

Estudio de los paramentos del Patio de Santo Tomás del Colegio Mayor de San Ildefonso

Barluenga, Gonzalo^{*}; Ramón-Laca, Luis.; Undurraga, Raimundo; Estirado, Fernando

Dpto. de Arquitectura, E.T.S. Arquitectura y Geodesia Universidad de Alcalá. C/ Santa Úrsula,
8. 28801 Alcalá de Henares (España)

(Autor responsable: gonzalo.barluenga@uah.es)

Introducción

Por su gran valor histórico y arquitectónico el Colegio Mayor de San Ildefonso ha sido estudiado desde diversos puntos de vista. Sin embargo no ha sido objeto hasta el momento de un estudio detallado de sus características constructivas. Actualmente se está llevando a cabo la rehabilitación de la “manzana fundacional cisneriana”, lo que constituye una oportunidad única de estudio, ya que durante los trabajos se retiraron todos los revestimientos de los paramentos del patio, dejando a la vista los materiales originales y las diferentes intervenciones realizadas a lo largo de los siglos.

El estudio se integra dentro del Programa “Geomateriales. Durabilidad y conservación de geomateriales del patrimonio construido” (S2009/MAT-1629) financiado por la Comunidad de Madrid.

Objetivos:

1. Estudiar el Colegio Mayor de San Ildefonso, en lo que se refiere a los paramentos que conforman el patio de Santo Tomás, para identificar y caracterizar los materiales y las técnicas constructivas, elaborando propuestas de conservación.
2. Elaborar un registro fotográfico de la totalidad de los muros del patio sin revestir.
3. Restituir gráficamente con precisión mediante levantamientos planimétricos las partes del patio más interesantes de analizar (fachada principal-norte- y del antiguo reloj-sur-).
4. Identificar y caracterizar los diferentes tipos de materiales integrados en las fábricas del patio.

Metodología

-Fuentes de información documental:

Fue indispensable consultar la bibliografía y documentación histórica referente al Colegio mayor de San Ildefonso, para determinar las diferentes intervenciones a lo largo de la historia.

-Levantamiento. Técnicas de Fotogrametría:

Para la elaboración de los planos se utilizaron técnicas de fotogrametría. Para la rectificación final de las imágenes se utilizó el programa Asrix, desarrollado por Steve Nickerson miembro del CIPA (International Committee for Documentation and Cultural Heritage, ICOMOS UNESCO). El programa modifica las imágenes según las coordenadas (x, y) de cuatro puntos del objeto real. Las medidas, al milímetro, para determinar las cuatro coordenadas se tomaron mediante un distanciómetro láser, fijando un rectángulo en el plano de la fachada. Posteriormente se procedió a la digitalización de las ortofotografías, con un programa convencional de dibujo asistido por ordenador (CAD).

A partir de los alzados principales (fachada norte y sur) de la planta baja y primera (las originales del patio) se realizó un análisis morfológico y clasificación de los diferentes materiales y técnicas constructivas.

-Identificación y Caracterización de los materiales:

Microscopía electrónica y análisis elemental (MEB/DEX) [1].

A partir del análisis morfológico y clasificación de los diferentes materiales y sistemas constructivos se obtienen 12 muestras de diferentes localizaciones representativas dentro de las cuatro fachadas. Cada muestra se fotografía, se señala su ubicación en planta y en alzado y se determinan sus características organolépticas. Para la preparación de las muestras y su examen [2] se utilizaron dos equipos del servicio Interdepartamental de Investigación (SIdI), de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid: Metalizador de alta resolución Quórum Q150TS, para la deposición de cámara conductora en cámara de vacío y Microscopio electrónico de barrido Philips XL30, acoplado al analizador por dispersión de energía de rayos X EDAX modelo DX4i.

-Análisis de las técnicas constructivas:

Se analizó el sistema constructivo original: tapia mixta de machones de ladrillo, estableciendo las características de los diferentes elementos que la componen: zócalo y cimentación, machones de ladrillo entre paños de adobe y encuentro superior. Posteriormente se analizaron los diferentes elementos constructivos de la estructura como arcos y dinteles. Y finalmente se realizó un estudio geométrico de los huecos y se analizó el comportamiento de las cargas en los mismos.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos mediante la microscopía electrónica de barrido y el analizador por dispersión de energía de rayos X nos proporciona la composición química de diversos tipos de mortero [3], con la que se realizó la clasificación indicada en las tablas según un análisis mineralógico (tabla 1) y un análisis químico (tabla 2).

TIPO DE MORTERO	MINERALES	MUESTRAS
Mortero de cal-tierra	Calcita (CaCO_3)	M5, M10
	Cuarzo (SiO_2)	
Mortero de cal aérea	Calcita (CaCO_3)	M1, M8
	Portlandita (Ca(OH)_2)	
	Cuarzo (SiO_2)	
Mortero de cal hidráulica	Calcita (CaCO_3)	M2, M4, M9
	Portlandita (Ca(OH)_2)	
	Belite (Ca_2SiO_4)	
	Cuarzo (SiO_2)	
Mortero de cal-ladrillo	Calcita (CaCO_3)	M6, M7
	Caolinita ($\text{Al}_2\text{SiO}_5(\text{OH})_4$)	
	Feldespato potásico	
	Biólita ($\text{KMg}_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_{12}$)	
	Cuarzo (SiO_2)	
Mortero de cemento	Calcita (CaCO_3)	M3, M11, M12
	Belite (Ca_2SiO_4)	
	Cuarzo (SiO_2)	

Tabla 1: Resumen de análisis mineralógico

	Mortero de cal-tierra	Mortero de cal aérea	Mortero de cal hidráulica	Mortero de cal-ladrillo	Mortero de cemento
SiO_2	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
CaO	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
Al_2O_3	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
Fe_2O_3	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
K_2O	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
MgO	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
SO_3	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
Fe_2O_3	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
TiO_2	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
Elementos excluidos		S, K, Na	S, Na	S	
Muestras	M5, M10	M1, M8	M2, M4, M9	M6, M7	M3, M11, M12

■ Cantidades menores al 2%

Tabla 2: Resumen de análisis químico.

A partir de la comparación de los resultados obtenidos del análisis morfológico y los resultados de los análisis químicos y mineralógicos [4], se determinó una clasificación de las diferentes fábricas, de acuerdo a los tipos de morteros y al análisis de la técnica constructiva.

Parte de los resultados pueden verse en la figura 1 y 2: alzados que contienen la información de las diferentes fábricas. Las técnicas de caracterización han permitido analizar la composición e identificar los tipos de morteros presentes, asociándolos con la morfología constructiva de las fábricas.



Figura 1. Alzado norte Patio Santo Tomás Colegio Mayor de San Ildefonso.



Figura 2. Alzado sur Patio Santo Tomás Colegio Mayor de San Ildefonso

	MATERIAL	APAREJO	FECHA	MORTERO
	Adobe	Tapial	Siglo XVI	Mortero de cal-tierra
	Aplacado de granito	En zócalos y enmarcando vanos	1960 - 2000	Mortero de cemento
	Piedra caliza	A soga	Siglo XVI	Mortero de cal-tierra
	Ladrillo macizo: 4 cm. Mortero: 2 cm.	A soga	Siglo XVI Siglo XVI - XVII	Mortero de cal aérea Mortero de cal hidráulica
	Ladrillo macizo: 4 cm. Mortero: 4 cm.	A soga	Siglo XVI	Mortero de cal aérea
	Ladrillo macizo: 5 cm Mortero: 2 cm	A soga	1861 - 1931 (Padres escolapios)	Mortero de cal-ladrillo
	Ladrillo macizo: 5 cm Mortero: 1,5 cm	A soga y tizón	1861 - 1931 (Padres escolapios)	Mortero de cal-ladrillo
	Ladrillo hueco doble	A soga	Siglo XX	Mortero de cemento
	Cemento		Siglo XX	Mortero de cemento
	Viga de hormigón		Siglo XX	Mortero de cemento
	Madera			

Tabla 3: Resumen de clasificación de materiales.



Figura 3: Adobe.



Figura 4: Piedra caliza.



Figura 5: Ladrillo macizo: 4 cm. Mortero: 2 cm.



Figura 6: Ladrillo macizo: 4 cm. Mortero: 4 cm.



Figura 7: Ladrillo macizo: 5 cm. Mortero: 2 cm.



Figura 8: Ladrillo macizo: 5 cm. a soga y tizón.

Conclusiones

Se han obtenido resultados específicos de información constructiva de dos tipos: morfológica, gracias a los levantamientos fotogramétricos y de los materiales de las fábricas, gracias a la caracterización de su composición y estado de conservación; generando un material documental inédito y cualificado con información de las técnicas constructivas utilizadas en las diferentes intervenciones que han sufrido los paramentos del patio. Esta fuente permite realizar una identificación de las diferentes técnicas constructivas de acuerdo con su morfología, materiales constitutivos y estado de conservación.

Bibliografía

- [1] Silva, D.A., Wenk, H.R., Monteiro, P.J.M. "Comparative investigation of mortars from Roman Colosseum and cistern" *Thermochemica Acta* 438 (2005) 35–40.
- [2] Gleize, P.J.P., Motta, E.V., Silva, D.A., Roman, H.R. "Characterization of historical mortars from Santa Catarina" *Cement & Concrete Composites* 31 (2009) 342-346.
- [3] Böke, H., Akkurt, S., İpekoğlu, B., Uğurlu, E. "Characteristics of brick used as aggregate in historic brick-lime mortars and plasters" *Cement and Concrete Research* 36 (2006) 1115-1122.
- [4] Marques, S.F., Ribeiro, R.A., Silva, L.M., Ferreira, V.M., Labrincha, J.A. "Study of rehabilitation mortars: Construction of a knowledge correlation matriz". *Cement and Concrete Research* 36 (2006) 1894-1902.