi.org/10.3989/ic.14.027>.
- (2) Vicuña, C. (1929). *Los minerales de El Escorial, con una descripción geológica del circo del mismo nombre* (pp. 20-25). San Lorenzo de El Escorial, Imprenta del Real Monasterio.
- (3) Vicente García, A. de (1991). El viaje grande: abastecimiento de agua en el Monasterio de El Escorial. *Reales Sitios*, 108, 37-44.
- (4) Archivo General de Simancas, Casas y Sitios Reales, Obras y Bosques, Escorial, leg. 6: *Relación de lo que pareció con consulta de su Majestad, sobre la encañadura de las fuentes del Monasterio de San Lorenzo el Real, 27 de marzo de 1751*.
- (5) Archivo del Monasterio de San Lorenzo de El Escorial. *Noticias de todas las fuentes que tiene este Rl. Monasterio de Sn. Lorenzo*. Caja XV.
- (6) Andrés, G. (1965). Descripción de la fontanería del Monasterio de El Escorial hecha en 1645. En Zarco, J. (Ed.) *Documentos para la historia del Monasterio de San Lorenzo el Real de El Escorial*, Vol. 8 (pp. 219-318). Madrid: Imprenta Helénica.
- (7) Rodríguez de Prada, A. (1908). Aprovechamiento y abastecimiento de aguas en el Real Sitio de San Lorenzo del Escorial. *La Ciudad de Dios*, 76, 666-674.
- (8) Campos y Fernández de Sevilla, J. (2013). *La vida en el Monasterio del Escorial (11-VI-1571 / 11-IX-1854)*. San Lorenzo de El Escorial, R.C.U. María Cristina.
- (9) Cervera Vera, L. (1986). Conjuntos y caminos en torno al Monasterio de San Lorenzo el Real. En *Población y Monasterio – El Entorno. IV Centenario del Monasterio de El Escorial* (pp. 37-64). Madrid, Ministerio de Obras Públicas.
- (10) Cervera Vera, L. (1985). El estanque de la huerta del monasterio escurialense. *Revista Arquitectura*, 253, 62-67.
- (11) VV.AA. (1998). *Arquitectura y Desarrollo Urbano. Comunidad de Madrid. Zona Oeste*, (vol. V). Comunidad de Madrid, Fundación Caja Madrid, Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.
- (12) Martínez Correcher, C. (1984). Jardines del Real Monasterio de San Lorenzo de El Escorial (I): La Fresneda, el Jardín de los Frailes. *Reales Sitios*, 80, 45-64.
- (13) Martínez Correcher, C. (1984). Jardines del Real Monasterio de San Lorenzo de El Escorial (II): El Patio de los Evangelistas, El Bosquecillo y la Huerta. *Reales Sitios*, 81, 45-64.
- (14) Castro Caturra, L. de (1986). Noticias de la fontanería, desagüaderos, cisternas, necesarias y otras piezas ordinarias del Monasterio de San Lorenzo el Real. En *Fábricas y orden constructivo – La Construcción. IV Centenario del Monasterio de El Escorial* (pp. 109-118). Madrid, Ministerio de Obras Públicas.
- (15) Sancho, J.L. (2010). *Real Monasterio de San Lorenzo de El Escorial*, Madrid, Patrimonio Nacional.
- (16) Ramírez Altozano, J.J. (2009). *Historia de los Bosques Reales de San Lorenzo del Escorial* (pp. 228-239). Madrid, Visión Libros.
- (17) Archivo del Palacio Real, Carlos IV, Príncipe, Leg. 53.
- (18) Ponz, A. (1773). *Viaje de España*, (vol. 2, pp. 245-246). Madrid, por Joachin Ibarra.
- (19) Cruz y Bahamonde, N. de la (1812). *Viage de España, Francia e Italia*, (vol. 12, pp. 99-104). Madrid, en la Imprenta de Sancha, Cádiz, en la Imprenta de D. Manuel Bosch.
- (20) Llaguno y Amírola, E. (1829). *Noticias de los arquitectos y la arquitectura desde su restauración, por D. Eugenio Llaguno y Amírola, ilustradas y acrecentadas con notas, adiciones y documentos, por D. Agustín Ceán Bermúdez*, (vol. IV, p. 331). Madrid, Imprenta Real.
- (21) Andrada Pfeiffer, R. (1970). Reconstrucciones y nuevas obras en la Casita del Príncipe. *Reales Sitios*, 23, 13-20.
- (22) Moleón, P. (1988). *La arquitectura de Juan de Villanueva. El proceso del proyecto*, COAM, Madrid.
- (23) Sancho, J.L. (1995). El Casino del Infante y la Casita del Príncipe en El Escorial. En C. Añón (dir.) *Jardines y paisajes en el Arte y en la Historia* (pp. 211-228). Madrid, Editorial Complutense.

- (24) Jordán de Urríes, (2006). *La Casita del Príncipe de El Escorial. (Cuadernos de restauración Iberdrola)*. Madrid, Patrimonio Nacional, Iberdrola.
- (25) García Pérez, G. (2000). *Andanzas por las sierras de Madrid*. Madrid, Editorial La Tienda.
- (26) Agudo Garrido, C. (2021). *Los paisajes de El Escorial*. Madrid, Instituto de Estudios Madrileños, CSIC.
- (27) Archivo del Monasterio de San Lorenzo de El Escorial, Doc. VI-9.
- (28) Archivo del Monasterio de San Lorenzo de El Escorial, Docs. XI-13 y XI-17.
- (29) Archivo del Monasterio de San Lorenzo de El Escorial, Doc. XI-29.
- (30) Bermejo, D. (1820). *Descripción artística del Real Monasterio de S. Lorenzo del Escorial y sus preciosidades después de la invasión de los franceses*, Madrid, Imprenta de Doña Rosa Sanz.
- (31) Archivo General de Simancas (en adelante AGS), Obras y Bosques, El Escorial, leg. 6.
- (32) Chías, P., Abad, T. (2018). The Botica or Apothecary in the Monastery of San Lorenzo el Real de El Escorial (Madrid, Spain): Written Sources, Historic Drawings, and New Surveys Applied to Architectural Analysis. *buildings*, 8(4). <http://doi.org/10.3390/buildings8010004>.
- (33) Almela, J.A. (1962). Descripción de la Octava Maravilla del Mundo que es la excelente y Sancta casa de sant Laurencio el Real. En J. Zarco (Ed.) *Documentos para la Historia del Monasterio de El Escorial* (vol. 6, pp. 5-98). Madrid, Imprenta Sáenz.
- (34) Soria, S. (1995). La gestión del Patrimonio Nacional en los jardines del Real Sitio de San Lorenzo de El Escorial, en C. Añón (dir) *Jardines y Paisajes en el Arte y en la Historia* (pp. 229-243). Madrid, Editorial Complutense.
- (35) Sigüenza, J. de (1605). *Tercera parte de la Historia de la Orden de San Gerónimo, Doctor de la Iglesia*. Madrid, en la Imprenta Real.
- (36) Estal, G. del (1982). El Escorial: Urbanismo y naturaleza I: De la Leal Villa al Real Sitio. *Reales Sitios*, 74, 49-67.
- (37) Chías, P., Abad, T. (2016). La transformación de la topografía y del paisaje en la construcción del Monasterio de El Escorial, *Informes de la Construcción*, 68(543), e159. <http://doi.org/10.3989/ic.15.142>.
- (38) Rubio, L. (1948). Contestación a una réplica. *La Ciudad de Dios*, 161, 157-215.
- (39) Bustamante, A. (1994). *La octava maravilla del mundo (Estudio histórico sobre El Escorial de Felipe II)* (p. 54). Madrid, Ed. Alpuerto.
- (40) Archivo del Monasterio de San Lorenzo de El Escorial, Doc. X-17.
- (41) Archivo Municipal de San Lorenzo: *Protocolo de Francisco Escudero*, Concierto y condición de cómo se ha de labrar y asentar la obra de la huerta, 2 de junio de 1588.
- (42) Santos, F. de los (1657). *Descripción breve del Monasterio de San Lorenzo el Real de El Escorial, única maravilla del mundo, fábrica del prudentísimo Rey Philipppo Segundo ...* Madrid, Imprenta Real.
- (43) Cabrera de Córdoba, (1619). *Filipe Segundo Rey de España* (p. 925). Madrid, Luis Sánchez.
- (44) Archivo del Palacio Real, Escorial, legs. 21 y 22.
- (45) Archivo del Palacio Real, Escorial, Patrimonio, leg. 53.
- (46) Archivo del Palacio Real, Carlos IV, Príncipe, leg. 53: *Cuentas del Salón, ensanche del jardín, estanque y aumento de las cercas*.
- (47) Archivo del Palacio Real, Escorial, legs. 29, 32, 33, 34, 38 y 48.
- (48) Archivo del Palacio Real, San Lorenzo, Patrimonio, legs. 51, 52 y 53.
- (49) Sánchez Meco, G., Rosado, V. (2007). *La cerca histórica de los bosques del Real Sitio de San Lorenzo de El Escorial*. San Lorenzo de El Escorial, Sociedad de Fomento y Reconstrucción del Real Coliseo Carlos III.
- (50) Chías, P., Abad, T., Fernández-Trapa, L. (2022). From Design to Construction: Digital Reconstruction of the Convent's Kitchen Area in the Monastery of El Escorial. En I. Trizio, E. Demetrescu, D. Ferdagni (Eds.) *Virtual restoration and digital reconstructions: Case studies and compared experiences for cultural heritage*. Cham, Switzerland, Springer Nature.

Bibliografía

Informes de la Construcción



TÍTULO: *HABITAR LOS HOSPITALES: EL BIENESTAR MÁS ALLÁ DEL CONFORT. NUEVAS TENDENCIAS EN ARQUITECTURA SANITARIA*

AUTOR: Pilar Chías y Tomás Abad (dirs.)

EDICIÓN: Editorial Universidad de Alcalá.

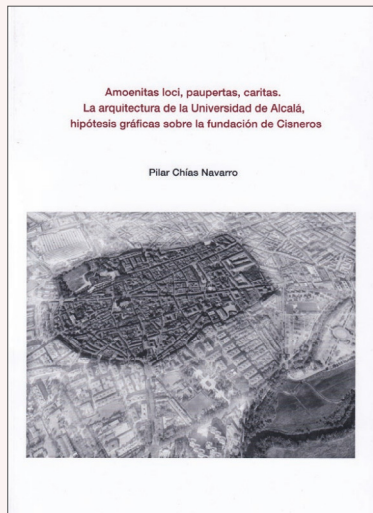
ISBN: 978-84-18254-30-7

NÚMERO DE PÁGINAS: 330

Las necesidades de la sociedad en materia de asistencia sanitaria son crecientes, y en paralelo han surgido nuevas exigencias de adaptación de los centros asistenciales a los modernos conceptos de hospital. Desde el punto de vista de las metodologías de proyecto, se tiende a crear equipos transdisciplinares, a la vez que se aplican nuevos métodos que cada vez se centran más en los usuarios. Desde el punto de vista del diseño, y considerando la complejidad interna de los edificios y de sus entornos, se está evolucionando hacia una externalización e informatización crecientes y hacia un aumento del espacio necesario para «hospital de día» y para consultas externas. Desde el punto de vista del bienestar y de la calidad de vida del paciente, conceptos como Feel at Home, accesibilidad universal, hospitales inteligentes, telemedicina u hospitales verdes y sostenibles, están revolucionando la arquitectura sanitaria a la vez que plantean acciones como la integración de la naturaleza en el interior del centro o la realización de actividades en jardines y huertos terapéuticos. Todos estos cambios de paradigma que están modificando las

condiciones de bienestar de los usuarios, son el objeto de la presente investigación.

The requirements of society about healthcare facilities are increasing. In parallel, the existing hospitals must be adapted to the new healthcare concepts. From the perspective of the project methodologies, transdisciplinary teams are leading these changes, while the new user-centered methodologies are being applied. Health-wise, innovations are taking into account the increasing complexity of the buildings and their environments and evolving towards computerisation and outsourcing of some services. Such trends imply the need for more outpatient ward areas, among other consequences. From the point of view of the patients' welfare, new concepts are arising as «Feel at Home», «Tele-Health» or «Green Hospitals», and introducing some innovative design strategies as nature inside the building or active gardens and orchards. These changes of paradigm are changing the environmental and welfare conditions for users, and are the subject of our research.



TÍTULO: AMOENITAS LOCI, PAUPERTAS, CARITAS. LA ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ, HIPÓTESIS GRÁFICAS SOBRE LA FUNDACIÓN DE CISNEROS

AUTOR: Pilar Chías Navarro

EDICIÓN: Editorial Sociedad de Condueños de los edificios que fueron Universidad.

ISBN: 978-84-09-46183-7

NÚMERO DE PÁGINAS: 84

Imaginen que ven amanecer a diario en el antiguo “jardín del río”, encerrado entre viejos muros de ladrillo del siglo XVII y recientemente poblado de olorosos tilos y de adelfas; que después, coincidiendo con las primeras luces del día, recorren una sucesión de callejuelas, adarves y plazas de trazado medieval en las que cada rincón evoca los tiempos en los que la ciudad fue un modelo de tolerancia civilizada, cuando judíos, moros y cristianos convivían en una de las urbes más importantes del Reino de Castilla; y que comprueban que la ciudad conserva una escala humana, que el perfil de las calles apenas ha cambiado, y el sol empieza a dorar las laderas de la paramera del Ecce Homo desde la serliana puerta del edificio en el que desarrollan su trabajo.

Una vez dentro del convento del Carmen Calzado, que hoy alberga la prestigiosa Escuela de Arquitectura de la Universidad, podrán ver discurrir desde sus ventanas una vida urbana ajena a las urgencias de nuestro siglo. como “diablos cojuelos” capaces de sobrevolar tejados, tapias, claustros conventuales, jardines cerrados y *hortus conclusus* en los que el tiempo parece haberse congelado. Y

podrán oler la tierra mojada, el frescor que transmiten los arbustos recién recortados, las arizónicas y los cipreses que flanquean la calle, mientras comparten con el vecino convento de las Úrsulas la alegría de las flores amarillas de la retama en abril.

Para mi no se trata de imaginaciones, sino de las experiencias y las percepciones que se han hecho cotidianas desde que hace veinte años tuve la fortuna de trasladarme a la Universidad de Alcalá.

Pero la ciudad es así porque así son sus gentes, que han sabido preservar su memoria histórica, del mismo modo que la Universidad mantiene sus cualidades arquitectónicas y sus valores espaciales porque un grupo de sus ciudadanos, la Sociedad de Condueños, tuvo la voluntad de reunirse a partir de la década de 1850 para adquirir en pública subasta los edificios que le habían sido expropiados, preservando así gran parte de un patrimonio tan extraordinario que ha merecido ser distinguido por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad.

informes de la construcción

Volumen 75

Nº 569

enero-marzo 2023

Madrid

ISSN-L: 0020-0883

Sumario

Applications of ground penetration radar geophysical technology together with infrared thermography, ground electromagnetic survey and other complementary technologies, in construction. Limitations and possibilities

Aplicaciones de la tecnología geofísica de georradar junto con la termografía infrarroja, el perfilómetro y otras tecnologías complementarias, en la construcción. Limitaciones y posibilidades

Adolfo García Ruiz-Espiga, Luis Avial Bell, Manuel José Soler Severino

Analysis of factors affecting certain testing methods to measure concrete's durability performance

Análisis de factores que afectan a algunos métodos de ensayo para la medida de las prestaciones de durabilidad del hormigón

David Revuelta, Pedro Carballosa, José Luis García Calvo, Filipe Pedrosa, Joan Mas

Otto Wagner y los revestimientos pétreos con anclajes vistos de roseta. Estudio tipológico y análisis constructivo

Otto Wagner and stone cladding with visible rosette anchors. Typological study and constructive analysis

Rocío Gallego-Blázquez, María Soledad Camino-Olea

Estudio numérico probabilístico de la capacidad resistente de tubos de HRFA con distribución aleatoria de fibras

Probabilistic numerical assessment of the bearing capacity of SFRC pipes with random fiber distribution

Facundo Luis Ferrado, Mario Raúl Escalante, Viviana Carolina Rougier

Propuesta de refuerzo sísmico con carrizo para mamposterías de adobe en construcciones patrimoniales

Proposal for seismic reinforcement with common reed for adobe masonries in heritage buildings

Gema Mariela Zamora Cedeño, María del Cisne Aguirre Ullauri, César David Cajamarca-Zúñiga, Juan Gabriel Barbecho

Diseño del modelo de laboratorio especializado en enfermedades de cultivos agrícolas – Laboratorio de Fitopatología a través de un caso de estudio

Design of the Laboratory Model specialized in agricultural crop diseases - Phytopathology Laboratory through a case study

Milagros Genesis Calderón Moncca, Karla Guadalupe Gonzáles Galván, Ricardo Alfonso González Salinas

Reformas y nuevos proyectos de puentes en el municipio de Lugo por su arquitecto Nemesio Cobreros a finales del siglo XIX

Reforms and new bridge projects in the municipality of Lugo by its architect Nemesio Cobreros at the end of the 19th century

Francisco-Xabier Louzao-Martínez

Inspección y discordancias estructurales en las corralas de entramado de madera en Madrid: legislación vs. 'malicia'

Inspection and structural gaps in timber-framed courtyard houses in Madrid: legislation vs trickery

Esperanza González-Redondo

Deslumbramiento molesto en textiles: métricas basadas en efecto de saturación y/o contraste

Annoying glare in fabrics: metrics based on saturation and/or contrast effect

Julieta Yamin, Ayelén Villalba, Maureen de Gastines, Roberto Rodríguez, Andrea Pattini

Prácticas de circularidad en la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición en el sector de la construcción: una revisión bibliográfica de las estrategias y los elementos clave en su implementación

Circularity practices in the management of C&D waste in construction industry: a literature review of the strategies and key aspects about its implementation

Harlem Acevedo-Agudelo, Jorge Figueroa-Álvarez

Los paisajes del agua en el Real Sitio de El Escorial. Presas, fuentes y estanques

Landscapes of Water in the Royal Site of El Escorial. Dams, Fountains, and Ponds

Pilar Chías, Tomás Abad, Lucas Fernández-Trapa

Proyecto FOCARIS, habitar la Luna

FOCARIS project, inhabit the Moon

Yasmina Eid-Macheh-Sánchez, Juanjo García-Valverde, Jesús Martínez-Frías, Vicente Blanca-Giménez

Reforzamiento estructural de edificaciones patrimoniales en tierra de 1 y 2 pisos: aplicación de la normativa AIS-610-EP-2017

Structural reinforcement of 1 and 2 story heritage earthen buildings: application of the AIS-610-EP-2017 regulation

Daniel Mauricio Ruiz Valencia, Paula Rossana Galindo Jaramillo, Anyi Lizeth Hernández Niño, Juan Carlos Reytez Ortiz, Manuela Restrepo Palacio,

Natalia Barrera Ospina, José Gustavo Martínez Murcia, Cecilia Teresa López Pérez

Las casas cuartel de la Guardia Civil del franquismo: limitaciones y potencialidades de un patrimonio marginal

The barracks of the Civil Guard during Franco's dictatorship: limitations and potential of a marginal heritage

Daniel Pinzón-Ayala



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



CSIC



ISSN-L 0020-0883



9 770020 088005

<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es>

editorial.csic.es