

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 07/03/2023

## Patologías y Recuperación de Obras de Fábrica. Fachada (MA8/56/2/30)

**Máster**

Máster Doble: Máster Universitario en Ingeniería Acústica + Máster Universitario en Rehabilitación Arquitectónica

**MÓDULO**

Asignaturas del Máster en Rehabilitación Arquitectónica

**RAMA**

Ingeniería y Arquitectura

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

<b>Semestre</b>	Segundo	<b>Créditos</b>	3	<b>Tipo</b>	Obligatorio	<b>Tipo de enseñanza</b>	Presencial
-----------------	---------	-----------------	---	-------------	-------------	--------------------------	------------

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Formación en:

- Edificación
- Arquitectura
- Ingeniería
- Patrimonio inmueble

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

1. Los muros de fábrica. Patologías y técnicas de intervención. Arcos y bóvedas de fábrica.
2. Patologías y técnicas de intervención.
3. Las construcciones de tierra. Tipología. Patología y técnicas de intervención. Patología de la piedra.
4. Conservación de la piedra. Métodos de limpieza y consolidación superficial. Técnicas de consolidación y refuerzo de muros de ladrillo. Los muros entramados. Patología y reparación.
5. Patología general de los cerramientos de los edificios. Grietas en fachadas. Fisuras en acabados.



Ensuciamiento.

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en 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.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG03 - Capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado y de asesoramiento y consultoría, a través de los diferentes soportes y lenguas de uso profesional corriente.
- CG04 - Que puedan analizar, sintetizar y resolver problemas en situación de incertidumbre e información limitada para formular juicios y tomar buenas decisiones, integrando conocimientos e incluyendo reflexiones para abordar situaciones complejas de forma global.
- CG05 - Que posean habilidades interpersonales y tengan la capacidad para la organización, planificación y gestión de los recursos y el trabajo en equipo. Que demuestren habilidades interpersonales que permitan interactuar y encontrar la complementariedad con grupos e individuos en todos los niveles.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - Capacidad para identificar y caracterizar tipologías arquitectónicas, conociendo las principales etapas de la Historia de la Arquitectura.
- CE05 - Conocimiento de las teorías de la conservación del patrimonio, y su evolución en la historia y de las cartas del Restauo
- CE07 - Conocimiento avanzado de las principales técnicas constructivas aplicadas a lo largo de la historia de la Arquitectura.
- CE09 - Capacidad para presupuestar las obras de rehabilitación arquitectónica y de intervención en el patrimonio.
- CE10 - Capacidad para desarrollar el proyecto de la gestión y el desarrollo de las obras de rehabilitación arquitectónica y de intervención en el patrimonio arquitectónico.
- CE20 - Capacidad para aplicar las técnicas de inspección, consolidación o refuerzo,



propias de estructuras de fábrica, de estructuras de hormigón y de estructuras de madera, y las nuevas tecnologías y materiales.

- CE24 - Capacidad para aplicar las técnicas de inspección, consolidación o tratamiento de las fachadas (materiales pétreos y revestimientos).

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer las patologías que pueden afectar a los elementos estructurales de un edificio, con especial aplicación en las de los edificios históricos y monumentales.
- Identificar las causas que producen dichas patologías, ser capaces de evaluar su trascendencia, conocer las medidas correctoras para corregirlas y saber aplicarlas.
- Conocer las técnicas de reparación y/o refuerzo de obras de fábrica. Entender las particularidades de cada una y saber cómo se ejecutan.
- Adquisición de metodología para el abordaje de casos singulares con problemáticas complejas de conservación y restauración.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

1. La patología y los estudios patológicos.
2. La piedra natural como material de construcción. Analítica. Patologías. Conservación. Métodos de limpieza y consolidación superficial.
3. La problemática de grandes fábricas de sillería y de tipo mixto en las construcciones monumentales.
4. Las construcciones de tierra. Tipología. Patología y técnicas de intervención.
5. Técnicas de consolidación y refuerzo de muros de ladrillo. Los muros entramados. Patología y reparación.
6. Los muros de fábrica. Patologías y técnicas de intervención. Arcos y bóvedas de fábrica.
7. Patología general de los cerramientos de los edificios. Grietas en fachadas. Fisuras en acabados. Ensuciamiento.
8. La relación entre estructuras de cierre realizadas en metal y las grandes fábricas pétreas. El caso de las verjas monumentales y los remates en hierro forjado y fundido.
9. Trabajos especiales en entornos de riesgo sísmico.
10. Metodología del proceso restaurador y de rehabilitación.

### PRÁCTICO

P1. Visita práctica a una obra de restauración o rehabilitación en el patrimonio inmueble de la Universidad de Granada.



P2. Visita práctica a una obra de restauración o rehabilitación en el patrimonio gestionado por otras instituciones de la ciudad de Granada.

P3. Seminarios impartidos por especialistas reconocidos en las materias de la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Construcción y Tecnologías Arquitectónicas (2000), Tratado de rehabilitación (Vol.1: Teoría e historia de la rehabilitación, Vol.4: Patología y técnicas de intervención: fachadas y cubiertas), editorial Munilla-Lería.
- Broto, Carles (2005), Enciclopedia Broto de patologías de la construcción (Tomo 1. Conceptos generales y fundamentos: aspectos generales, causas de alteración, Tomo 4. Elementos constructivos I: cerramientos exteriores, interiores, puertas, ventanas y cristales), editado por Arian Mostaedi.
- Lozano Apolo, G., Lozano Martínez-Luengas, A y Santolaria Morros, Carlos. Curso de técnicas de intervención en el patrimonio arquitectónico. Reestructuración de edificios de muros de fábrica. Lozano y Asociados. CONSULTORES TÉCNICOS DE CONSTRUCCIÓN, s.l., Gijón, 1995.
- Monjo Carrió, J. y demás autores. Tratado de Rehabilitación. Tomos 1, 2, 3, 4 y 5, Máster de Restauración Arquitectónica, Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Madrid, 1999.
- Monjo Carrió, Juan y Maldonado Ramos, Luis. Patología y técnicas de intervención en estructuras arquitectónicas. Ediciones Munilla Lería
- Muñoz Hidalgo, Manuel. Conceptos y patología en la edificación. Manuel Muñoz Hidalgo, Sevilla, 1988

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Gárate Rojas, I. (1994): Artes de la cal. Instituto Español de Arquitectura. Alcalá de Henares. ISBN: 84-7483-966-1
- Salmerón Escobar, P. 2003, «El papel de la analítica de los materiales en la restauración del patrimonio inmueble» En PH Cuadernos 8: Metodología de diagnóstico y evaluación de tratamientos para la conservación de los edificios históricos, Junta de Andalucía y Editorial Comares, pp. 208-233.
- Sebastián Pardo, E.; Cultrone, G. [et. al.] (2003): Metodología de diagnóstico y evaluación de tratamientos para la conservación de los edificios históricos. Cuadernos Técnicos IAPH. Granada: Editorial Comares, 2003. ISBN: 84- 8266-370-4.
- Torre, M. J. de la 1995, Estudio de los materiales de construcción en la Alhambra, Colección Monográfica de Arte y Arqueología, Universidad de Granada.
- Molina Reyes, B.; Salmerón Escobar, P. [et. al.] (2010): Restauración de las ruinas de Santa María de Cazorla. Sevilla: Dirección General de Bienes Culturales. Consejería de Cultura, 2010. 978-84-9959-030-1.

## ENLACES RECOMENDADOS

Consulta de casos prácticos en la web actualizada. Con posibilidad de usar dispositivos móviles: <http://www.pedrosalmeron.com/>

Consulta de protocolos de restauración relacionados con materiales pétreos en la web:



<http://pedrosalmeron.com/investigacion/sistema-de-protocolos/>  
Protocolo Elementos esbeltos: <http://pedrosalmeron.com/investigacion/sistema-de-protocolos/restauracion-de-elementos-petres-esbeltos-afectados-por-el-sismo-y-el-viento/>  
Protocolo Análisis petrográfico: <http://pedrosalmeron.com/protocolos/analisis-petrografico/>  
Protocolo Intervención en verja monumental:  
<http://pedrosalmeron.com/protocolos/intervencion-en-verja-monumental/>  
Protocolo Zunchado de elementos sometidos a sismo y viento: <http://pedrosalmeron.com/investigacion/sistema-de-protocolos/restauracion-de-elementos-petres-esbeltos-afectados-por-el-sismo-y-el-viento/>

#### NOTAS

Pueden verse otros casos de interés que se pueden seleccionar a partir del esquema general de protocolos de la web citado anteriormente: <http://pedrosalmeron.com/investigacion/sistema-de-protocolos/>  
En buena parte de los protocolos se indica bibliografía de interés y enlaces para el acceso a otras web relacionadas con cada tema específico.

### METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases de teoría: En ella se exponen los contenidos desde una perspectiva general, ordenados sistemáticamente, aunque se hace imprescindible la participación por parte del alumnado, ya que es cuando él deberá reflexionar, recordar, preguntar, criticar y participar activamente en su desarrollo, produciéndose un diálogo que permita a docente y discente adquirir confianza en el trabajo que se está desarrollando. Se recomienda al alumno tomar sus propios apuntes, las anotaciones que crea oportunas (aclaraciones, ejemplos, puntualizaciones, etc.) que unidos a los apuntes facilitados por el profesor completarán el material docente.
- MD02 Clases de prácticas: # Prácticas usando aplicaciones informáticas: en las que los alumnos trabajando por grupos y tutelados por el profesor, aplican los conocimientos teóricos y prácticos para resolver problemas de aplicación con la ayuda del ordenador. Se favorecerá, por un lado, el trabajo autónomo del alumno, propiciando un aprendizaje independiente y crítico, y por otro lado, se propondrán trabajos en grupo en los que se desarrollen las capacidades transversales. # Prácticas en laboratorio: Se pretende por un lado mostrar aplicaciones prácticas de los contenidos explicados en las clases de teoría y de problemas, así como fomentar habilidades en el análisis de situaciones prácticas, destreza en el empleo de herramientas necesarias para la materia, análisis de datos experimentales y presentación de resultados. En estas clases se pretende analizar situaciones prácticas relacionadas con el campo de la rehabilitación arquitectónica.
- MD04 Aprendizaje autónomo: Es el estudio por parte del alumno de los contenidos de los diferentes temas explicados en las clases teóricas y en las clases prácticas.
- MD05 Trabajo autónomo del alumnado: Aplicación de los contenidos de los diferentes temas, en la resolución de problemas y análisis de cuestiones teórico-prácticas, trabajos correspondientes a las prácticas de laboratorio y, en su caso, realización de pequeños trabajos de investigación. así como el trabajo realizado en la aplicación de los sistemas de evaluación. Por otra parte se plantean prácticas de conjunto o proyectos a desarrollar en taller, en las que el alumno desarrolle y relacione los distintos contenidos aprendidos tanto en las clases de teoría como en las de problemas y en la resolución de prácticas.
- MD09 Talleres. en ellos se ejercita un diálogo sobre un trabajo concreto, en curso de realización por un alumno o grupo reducido de alumnos, entre el/ellos y el profesor, en torno a ese trabajo; a este diálogo pedagógico-crítico asisten los otros alumnos aunque el trabajo les sea ajeno.



## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

- Se valorarán los conocimientos mediante pruebas teóricas escritas y pruebas prácticas, así como la realización de trabajos e informes en grupos reducidos sobre los contenidos de la asignatura y la asistencia a clase.

La ponderación de cada una de estas actividades será la siguiente:

- Asistencia: 10%
- Realización de trabajos e informes. Cuaderno práctico: 70%
- Pruebas teóricas y escritas: 20%

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

- Para la evaluación del alumnado que no haya superado alguno de los trabajos o pruebas de la convocatoria ordinaria se abrirá un plazo para que puedan completarse los requisitos para la evaluación.

Para la evaluación única se establecerán las siguientes pruebas presenciales:

- Prueba escrita / oral: Identificación práctica de patologías de materiales pétreos y su tratamiento.
- Prueba escrita / oral: Analítica de materiales aplicada al diagnóstico de patologías de obras de fábrica.
- Prueba escrita / oral: Relación entre materiales pétreos y metales ante el deterioro.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Prueba escrita / oral: Identificación práctica de patologías de materiales pétreos y su tratamiento.
- Prueba escrita / oral: Analítica de materiales aplicada al diagnóstico de patologías de obras de fábrica.
- Prueba escrita / oral: Relación entre materiales pétreos y metales ante el deterioro.





## INFORMACIÓN ADICIONAL

• En todo caso se valorará de forma principal la participación activa del alumnado durante las clases y seminarios de la asignatura.

Todo lo relativo a la evaluación se registrá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada.

Se facilitará la comunicación electrónica entre el alumno y el profesor a través de la Plataforma de Recursos de Apoyo a la Docencia de la UGr: PRADO2. (<https://prado.ugr.es/>).

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

