

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
5. Tecnología en la restauración y conservación del Patrimonio Arquitectónico	5.2. Tecnología de estructuras arquitectónicas . Diagnóstico y deterioros. Restauración	1º	1º	6 ECTS	Optativa	5. Tecnología en la restauración y conservación del Patrimonio Arquitectónico
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
<p>Mª Paz Sáez Pérez (MPS). Coordinadora de la asignatura. Universidad de Granada</p> <p>Miguel Louis Cereceda. Universidad de Alicante.</p> <p>Soledad García Morales. Universidad Politécnica de Madrid.</p> <p>Lorenzo Jurina. Politécnico de Milán, Italia.</p>			<p>Dpto. Construcciones Arquitectónicas Escuela Técnica Superior Ingeniería de Edificación. Campus Universitario Fuentenueva c/ Severo Ochoa s/n 18071 Universidad de Granada Correo electrónico: (MPS) mpsaez@ugr.es</p>			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			(MPS) Los horarios de tutoría, lugar de realización y procedimiento serán publicados por los medios habituales utilizados por el Departamento de Construcciones Arquitectónicas, y serán fijados antes del comienzo de curso. Consúltese en: - La web del Departamento http://dca.ugr.es/ - Acceso identificado > Aplicaciones > Ordenación docente			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Ciencia y Tecnología en Patrimonio Arquitectónico. CÍTPA. (M80.56)						
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						
NO PROCEDE						
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)						
La interpretación arquitectónica: Comprensión y dominio de los sistemas constructivos históricos.						



Análítica de estructuras arquitectónicas. Diagnóstico y cálculo.
Estructuras de paredes de carga. Tipologías de las paredes de carga. Procesos de degradación en los muros. Recalces tradicionales.
Intervenciones en edificios de muros de fábrica. Aplicación de atirantados; aperturas de huecos.
Entramados pétreos y arquerías: tipología, patología y reestructuración.
Formas de alteración de las fábricas. Diagnóstico de las lesiones. Arcos, bóvedas y cúpulas.
Procesos de deterioro debido a la humedad. Procesos debidos a las humedades de cubierta, de capilaridad, de sótano, de condensación.
Sistemas contra la humedad ascendente.
La instrumentación en el diagnóstico de la humedad.
Nuevas tecnologías para la estabilización de estructuras arquitectónicas

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

COMPETENCIAS GENERALES

CG6 Definir los temas de investigación prioritarios, abordarlos mediante metodologías adecuadas y modernas

CG7 Reconocer las diferentes etapas de un trabajo de investigación o profesional, y las acciones más adecuadas para llevar a cabo cada una de ellas

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE2 Identificar los distintos materiales de construcción de un edificio y las técnicas constructivas

CE5 Establecer la metodología y procedimientos de intervención para la salvaguardia del Patrimonio Arquitectónico

CE7 Realizar predicciones en el comportamiento de los materiales de construcción puestos en obra

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer que elementos constituyen el patrimonio arquitectónico, como se ha afrontado el tema a lo largo de la historia. Como están realizados los distintos tipos de fábricas utilizados en la arquitectura histórica. Que tipos de problemas pueden presentar debido a acciones mecánicas, químicas o físicas, especialmente los causados por el agua, reconociendo la morfología que presentan las alteraciones. Los distintos tratamientos y soluciones que se pueden emplear para consolidar o restaurar el elemento constructivo y las estructuras arquitectónicas.
- Comprender los problemas que puede presentar la presencia de humedad en los edificios, especialmente cuando el agua aporta sales, entender como el agua se mueve en el interior de los materiales y conocer los distintos sistemas para evitar la presencia altos niveles de humedad en las fábricas y en que se basan.
- Discernir entre las distintas formas de afrontar una intervención en la arquitectura histórica. Distinguir los tipos de fábricas utilizados en ella. Reconocer las lesiones y daños que presentan los sistemas constructivos identificando las causas por observación de los efectos. Interpretar dichas causas para medir su importancia o gravedad y dar soluciones para anularlas.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

TEMA 1. El concepto de patrimonio. Actitudes ante el Patrimonio. Proceso de trabajo en proyectos de restauración. Antecedentes. Estudio histórico. Reconocimiento. Análisis arquitectónico y constructivo. Reconocimiento de las lesiones, interpretación y diagnóstico. Representación gráfica. Propuestas de intervención, reparación, proyección.

TEMA 2. Estructuras de fábrica. Muros de fábrica, pilares y columnas. Tipos de materiales. Arcos, bóvedas y cúpulas. Tipologías. Lesiones estructurales y métodos de intervención. Fachadas. Lesiones en muros de fábrica. Lesiones en arcos, bóvedas y cúpulas. Métodos de intervención. Sustitución. Aplacados. Reintegración del mortero en juntas. Reposición por encolado. Prótesis.

TEMA 3. Procesos patológicos debidos a las humedades. Procesos debidos a las humedades de cubierta, de capilaridad, de sótano, de condensación. Sistemas contra la humedad ascendente. Sistemas por desecación. Por inversión del flujo de humedad. Por ventilación-aireación. Por barrera anticapilar: químicos, mecánicos. La instrumentación en el diagnóstico de las humedades.

TEMA 4. Daños y deterioro en estructuras de madera y su reparación. Estudio diagnóstico de lesiones en estructuras de madera. Criterios de intervención. Refuerzo y reparación. Refuerzos tensados.

SEMINARIO

Los materiales de construcción como organismo estructural. Criterios de elección y puesta en obra. Los materiales de construcción y su responsabilidad como vehículo de expresión plástica.

VISITAS DE CAMPO

VISITA 1. Práctica de reconocimiento visual de daños y lesiones en estructuras de piedra de distintos edificios históricos. Reconocimiento de causas y procesos que los generan. Reflexión acerca de posibles criterios de intervención.

VISITA 2. Visita técnica a la Alhambra de Granada.

BIBLIOGRAFÍA

- A. ABÁSULO. Apeos y grietas en la edificación. Munilla-Lería. Madrid. 1996
L. ADDLESON. Fallos en los edificios, Blume, Madrid, 1986
M. ALVAREZ DE BUERGO, T. GONZÁLEZ. Restauración de edificios monumentales. Cedex, M.O.P.T.M.A., 1994
C. BROTO. Enciclopedia Broto de patologías (sic) de la Construcción, Ed. Structure, Barcelona, 2005
A.M. CALVO MANUEL. Conservación y restauración: Materiales, técnicas y procedimientos: de la A a la Z, Serbal, Barcelona, 1997
M. CARBONELL DE MASY. Conservación y restauración de monumentos. Vanguard Gràfic, Barcelona, 1993
J. CARRASCO HORTAL. La estructura gótica catalana. Sobre los conceptos de medida y espacio. El problema de la forma en la cubierta. Ed. Univ. Pol. De Catalunya, Barcelona. 2002
A. CHOISY. Histoire de l'architecture. Ed. G. Béranger, Paris, 1899
R.H. HARRISON, R. VAN GRIEKEN. Atmospheric particles. Wiley & Sons, New York, 1998, 610p.
J. HEYMANN. El esqueleto de piedra. Mecánica de la arquitectura de fábrica. Ed. Inst. Juan de Herrera, 2002
J. HEYMANN J. Análisis de estructuras. Un estudio histórico. Ed. Reverté, Barcelona, 2008
B. HOREMANS, C. CARDELL, LASZLO BENCs, V. KONTOZOVA-DEUTSCH, K. DE WAEL, R. VAN GRIEKEN. Evaluation of airborne particles at the Alhambra monument in Granada, Spain. Microchemical Journal 99, 429-438. 2011.
S. HUERTA. Arcos, bóvedas y cúpulas. Ed. Inst. Juan de Herrera, Madrid.
V. KONTOZOVA-DEUTSCH, C. CARDELL, M. UROSEVIC, E. RUIZ-AGUDO, F. DEUTSCH, R. VAN GRIEKEN. Characterization of indoor and outdoor atmospheric pollutants impacting architectural monuments: the case



of San Jerónimo Monastery (Granada, Spain). Environmental Earth Sciences 63 (7-8),1433-1445. 2011
L. LAZZARINI, M. LAURENZI TABASSO. Il restauro della pietra. Ed. Cedam, Padua, Italia, 1986
M. LOUIS. El material pétreo utilizado en la construcción del Ayuntamiento de Alicante. Su alteración y tratamientos. Universidad Politécnica de Valencia. Generalitat Valenciana, 1990
A. LOZANO, J. LOZANO. Curso técnicas de intervención en el Patrimonio arquitectónico. Tomos I y II, C.T.C., Gijón, 1995
G. LÓPEZ COLLADO. Ruinas en construcciones antiguas. Causas, consolidaciones y traslados. Ávila, 1976
R. MRK. Tecnología arquitectónica hasta la revolución científica. Arte y estructura de las grandes construcciones. Ed. Akal, textos de arquitectura. Madrid, 2004
O. NIGLIO. Tecnologie diagnostiche per la conservazione dei beni architettonici. Ed. Il Prato, Padua, 2004
A. ORBASLI. Architectural conservation: principles and practice. Blackwell Science, Oxford, 2008
F. ORTEGA ANDRADE. Patología de la construcción. Humedades en la edificación. Editan, s.a., Sevilla, 1989
I. PARICIO. La construcción de la Arquitectura. 1 Las técnicas. Institut de tecnologia de la construcció de Catalunya I.T.C.C., Barcelona, 1985
V. PEIXOTO DE FREITAS et al. Humidade ascensional. Ed. Feup, Porto, 2008
E. RABASA DIAZ. Forma y construcción en piedra. De la cantería medieval a la estereotomía del s. XIX. Ed. Akal. Textos de Arquitectura. Madrid. 2000
K.TORFS, R. VAN GRIEKEN. Chemical relations between atmospheric aerosols, deposition and stone decay layers on historic buildings at the Mediterranean coast. Atmospheric Environment 31, 2179-2192. 1997

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ugr.es/~monument/> (Grupo de Investigación de la UGR: Estudio y conservación de los materiales de construcción en el Patrimonio Arquitectónico)
<http://www.cedex.es/> (Centro de estudios y Experimentación de Obras Públicas)
<http://www.getty.edu/> (Getty Conservation Institute)
<http://www.juntadeandalucia.es/cultura/iaph> (Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico)
<http://www.si.edu/mci/> (Smithsonian Museum Conservation Institute)
<http://www.cci-icc.gc.ca> (Canadian Conservation Institute)
<http://www.icrom.org/> (International centre for the study of the preservation and restoration of cultural property)
<http://www.cicop.com> (Fundación Centro Internacional para la Conservación del Patrimonio)

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lecciones magistrales: presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos en cada uno de los módulos.
- Seminarios: modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con cada una de las materias propuestas, incorporando actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.
- Actividades prácticas: cuestionarios prácticos a través de las cuales el alumnado aplica de los conocimientos adquiridos.
- Tutorías académicas: instrumento para la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.
- Examen final

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

- La evaluación consiste en la demostración por parte del alumno de los conocimientos adquiridos a lo largo del periodo docente, en base al desarrollo y seguimiento de las diferentes actividades y clases, lo que permitirá a los/as alumnos/as cumplir los objetivos enunciados anteriormente.

- Siguiendo lo establecido en el Capítulo IV de la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada (NCG71/2. CG 20/05/2013). Se establecen dos sistemas de evaluación: EVALUACIÓN CONTINUA Y EVALUACIÓN ÚNICA FINAL.

- **EVALUACIÓN CONTINUA**

- Asistencia (sobre 10 puntos): 10% (siempre que sea >80%).
- Cuestionarios (sobre 10 puntos): 20%.
- Examen escrito (sobre 10 puntos): 70%.

Para superar la asignatura será necesario tener una calificación mínima de 4 puntos sobre 10 en el examen escrito.

- **EVALUACIÓN ÚNICA FINAL**

- Se incluirán los/as alumnos/as que no sigan el régimen de trabajo continuo Y QUE HAYAN SIDO ADMITIDOS EN TIEMPO Y FORMA en el sistema de evaluación única final. Consistirá en la realización de una prueba final de contenido teórico y práctico, que se desarrollará de forma escrita y oral, en el día señalado para ello de forma oficial por la Coordinación del Master.

- Examen escrito (sobre 10 puntos): 60%
- Examen oral (sobre 10 puntos): 20%
- Trabajo escrito (sobre 10 puntos): 20%

Para superar la asignatura será necesario tener una calificación mínima de 4 puntos sobre 10 en el examen escrito.

- En ninguno de los sistemas de evaluación mencionados se establecerán pruebas, trabajos o actividades complementarias para la mejora de la calificación.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Las actividades formativas prácticas de carácter presencial, consistentes en visitas de estudio a diversas obras de intervención ejecutadas recientemente, se coordinarán con los de las asignaturas 5.1. “Métodos y técnicas de control de tratamientos de conservación. Mantenimiento y conservación preventiva” y 6.2 “Proyecto y ejecución de Intervenciones en conjuntos monumentales y edificios históricos”

