

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	CENTRO	CÓDIGO CENTRO	
Universidad Politécnica de Catalunya	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	08032877	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Máster	Análisis Estructural de Monumentos y Construcciones Históricas / Structural Analysis of Monuments and Historical Constructions		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Análisis Estructural de Monumentos y Construcciones Históricas / Structural Analysis of Monuments and Historical Constructions por la Universidad Politécnica de Catalunya; Czech Technical University in Prague(República Checa); Universidade do Minho (Portugal) y Università degli Studi di Padova(Italia)			
RAMA DE CONOCIMIENTO	CONJUNTO		
Ingeniería y Arquitectura	Internacional		
CONVENIO			
Acuerdo de creación de un consorcio para la impartición de un máster universitario conjunto en Análisis Estructural de Monumentos y Construcciones Históricas			
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS	NORMA HABILITACIÓN		
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
FRANCISCO JAVIER CAÑAVATE AVILA	VICERRECTOR DE ORDENACIÓN ACADÉMICA		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	39166908R		
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
ENRIC FOSSAS COLET	RECTOR		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	77091144C		
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Pedro Diez Mejia	Director de la Escuela		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	40973147G		
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
C. Jordi Girona, 31 - Edificio Rectorado	08034	Barcelona	934016101
E-MAIL	PROVINCIA	FAX	
rector@upc.edu	Barcelona	934016201	

### 3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Barcelona, AM 16 de octubre de 2017
	Firma: Representante legal de la Universidad

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Análisis Estructural de Monumentos y Construcciones Históricas / Structural Analysis of Monuments and Historical Constructions por la Universidad Politécnica de Catalunya; Czech Technical University in Prague (República Checa); Universidade do Minho (Portugal) y Università degli Studi di Padova (Italia)	Internacional		Ver Apartado 1: Anexo 1.

#### LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

#### ERASMUS

No

#### NOMBRE DEL CONSORCIO INTERNACIONAL

#### NOTIFICACIÓN DE OBTENCIÓN DEL SELLO ERASMUS MUNDUS

Ver Apartado 1: Anexo 2.

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ingeniería y Arquitectura	Construcción e ingeniería civil	Arquitectura y construcción civil

#### NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

#### AGENCIA EVALUADORA

Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya

#### UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad Politécnica de Catalunya

#### LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
024	Universidad Politécnica de Catalunya

#### LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
ORG00047351	Universidade do Minho
ORG00033200	Czech Technical University in Prague
ORG00030260	Università degli Studi di Padova

#### LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES

No existen datos

### 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60		0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
0	39	21

#### LISTADO DE ESPECIALIDADES

ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

### 1.3. Universidad Politécnica de Catalunya

#### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS

CÓDIGO	CENTRO
08032877	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

### 1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

#### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
25	25	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	21.0	21.0
RESTO DE AÑOS	0.0	0.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	21.0	21.0
RESTO DE AÑOS	0.0	0.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
<a href="https://www.upc.edu/sga/ca/normatives/NormativesAcademiqes/NormativesAcademiqes">https://www.upc.edu/sga/ca/normatives/NormativesAcademiqes/NormativesAcademiqes</a>		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

## 2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

### 3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
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
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.
<b>GENERALES</b>
CG1 - Tener la capacidad científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos relativos al análisis, la inspección y la intervención en construcciones del patrimonio arquitectónico.
CG2 - Ejercicio de las funciones profesionales relativas a la asesoría, el análisis y la intervención en construcciones existentes de valor patrimonial.
CG3 - Tener la capacidad para el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la ejecución y el control de obras relativas a la conservación, la restauración y el refuerzo, de construcciones históricas del patrimonio arquitectónico.
CG4 - Aplicación de la legislación necesaria en el ejercicio de trabajos profesionales relacionados con la conservación del patrimonio arquitectónico.
CG5 - Utilización de una metodología eminentemente científica, basada en el estado del conocimiento y en la explotación de técnicas analíticas avanzadas, para el estudio y el diagnóstico de los problemas de deterioro y de las necesidades de intervención en construcciones históricas.
CG6 - Tener la capacidad para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i en el ámbito del estudio y de la restauración del patrimonio arquitectónico.
CG7 - El diseño, la coordinación y la planificación de programas relativos al estudio de estructuras históricas a lo largo de las fases de inspección, diagnosis, intervención y control.
CG8 - Explotación intensiva y crítica de las tecnologías aplicables al estudio y a la restauración del patrimonio arquitectónico, las fases de inspección, diagnosis, intervención y control. Conocimiento crítico de las técnicas de carácter experimental y computacional.
CG9 - Tener la capacidad para la colaboración y el trabajo integrado en el seno de equipos multidisciplinares que incluyan una variedad de profesionales y expertos. Capacidad para la colaboración con ingenieros de distinto perfil, arquitectos, arqueólogos, historiadores, geofísicos, biólogos y restauradores, entre otros posibles profesionales vinculados al ámbito de la restauración arquitectónica. Adquisición de un vocabulario común a los profesionales del ámbito de la restauración del patrimonio arquitectónico.
CG10 - La coordinación, la dirección y el liderazgo de equipos multidisciplinares a lo largo de las fases relativas a la inspección, el diagnóstico, la intervención y el control en construcciones del patrimonio arquitectónico.
CG12 - Utilización de técnicas de análisis avanzadas para la comprensión profunda y la modelización de los fenómenos de deterioro y de los mecanismos de fallo que pueden afectar a las estructuras y a los materiales resistentes de las construcciones históricas. Conocimiento de los criterios y de las técnicas que permiten alcanzar una diagnosis fiable, fuertemente basada en criterios científicos, así como de las terapias y soluciones que pueden aplicarse para la estabilización o la reparación del deterioro.
CG13 - Utilización del método científico, junto a la explotación de tecnologías avanzadas, para la investigación y la modelización del comportamiento mecánico y resistente de los materiales, de los elementos constructivos y las estructuras históricas. Conocimiento de los aspectos fundamentales del comportamiento resistente de estructuras de tierra (adobe, tapia), de madera, de obra de fábrica de ladrillo y piedra y metálicas. Asimismo, conocimiento de los aspectos relativos a la resistencia y a la durabilidad de las estructuras metálicas y de hormigón armado y pretensado construidas a lo largo del siglo XX.
CG14 - Conocimiento crítico de los criterios históricos y actuales aplicados en la toma de decisiones relativas al diseño y a la implementación de intervenciones para la conservación y el refuerzo de construcciones históricas. Conocimiento crítico de las

teorías de la restauración históricas y modernas. Capacitación para una toma de decisiones informada, experta y crítica en relación a soluciones óptimas para la intervención.
CG15 - Aplicación y desarrollo de estrategias y tecnologías innovadoras para el mantenimiento preventivo de las estructuras del patrimonio arquitectónico.
CG16 - Adquisición de una responsabilidad deontológica en relación a la intervención en el patrimonio cultural. Capacitación para el análisis y la valoración del patrimonio arquitectónico en tanto que bien cultural y social que engloba a un conjunto de valores patrimoniales. Capacitación para el análisis del impacto de toda intervención sobre el valor cultural y para la integración de tal impacto en la toma de decisiones.
CG17 - Tener la capacidad para la valorización del impacto medioambiental de las intervenciones de reparación o refuerzo estructural. Capacidad para el análisis de la sostenibilidad medio-ambiental de los materiales y las técnicas constructivas utilizadas en la intervención sobre estructuras existentes. Capacitación para la integración de tal impacto en la toma de decisiones.
CG18 - Tener la capacidad para el desarrollo del conocimiento. Capacidad para desarrollar nuevas metodologías de análisis y procesos a todos los niveles desde la concepción, el proyecto y el desarrollo. Capacidad para proponer y desarrollar especificaciones, reglamentos y normas para la ingeniería, siguiendo criterios de seguridad, eficiencia y utilización de recursos sostenibles.
CG19 - Tener la capacidad para la promoción y dirección de proyectos. Capacidad para el estudio de las necesidades de la sociedad en el ámbito de la conservación del patrimonio cultural y su transformación en actuaciones y proyectos. Capacidad para la redacción, el desarrollo y la implantación de proyectos a partir del conocimiento de las materias básicas y tecnológicas, la toma de decisiones, la dirección de las actividades objeto de los proyectos, la valoración del impacto cultural, social y medioambiental de las soluciones técnicas adoptadas y la valoración económica y de los recursos materiales y humanos involucrados en el proyecto.
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
CT1 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CE1 - Identificación y diagnóstico de los fenómenos y procesos de deterioro que pueden afectar a los materiales y elementos constructivos existentes en construcciones históricas de distinto tipo (construcciones de tierra, obra de fábrica de ladrillo y piedra, estructuras metálicas y estructuras de hormigón).
CE2 - Identificación e interpretación de técnicas y procedimientos constructivos tradicionales o históricos en edificios patrimoniales de distinto tipo. Interpretación y evaluación de la organización estructural e identificación de las deficiencias o insuficiencias estructurales.
CE3 - Interpretación de los procesos de daño y los mecanismos de rotura en estructuras históricas. Identificación de las acciones de distinto tipo (sismo, acción gravitatoria, asentamientos diferenciales, acciones antrópicas) que contribuyen al daño y al fallo estructural.
CE4 - Aplicación de métodos clásicos y de métodos computacionales avanzados para el análisis del comportamiento resistente y la seguridad estructural de construcciones de obra de fábrica y piedra.
CE5 - Modelización analítica y simulación numérica de las acciones históricas y futuras susceptibles de afectar a las construcciones históricas, incluyendo fenómenos tales como vibraciones, terremotos y viento, daño material a largo plazo de origen químico, físico o biológico, fluencia, asentamientos del terreno, ciclos térmicos e higrométricos, y acciones de tipo antrópico.
CE6 - Diseño de intervenciones a partir de la adopción informada de criterios de restauración basados en las teorías clásicas y modernas de la filosofía de la conservación y restauración del patrimonio cultural. Conocimiento y aplicación de los documentos y criterios internacionales sobre conservación.
CE7 - Aplicación de tecnologías geofísicas avanzadas para la inspección no destructiva y para la instrumentación de estructuras existentes.

CE8 - Simulación numérica y verificación resistente de estructuras del patrimonio arquitectónico mediante modelos computacionales avanzados utilizando teorías calibradas científicamente para la descripción de la respuesta mecánico-resistente de los materiales y elementos constructivos. Elaboración, validación y explotación de modelos estructurales para la caracterización del comportamiento y la seguridad de las construcciones.
CE9 - Comprobación y verificación resistente de estructuras individuales y de agregados de edificios ante la acción sísmica y ante otras acciones de tipo extraordinario. Análisis del riesgo sísmico y de la vulnerabilidad sísmica de los edificios y de los centros históricos.
CE10 - Diseño e implementación de programas de instrumentación para el seguimiento en el tiempo del comportamiento y la seguridad de las estructuras históricas, incluyendo el post-proceso y la interpretación de los resultados. Aplicación de tecnologías avanzadas para la toma y el proceso de datos de carácter ambiental y resistente-estructural.
CE11 - Aplicación de materiales tanto tradicionales como innovadores en la reparación de estructuras patrimoniales. Disponibilidad de técnicas y procedimientos experimentales para la caracterización de sus propiedades químicas, físicas y mecánicas, así como para la verificación de su durabilidad y adecuada compatibilidad con los materiales originales.
CE12 - Diseño e implementación de técnicas para la estabilización, la reparación o el refuerzo estructuralmente eficientes y adecuadamente compatibles con el material y las técnicas constructivas originales. Selección crítica de intervenciones óptimas y coherentes con los criterios de la conservación y restauración del patrimonio cultural.
CE13 - Interpretación del desempeño pasado o histórico de estructuras existentes a partir de la investigación histórica. Ejecución de análisis de ingeniería inversa basados en la simulación del comportamiento observado o documentalmente registrado.
CE14 - Diagnóstico e identificación de las necesidades de intervención a través de la integración e interpretación global de la información cuantitativa y cualitativa obtenida a través de todas las fuentes de conocimiento (análisis histórico, inspección, experimentación, instrumentación y análisis estructural). Aplicación de un juicio ingenieril experto en la integración de la información disponible y en la extracción de conclusiones.
CE15 - Planificación y gestión de proyectos y actuaciones relacionados con el estudio, la restauración y el mantenimiento del patrimonio arquitectónico.
TFM - Realización, presentación y defensa, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de estudio, restauración y mantenimiento del patrimonio arquitectónico de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.

#### 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

##### 4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

##### 4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

###### Requisitos de admisión

De acuerdo con el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, podrán acceder a estos estudios quienes reúnan los requisitos exigidos para el acceso a las enseñanzas oficiales de máster, así como para su admisión, conforme al artículo 17 del RD antes mencionado, y cumplan con la normativa vigente de aplicación.

###### Requisitos específicos

Los requisitos de admisión específicos para los estudiantes que deseen matricularse en el Máster Universitario en Análisis Estructural de Monumentos y Construcciones Históricas son:

Un **título con un buen expediente académico en Ingeniería Civil o titulaciones equivalentes**. Los arquitectos que deseen acceder deben tener unos conocimientos sólidos en estructuras. Normalmente, se espera que los estudiantes tengan un **grado de educación superior con cuatro o cinco años** de las ramas de Ingeniería y/o Arquitectura.

Los estudiantes que no tienen un título de máster anterior no pueden inscribirse en la Universidad de Padua, Italia.

Los estudiantes de países que no hablan inglés deben tener uno de los siguientes certificados:

- Certificado TOEFL basado en papel (puntuación mínima 525)
- Certificado TOEFL basado en Internet (puntuación mínima 72)
- Certificado IELTS (versión académica, puntuación mínima 6.5)
- Otro certificado de dominio del idioma reconocido

Si no puede presentar una prueba de dominio del idioma inglés hasta el plazo establecido para las preinscripciones, su solicitud seguirá siendo considerada. En este caso, se le insta a proporcionar la prueba lo antes posible.

La admisión está sujeta a la aprobación de la Junta Directiva del SAHC y se basa en la capacidad y motivación del solicitante, las cartas de recomendación y las habilidades lingüísticas.

### Ranking de los solicitantes

La clasificación de los solicitantes elegibles se basa en los siguientes criterios:

- Estudios previos de educación superior y calidad de las instituciones;
- Experiencia laboral relevante;
- Cartas de recomendación;
- Motivación y esbozo de tesis;
- Información adicional (publicación, premios, etc.)

### Idioma

El idioma de instrucción y el idioma de los exámenes es el inglés. Los cursos (incluyendo el material del curso), exámenes y consejería de estudio están disponibles en inglés solamente. También se anima a los estudiantes a asistir a un curso nacional de lengua y cultura (portugués, español, italiano o checo, dependiendo de la universidad donde estén cursando los estudios).

## 4.3 APOYO A ESTUDIANTES

La acción tutorial se plantea en la titulación como un servicio de atención al estudiantado, mediante el cual el profesorado orienta, informa y asesora de forma personalizada.

La orientación que propicia la tutoría constituye un soporte al alumnado para facilitar su adaptación a la universidad. Se persigue un doble objetivo:

- Realizar un seguimiento en cuanto a la progresión académica.
- Asesorar respecto a la trayectoria curricular y el proceso de aprendizaje (métodos de estudio, recursos disponibles).

Los mecanismos de apoyo y orientación a los estudiantes ya matriculados son los siguientes:

#### A) Actuaciones institucionales en el marco del Plan de Acción Tutorial:

- Elaborar un calendario de actuación en cuanto a la coordinación de tutorías.
- Seleccionar a las tutoras y tutores (preferentemente profesorado de primeros cursos).
- Informar al alumnado al inicio del curso sobre la tutora o tutor correspondiente.
- Convocar la primera reunión grupal de inicio de curso.
- Evaluar el Plan de acción tutorial de la titulación.

#### B) Actuaciones del / la tutor/a:

- Asesorar al alumnado en el diseño de la planificación de su itinerario académico personal.
- Convocar reuniones grupales e individuales con el estudiantado que tutoriza, a lo largo de todo el curso. En función de la temporización de las sesiones el contenido será diverso.
- Facilitar información sobre la estructura y funcionamiento de la titulación, así como la normativa académica que afecta a sus estudios.
- Valorar las acciones realizadas en cuanto a satisfacción y resultados académicos de los tutorizados.

### Otros servicios

Igualmente, la UPC tiene activo un Programa de Atención a las Discapacidades (PAD) que se presenta en el punto 7 de esta memoria y un Plan Director para la Igualdad de Oportunidades que contempla como uno de sus objetivos el elaborar los procedimientos y los modelos de adaptaciones curriculares, con la finalidad de objetivar las formas de organizar las actividades, de disponer los instrumentos, de seleccionar los contenidos y de implementar las metodologías más apropiadas para atender las diferencias individuales del estudiantado con necesidades especiales.

### Específica de la Escuela de Caminos

La Escuela de Caminos organiza su sistema de apoyo y orientación a los estudiantes durante el desarrollo de la enseñanza de acuerdo con lo descrito en el manual del Sistema de Garantía de Interna de la Calidad (AUDIT) en los procedimientos 1.2.2 Orientación a los estudiantes y desarrollo de la enseñanza y 1.2.4. Gestión de la orientación profesional.

Los estudiantes que acceden al máster reciben orientación académico-profesional durante todo el programa dentro y fuera de cada una de las asignaturas con la finalidad de reconducir su actividad académica y hacer un seguimiento continuado de su expediente académico.

**Solicitud de acceso** El interesado o la interesada en solicitar el acceso al máster dispone de toda la información de interés académico en la página web de la Escuela de Caminos: <https://camins.upc.edu/ca/estudis/master/samhc> (plan de estudios, normativa académica del máster, orientaciones y plazos para solicitar el acceso, documentación a aportar junto a la solicitud de acceso, etc.). Además, puede dirigir sus consultas contactando con el Área de Gestión Académica de la Escuela en persona, por teléfono o a través de la dirección de correo electrónica [area.academica.camins@upc.edu](mailto:area.academica.camins@upc.edu).

Las solicitudes de acceso al programa de máster son evaluadas por una comisión específica a efectos de admisión y presidida por el Coordinador Responsable del programa. Los estudiantes admitidos al programa son convocados a una reunión inicial de acogida.

**Plan de acogida.** La Escuela de Caminos organiza anualmente una sesión de acogida para los estudiantes que han accedido a un programa de postgrado de la Escuela con la finalidad de:

- Acompañar al estudiante de nuevo ingreso al programa de máster en el proceso de incorporación a la UPC.
- Informar sobre el uso de servicios académicos de utilidad para el estudiante (biblioteca, salas de estudio, becas, programas de cooperación educativa, programas de movilidad académica, etc.).
- Presentar el programa de estudios e itinerarios previstos en el plan de estudios.
- Informar sobre los aspectos más significativos de la Normativa Académica General de los Programas de Máster de la UPC (rendimiento mínimo primer año, matrícula de asignaturas, etc.).
- Informar sobre la asignación de cada estudiante a un profesor coordinador-tutor.
- Informar sobre el sistema de apoyo y orientación de las tutorías individuales (coordinador-tutor).
- Informar sobre las herramientas virtuales para el seguimiento de las asignaturas.
- Orientar sobre los cambios más significativos en hábitos y técnicas de estudio de postgrado respecto a estudios de grado.

**Asignación de un profesor tutor (individual):** Primera reunión. Los estudiantes admitidos al programa de máster son asignados individualmente a un profesor tutor del máster. El tutor o tutora, previamente al plazo establecido para la formalización de la matrícula, se pondrá de acuerdo con el estudiante para una primera reunión de tutoría con la finalidad de orientarle en aspectos académicos.

**Plan de Acción Tutorial para el máster.** Los objetivos establecidos para el Plan de Acción Tutorial son los siguientes:

- Dar soporte a la adaptación del alumnado de nuevo acceso al máster, al aprendizaje y a la orientación profesional.
- Proporcionar al alumnado elementos de formación, información y orientación académica de forma personalizada de acuerdo con sus necesidades de aprendizaje.
- Potenciar a través de la acción tutorial individual y en grupo, la adquisición de técnicas y hábitos de estudio y trabajo adecuadas para cursar un programa de postgrado.
- Recoger información sobre el desarrollo del curso a través de la experiencia del alumnado para la mejora continua de los planes de estudio y la metodología docente del centro.
- Realizar un seguimiento personalizado del rendimiento académico de cada estudiante.
- Realizar asesoramiento profesional.

Los agentes implicados en el Plan de Acción Tutorial son los siguientes:

- Dirección de la Escuela: es el órgano responsable del Plan de Acción Tutorial.
- Coordinador del programa de máster: colabora directamente con los profesores tutores para el desarrollo del Plan de Acción Tutorial y realiza el seguimiento a través de reuniones periódicas. Al finalizar el curso académico, elabora un informe de evaluación del Plan de Acción Tutorial.
- Profesora/profesor tutor de un grupo de alumnos.
- Alumnado: Previamente a la formalización de la matrícula, cada alumno o alumna es asignado a un grupo de tutoría y recibe convocatoria de reunión individual de su tutor.
- El Tutor de máster. La figura de Tutor la desarrolla un profesor/a que se encarga de atender otros aspectos formativos que no están recogidos específicamente en un plan de estudios y que a veces forman parte de un conjunto de informaciones comunes al centro para facilitar la integración del alumnado en la nueva actividad académica.

El rol del Tutor/a es el de soporte, orientación y acompañamiento al alumnado durante el máster. El profesor/a tutor tiene dos funciones principales:

- Realizar el seguimiento en relación a la progresión académica del alumnado.
- Asesorar al alumnado en su itinerario curricular y el proceso de formación académico-profesional.

**Oficina de soporte a la igualdad de oportunidades.** Tanto el tutor del estudiante como el Coordinador del programa de máster contactarán con la Oficina de soporte a la igualdad de oportunidades de la UPC para valorar situaciones personales que desde dicha unidad puedan recibir apoyo en relación a criterios de accesibilidad universal según lo dispuesto en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

**Asesoría jurídica para la legalización de documentos.** La UPC dispone de un Gabinete Jurídico al que a través del Área de Gestión Académica de la Escuela se le pueden hacer llegar consultas menos comunes sobre la legalización de documentos a aportar en el extranjero o a nivel nacional. Desde el Área de Gestión Académica se solicita y analiza la documentación aportada por el estudiante desde el momento en el que éste solicita el acceso. A partir de ese momento, el Área de Gestión Académica orienta al estudiante sobre la normativa aplicable para la legalización de sus documentos y, en caso de una consulta específica, ésta contacta con el Gabinete Jurídico de la UPC.

**Tutor del Trabajo Final de Máster.** El tutor o tutora del Trabajo Final de Máster no es, ni tiene las mismas funciones que el tutor asignado para el seguimiento y la orientación académico-profesional del estudiante. El Tutor de TFM es asignado a petición del propio estudiante que, atraído por una propuesta de TFM del profesor (visible en la ATENEA docente) solicita una tutoría con éste para conocer en profundidad el TFM y, si es de su interés, solicitar al profesor que le asigne ese TFM. Independientemente del desarrollo del TFM, el estudiante sigue contactando con su tutor de máster con quien continúa compartiendo y recibiendo orientaciones sobre su actividad académica. El tutor de TFM centra su tutoría en el desarrollo académico del trabajo a desarrollar y ofrece al estudiante una visión en profundidad de la aplicación de sus conocimientos adquiridos en la profesión a ejercer.

**Atenea docente/OpenCourseWare** A través de las plataformas virtuales Atenea Docente y el OpenCourseWare, el estudiante realiza el seguimiento de cada una de las asignaturas matriculadas en cada curso disponiendo así de los materiales y recursos necesarios que para su provecho así ha dispuesto el profesor responsable de cada asignatura.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS	
Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	0
Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	0
Adjuntar Título Propio	

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional	
MÍNIMO	MÁXIMO
0	0
<p><b>Sistema de reconocimiento de créditos:</b></p> <p>En aplicación del artículo 6 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, el Consejo de Gobierno de esta universidad ha aprobado la Normativa Académica de los estudios de Másteres Universitarios de la UPC. Esta normativa, de aplicación a los estudiantes que cursen enseñanzas oficiales conducentes a la obtención de un título de máster, es pública y requiere la aprobación de los Órganos de Gobierno de la universidad en caso de modificaciones.</p> <p>En dicha normativa se regulan, de acuerdo a lo establecido en el artículo 6 antes mencionado, los criterios y mecanismos de reconocimiento de créditos obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, que son computados a efectos de la obtención de un título oficial, así como el sistema de transferencia de créditos.</p> <p>El trabajo de fin de máster, tal y como establece el Real Decreto 861/2010, no será reconocido en ningún caso, en consecuencia, el estudiante ha de matricular y superar estos créditos definidos en el plan de estudios.</p> <p>También se definen unos criterios de aplicación general, los cuales se detallan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los reconocimientos se harán siempre a partir de las asignaturas cursadas en los estudios de origen, nunca a partir de asignaturas convalidadas, adaptadas o reconocidas previamente.</li> <li>• Los reconocimientos procedentes de estudios oficiales conservarán la calificación obtenida en los estudios de origen y computarán a efectos de baremación del expediente académico.</li> <li>• No se podrán realizar reconocimientos en un programa de máster universitario de créditos cursados en unos estudios de grado o de primer ciclo, si éste pertenece a la anterior ordenación de estudios, ni de créditos obtenidos como asignaturas de libre elección cursadas en el marco de unos estudios de primer, segundo y primer y segundo ciclo.</li> <li>• Con independencia del número de créditos que sean objeto de reconocimiento, para tener derecho a la expedición de un título de máster de la UPC se han de haber matriculado y superado un mínimo de créditos ECTS, en los que no se incluyen créditos reconocidos o convalidados de otras titulaciones de origen oficiales o propias, ni el reconocimiento por experiencia laboral o profesional acreditada. El mínimo de créditos a superar en el caso de másteres de 60 ECTS es del 70% de los créditos de la titulación, por lo que en este máster, el número máximo de créditos a reconocer es de 18 ECTS. Este mínimo de créditos no se ha de exigir cuanto los estudios de origen sean de la UPC y el expediente de origen esté cerrado por traslado.</li> <li>• El reconocimiento de créditos tendrá los efectos económicos que fije anualmente el decreto por el que se establecen los precios para la prestación de servicios académicos en las universidades públicas catalanas, de aplicación en las enseñanzas conducentes a la obtención de un título oficial con validez en todo el territorio nacional.</li> </ul> <p>En referencia al procedimiento para el reconocimiento de créditos, el estudiante deberá presentar su solicitud en el período establecido a tal efecto junto con la documentación acreditativa establecida en cada caso y de acuerdo al procedimiento establecido al respecto.</p> <p>La Comisión Académica del Máster, por delegación del rector o rectora, resolverá las solicitudes de reconocimiento de los estudiantes. Asimismo, esta comisión define y hace públicos los mecanismos, calendario y procedimiento para que los reconocimientos se hagan efectivos en el expediente correspondiente (siempre de acuerdo a la normativa académica vigente aprobada por la UPC, de aplicación a los másteres universitarios).</p>	
4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS	
No se prevén complementos de formación en este máster.	

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

<b>5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
<b>5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
Recibir, comprender y sintetizar conocimientos.		
Planear y resolver problemas.		
Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina.		
Realizar un trabajo individualmente.		
Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo.		
Observar, medir y comprender fenómenos reales en el laboratorio.		
Observar, medir y comprender fenómenos reales in situ (campo u obra).		
Elaborar informes técnicos sobre casos prácticos, experimentos, entornos reales, análisis teóricos o numéricos.		
Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados.		
Presentación oral de trabajos realizados.		
Estudiar normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales.		
Perfeccionar la comunicación oral en inglés (síntesis, abstracción y argumentación).		
Comprender las especificaciones de un proyecto y resolverlo de manera eficiente.		
Tomar decisiones en casos prácticos.		
Relacionar conocimientos de disciplinas diferentes.		
Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita.		
<b>5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo, lección magistral o clase participativa.		
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos.		
Aprendizaje experimental en laboratorio o simulación.		
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo.		
Aprendizaje autónomo.		
<b>5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
Pruebas o exámenes escritos de control de conocimientos		
Resolución de ejercicios individuales		
Trabajos e informes o pruebas e informes de trabajo experimental individuales		
Trabajos realizados en grupo		
Resolución de casos prácticos		
Realización de proyecto aplicado		
Exposición y defensa oral de trabajo o proyecto		
<b>5.5 NIVEL 1: Formación obligatoria</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Historia de la construcción y de la conservación</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
5		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>

<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: SA1- History of construction and conservation / Historia de la construcción y de la conservación</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
5		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación para la identificación de técnicas constructivas e interpretación de la organización estructurales en construcciones históricas de madera, metal, obra de fábrica de ladrillo y piedra y hormigón armado.</li> <li>• Capacidad para la aplicación de técnicas de análisis clásicas en el estudio de la resistencia y la seguridad de estructuras de obra de fábrica históricas.</li> <li>• Capacitación para la identificación y evaluación del daño y de mecanismos de colapso en estructuras históricas.</li> <li>• Capacidad para el diseño de programas generales orientados a estudio y a la caracterización del estado de conservación y de las necesidades de refuerzo en estructuras del patrimonio arquitectónico.</li> <li>• Conocimiento crítico de las teorías y criterios clásicos y modernos sobre la restauración monumental.</li> <li>• Capacitación para el diseño de soluciones de reparación o refuerzo técnicamente óptimas y adecuadamente respetuosas con los valores culturales del monumento.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos generales sobre la conservación del patrimonio cultural. Conocimiento de los principios de la conservación de acuerdo con la moderna práctica internacional.</li> <li>• Tecnologías de la construcción, elementos estructurales, detalles constructivos y organizaciones estructurales generales en estructuras de tierra, obra de fábrica de ladrillo y piedra, madera y metal.</li> <li>• Tecnologías de la construcción y organizaciones estructurales de estructuras patrimoniales del siglo XX. Problemas y necesidades de conservación de las estructuras de acero y de hormigón armado.</li> <li>• Reglas antiguas y métodos clásicos para el dimensionamiento y el análisis de estructuras de obra de fábrica formadas por arcos. Teoría del análisis límite y teoremas límite de la plasticidad. Aproximaciones estática y cinemática.</li> <li>• Daño y mecanismos de colapso en estructuras históricas. Daño y fallo estructural debido a cargas gravitatorias, asentamientos del terreno, acciones horizontales de viento y sismo, defectos constructivos, alternaciones antrópicas y otros efectos.</li> <li>• Historia de la conservación y de la restauración. Teorías formuladas durante los siglos XIX y XX. Las cartas de Atenas y de Venecia. Otros documentos y normativas internacionales sobre conservación del patrimonio arquitectónico. Teorías y criterios modernos sobre restauración monumental.</li> </ul>		

- Aplicación práctica de los criterios modernos en la conservación y refuerzo de estructuras. Papel de la investigación histórica, la inspección, la instrumentación y el análisis estructural. Enfoque incremental para la selección de intervenciones mínimas. Modernos criterios para el diseño de intervenciones respetuosas con el valor cultural de los monumentos.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Tener la capacidad científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos relativos al análisis, la inspección y la intervención en construcciones del patrimonio arquitectónico.

CG3 - Tener la capacidad para el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la ejecución y el control de obras relativas a la conservación, la restauración y el refuerzo, de construcciones históricas del patrimonio arquitectónico.

CG4 - Aplicación de la legislación necesaria en el ejercicio de trabajos profesionales relacionados con la conservación del patrimonio arquitectónico.

CG5 - Utilización de una metodología eminentemente científica, basada en el estado del conocimiento y en la explotación de técnicas analíticas avanzadas, para el estudio y el diagnóstico de los problemas de deterioro y de las necesidades de intervención en construcciones históricas.

CG7 - El diseño, la coordinación y la planificación de programas relativos al estudio de estructuras históricas a lo largo de las fases de inspección, diagnosis, intervención y control.

CG8 - Explotación intensiva y crítica de las tecnologías aplicables al estudio y a la restauración del patrimonio arquitectónico, las fases de inspección, diagnosis, intervención y control. Conocimiento crítico de las técnicas de carácter experimental y computacional.

CG9 - Tener la capacidad para la colaboración y el trabajo integrado en el seno de equipos multidisciplinares que incluyan una variedad de profesionales y expertos. Capacidad para la colaboración con ingenieros de distinto perfil, arquitectos, arqueólogos, historiadores, geofísicos, biólogos y restauradores, entre otros posibles profesionales vinculados al ámbito de la restauración arquitectónica. Adquisición de un vocabulario común a los profesionales del ámbito de la restauración del patrimonio arquitectónico.

CG10 - La coordinación, la dirección y el liderazgo de equipos multidisciplinares a lo largo de las fases relativas a la inspección, el diagnóstico, la intervención y el control en construcciones del patrimonio arquitectónico.

CG14 - Conocimiento crítico de los criterios históricos y actuales aplicados en la toma de decisiones relativas al diseño y a la implementación de intervenciones para la conservación y el refuerzo de construcciones históricas. Conocimiento crítico de las teorías de la restauración históricas y modernas. Capacitación para una toma de decisiones informada, experta y crítica en relación a soluciones óptimas para la intervención.

CG15 - Aplicación y desarrollo de estrategias y tecnologías innovadoras para el mantenimiento preventivo de las estructuras del patrimonio arquitectónico.

CG16 - Adquisición de una responsabilidad deontológica en relación a la intervención en el patrimonio cultural. Capacitación para el análisis y la valoración del patrimonio arquitectónico en tanto que bien cultural y social que engloba a un conjunto de valores patrimoniales. Capacitación para el análisis del impacto de toda intervención sobre el valor cultural y para la integración de tal impacto en la toma de decisiones.

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

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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Identificación y diagnóstico de los fenómenos y procesos de deterioro que pueden afectar a los materiales y elementos constructivos existentes en construcciones históricas de distinto tipo (construcciones de tierra, obra de fábrica de ladrillo y piedra, estructuras metálicas y estructuras de hormigón).
CE2 - Identificación e interpretación de técnicas y procedimientos constructivos tradicionales o históricos en edificios patrimoniales de distinto tipo. Interpretación y evaluación de la organización estructural e identificación de las deficiencias o insuficiencias estructurales.
CE3 - Interpretación de los procesos de daño y los mecanismos de rotura en estructuras históricas. Identificación de las acciones de distinto tipo (sismo, acción gravitatoria, asentamientos diferenciales, acciones antrópicas) que contribuyen al daño y al fallo estructural.
CE4 - Aplicación de métodos clásicos y de métodos computacionales avanzados para el análisis del comportamiento resistente y la seguridad estructural de construcciones de obra de fábrica y piedra.
CE6 - Diseño de intervenciones a partir de la adopción informada de criterios de restauración basados en las teorías clásicas y modernas de la filosofía de la conservación y restauración del patrimonio cultural. Conocimiento y aplicación de los documentos y criterios internacionales sobre conservación.
CE10 - Diseño e implementación de programas de instrumentación para el seguimiento en el tiempo del comportamiento y la seguridad de las estructuras históricas, incluyendo el post-proceso y la interpretación de los resultados. Aplicación de tecnologías avanzadas para la toma y el proceso de datos de carácter ambiental y resistente-estructural.
CE12 - Diseño e implementación de técnicas para la estabilización, la reparación o el refuerzo estructuralmente eficientes y adecuadamente compatibles con el material y las técnicas constructivas originales. Selección crítica de intervenciones óptimas y coherentes con los criterios de la conservación y restauración del patrimonio cultural.
CE13 - Interpretación del desempeño pasado o histórico de estructuras existentes a partir de la investigación histórica. Ejecución de análisis de ingeniería inversa basados en la simulación del comportamiento observado o documentalmente registrado.
CE14 - Diagnóstico e identificación de las necesidades de intervención a través de la integración e interpretación global de la información cuantitativa y cualitativa obtenida a través de todas las fuentes de conocimiento (análisis histórico, inspección, experimentación, instrumentación y análisis estructural). Aplicación de un juicio ingenieril experto en la integración de la información disponible y en la extracción de conclusiones.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Recibir, comprender y sintetizar conocimientos.	25	40
Planear y resolver problemas.	15	40
Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina.	5	40
Realizar un trabajo individualmente.	20	35
Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo.	10	35
Observar, medir y comprender fenómenos reales in situ (campo u obra).	10	35
Elaborar informes técnicos sobre casos prácticos, experimentos, entornos reales, análisis teóricos o numéricos.	10	35
Presentación oral de trabajos realizados.	5	40
Estudiar normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales.	5	40
Perfeccionar la comunicación oral en inglés (síntesis, abstracción y argumentación).	5	40
Relacionar conocimientos de disciplinas diferentes.	5	0
Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita.	10	35

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Método expositivo, lección magistral o clase participativa.		
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos.		
Aprendizaje experimental en laboratorio o simulación.		
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo.		
Aprendizaje autónomo.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas o exámenes escritos de control de conocimientos	40.0	50.0
Resolución de ejercicios individuales	15.0	40.0
Trabajos realizados en grupo	10.0	20.0
Resolución de casos prácticos	10.0	20.0
Exposición y defensa oral de trabajo o proyecto	5.0	10.0
NIVEL 2: Técnicas de análisis estructural		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: SA2- Structural analysis techniques / Técnicas de análisis estructural		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12

<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de las principales técnicas de análisis computacional aplicables al estudio de construcciones históricas de obra de fábrica y madera.</li> <li>• Capacitación para la selección de las hipótesis fundamentales y de los métodos de análisis estructural apropiados para cada tipo de estructura en función de los materiales, los detalles constructivos, la organización general del edificio y el estado de daño.</li> <li>• Construcción de modelos estructurales y aplicación de herramientas de cálculo avanzadas. Simulación de diversos tipos de acciones.</li> <li>• Aplicación de criterios y métodos para la calibración y validación de modelos estructurales.</li> <li>• Capacitación para la interpretación y el análisis crítico de la fiabilidad de los resultados obtenidos mediante software avanzado de cálculo.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos generales sobre modelización y simulación mediante técnicas computacionales avanzadas. Tipología de modelos, análisis crítico de hipótesis habituales, aplicaciones.</li> <li>• Conceptos generales sobre mecánica de los medios continuos, ecuaciones constitutivas para la descripción del comportamiento mecánico de materiales resistentes.</li> <li>• Introducción al Método de los elementos finitos. Aspectos prácticos de la modelización geométrica mediante elementos finitos. Aplicación a problemas bidimensionales y tridimensionales.</li> <li>• Utilización de modelos no lineales basados en el método de los elementos finitos. No linealidad física y geométrica.</li> <li>• Elastoplasticidad. Ecuaciones fundamentales, criterios y superficies de cedencia para materiales ingenieriles (acero, hormigón, suelos...), plasticidad asociada y no asociada, criterios de endurecimiento.</li> <li>• Modelización de la fisuración y fractura a tracción. Fisuración discreta y distribuida. Teoría del daño.</li> <li>• Modelización de estructuras de obra de fábrica de ladrillo y piedra. Introducción a la mecánica de la obra de fábrica. Macromodelización y micromodelización.</li> <li>• Modelización y análisis de estructuras formadas por bloques. Métodos discontinuos. Análisis límite computacional. Método de los elementos discretos.</li> <li>• Ejemplos de demostración de construcción de modelos y análisis de estructuras históricas complejas.</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG1 - Tener la capacidad científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos relativos al análisis, la inspección y la intervención en construcciones del patrimonio arquitectónico.		
CG3 - Tener la capacidad para el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la ejecución y el control de obras relativas a la conservación, la restauración y el refuerzo, de construcciones históricas del patrimonio arquitectónico.		
CG5 - Utilización de una metodología eminentemente científica, basada en el estado del conocimiento y en la explotación de técnicas analíticas avanzadas, para el estudio y el diagnóstico de los problemas de deterioro y de las necesidades de intervención en construcciones históricas.		
CG8 - Explotación intensiva y crítica de las tecnologías aplicables al estudio y a la restauración del patrimonio arquitectónico, las fases de inspección, diagnosis, intervención y control. Conocimiento crítico de las técnicas de carácter experimental y computacional.		
CG12 - Utilización de técnicas de análisis avanzadas para la comprensión profunda y la modelización de los fenómenos de deterioro y de los mecanismos de fallo que pueden afectar a las estructuras y a los materiales resistentes de las construcciones históricas. Conocimiento de los criterios y de las técnicas que permiten alcanzar una diagnosis fiable, fuertemente basada en criterios científicos, así como de las terapias y soluciones que pueden aplicarse para la estabilización o la reparación del deterioro.		
CG13 - Utilización del método científico, junto a la explotación de tecnologías avanzadas, para la investigación y la modelización del comportamiento mecánico y resistente de los materiales, de los elementos constructivos y las estructuras históricas. Conocimiento de los aspectos fundamentales del comportamiento resistente de estructuras de tierra (adobe, tapia), de madera, de obra de fábrica de ladrillo y piedra y metálicas. Asimismo, conocimiento de los aspectos relativos a la resistencia y a la durabilidad de las estructuras metálicas y de hormigón armado y pretensado construidas a lo largo del siglo XX.		
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		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.		
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.		
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE4 - Aplicación de métodos clásicos y de métodos computacionales avanzados para el análisis del comportamiento resistente y la seguridad estructural de construcciones de obra de fábrica y piedra.		
CE5 - Modelización analítica y simulación numérica de las acciones históricas y futuras susceptibles de afectar a las construcciones históricas, incluyendo fenómenos tales como vibraciones, terremotos y viento, daño material a largo plazo de origen químico, físico o biológico, fluencia, asentamientos del terreno, ciclos térmicos e higrométricos, y acciones de tipo antrópico.		
CE8 - Simulación numérica y verificación resistente de estructuras del patrimonio arquitectónico mediante modelos computacionales avanzados utilizando teorías calibradas científicamente para la descripción de la respuesta mecánico-resistente de los materiales y elementos constructivos. Elaboración, validación y explotación de modelos estructurales para la caracterización del comportamiento y la seguridad de las construcciones.		
CE9 - Comprobación y verificación resistente de estructuras individuales y de agregados de edificios ante la acción sísmica y ante otras acciones de tipo extraordinario. Análisis del riesgo sísmico y de la vulnerabilidad sísmica de los edificios y de los centros históricos.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Recibir, comprender y sintetizar conocimientos.	20	40
Planear y resolver problemas.	20	40
Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina.	5	30
Realizar un trabajo individualmente.	15	35
Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo.	10	35
Elaborar informes técnicos sobre casos prácticos, experimentos, entornos reales, análisis teóricos o numéricos.	10	35
Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados.	20	35
Presentación oral de trabajos realizados.	5	35
Estudiar normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales.	5	30
Perfeccionar la comunicación oral en inglés (síntesis, abstracción y argumentación).	5	30
Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita.	10	35
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo, lección magistral o clase participativa.		
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos.		
Aprendizaje experimental en laboratorio o simulación.		

Aprendizaje dirigido y/o cooperativo.		
Aprendizaje autónomo.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Pruebas o exámenes escritos de control de conocimientos	40.0	50.0
Resolución de ejercicios individuales	15.0	40.0
Trabajos realizados en grupo	10.0	20.0
Resolución de casos prácticos	10.0	20.0
Exposición y defensa oral de trabajo o proyecto	5.0	10.0
<b>NIVEL 2: Comportamiento sísmico y dinámica estructural</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
5		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: SA3- Seismic behavior and structural dynamics / Comportamiento sísmico y dinámica estructural</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
5		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación para el análisis y la interpretación del daño, los fallos estructurales y los modos de colapso producidos por terremotos. Identificación de las deficiencias resistentes y de las necesidades de refuerzo.</li> <li>Capacitación para la evaluación de la acción sísmica en función de la localización geográfica, el tipo de suelo y las características de la construcción.</li> <li>Conocimiento y aplicación de normativa nacional e internacional sobre diseño sísmoresistente.</li> <li>Capacitación para la evaluación de la resistencia sísmica de construcciones existentes (y de construcciones históricas en particular) mediante técnicas de cálculo de distinta sofisticación. Aplicación de software de cálculo avanzado.</li> <li>Aplicación de soluciones avanzadas para la mejorar del comportamiento sísmoresistente.</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción a la ingeniería sísmica. Elementos de sismología y sismicidad. Relaciones de atenuación. Microzonación. Análisis probabilístico de riesgo. Definición de terremotos de diseño.</li> <li>Análisis dinámico de sistemas de un solo grado de libertad. Sistemas amortiguados. Respuesta ante carga armónica y general. Espectros elásticos de respuesta. Conceptos de amortiguamiento y ductilidad. Análisis dinámico de sistemas de grados de libertad múltiples. Ecuaciones de movimiento. Análisis modal. Análisis espectral.</li> <li>Análisis dinámico de estructuras mediante el método de los elementos finitos. Ejemplos. Uso de software de cálculo avanzado. Análisis dinámico no lineal en el dominio del tiempo. Técnicas aplicables.</li> <li>Principios del diseño sísmoresistente de edificios y puentes. Reglas generales. Aspectos prácticos y métodos de análisis aplicables.</li> <li>Normativa sísmoresistente nacional e internacional (Eurocódigo 8 y norma italiana OPCM 3274).</li> <li>Elementos de dinámica del suelo. Interacción suelo-estructura.</li> <li>Daño y mecanismos de colapso de origen sísmico en estructuras existentes y en estructuras históricas. Efectos del terremoto y colapso en distintos tipos de estructuras de obra de fábrica de ladrillo y piedra (torres, iglesias, puentes, edificios, agregados y centros históricos). Vulnerabilidad local y global. Influencia de los defectos constructivos.</li> <li>Sistemas sísmoresistentes innovadores. Aislamiento sísmico. Sistemas amortiguados por rozamiento o por viscosidad. Diseño de sistemas para la disipación de energía. Ejemplos.</li> </ul>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Tener la capacidad científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos relativos al análisis, la inspección y la intervención en construcciones del patrimonio arquitectónico.		
CG3 - Tener la capacidad para el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la ejecución y el control de obras relativas a la conservación, la restauración y el refuerzo, de construcciones históricas del patrimonio arquitectónico.		
CG4 - Aplicación de la legislación necesaria en el ejercicio de trabajos profesionales relacionados con la conservación del patrimonio arquitectónico.		
CG5 - Utilización de una metodología eminentemente científica, basada en el estado del conocimiento y en la explotación de técnicas analíticas avanzadas, para el estudio y el diagnóstico de los problemas de deterioro y de las necesidades de intervención en construcciones históricas.		
CG7 - El diseño, la coordinación y la planificación de programas relativos al estudio de estructuras históricas a lo largo de las fases de inspección, diagnosis, intervención y control.		
CG8 - Explotación intensiva y crítica de las tecnologías aplicables al estudio y a la restauración del patrimonio arquitectónico, las fases de inspección, diagnosis, intervención y control. Conocimiento crítico de las técnicas de carácter experimental y computacional.		
CG12 - Utilización de técnicas de análisis avanzadas para la comprensión profunda y la modelización de los fenómenos de deterioro y de los mecanismos de fallo que pueden afectar a las estructuras y a los materiales resistentes de las construcciones históricas. Conocimiento de los criterios y de las técnicas que permiten alcanzar una diagnosis fiable, fuertemente basada en criterios científicos, así como de las terapias y soluciones que pueden aplicarse para la estabilización o la reparación del deterioro.		
CG13 - Utilización del método científico, junto a la explotación de tecnologías avanzadas, para la investigación y la modelización del comportamiento mecánico y resistente de los materiales, de los elementos constructivos y las estructuras históricas. Conocimiento de los aspectos fundamentales del comportamiento resistente de estructuras de tierra (adobe, tapia), de madera, de obra de fábrica de ladrillo y piedra y metálicas. Asimismo, conocimiento de los aspectos relativos a la resistencia y a la durabilidad de las estructuras metálicas y de hormigón armado y pretensado construidas a lo largo del siglo XX.		
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		

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.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE3 - Interpretación de los procesos de daño y los mecanismos de rotura en estructuras históricas. Identificación de las acciones de distinto tipo (sismo, acción gravitatoria, asentamientos diferenciales, acciones antrópicas) que contribuyen al daño y al fallo estructural.

CE4 - Aplicación de métodos clásicos y de métodos computacionales avanzados para el análisis del comportamiento resistente y la seguridad estructural de construcciones de obra de fábrica y piedra.

CE5 - Modelización analítica y simulación numérica de las acciones históricas y futuras susceptibles de afectar a las construcciones históricas, incluyendo fenómenos tales como vibraciones, terremotos y viento, daño material a largo plazo de origen químico, físico o biológico, fluencia, asentamientos del terreno, ciclos térmicos e higrométricos, y acciones de tipo antrópico.

CE8 - Simulación numérica y verificación resistente de estructuras del patrimonio arquitectónico mediante modelos computacionales avanzados utilizando teorías calibradas científicamente para la descripción de la respuesta mecánico-resistente de los materiales y elementos constructivos. Elaboración, validación y explotación de modelos estructurales para la caracterización del comportamiento y la seguridad de las construcciones.

CE9 - Comprobación y verificación resistente de estructuras individuales y de agregados de edificios ante la acción sísmica y ante otras acciones de tipo extraordinario. Análisis del riesgo sísmico y de la vulnerabilidad sísmica de los edificios y de los centros históricos.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Recibir, comprender y sintetizar conocimientos.	25	35
Planear y resolver problemas.	20	40
Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina.	5	40
Realizar un trabajo individualmente.	20	35
Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo.	5	35
Elaborar informes técnicos sobre casos prácticos, experimentos, entornos reales, análisis teóricos o numéricos.	10	35
Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados.	15	35
Presentación oral de trabajos realizados.	5	35
Estudiar normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales.	5	35
Perfeccionar la comunicación oral en inglés (síntesis, abstracción y argumentación).	5	35
Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita.	10	35

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Método expositivo, lección magistral o clase participativa.		
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos.		
Aprendizaje experimental en laboratorio o simulación.		
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo.		
Aprendizaje autónomo.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas o exámenes escritos de control de conocimientos	40.0	50.0
Resolución de ejercicios individuales	15.0	40.0
Trabajos realizados en grupo	10.0	20.0
Resolución de casos prácticos	10.0	20.0
Exposición y defensa oral de trabajo o proyecto	5.0	10.0
NIVEL 2: Inspección y diagnosis		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: SA4- Inspection and diagnosis / Inspección y diagnosis		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12

<b>Lenguas en las que se imparte</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación para el diseño, la planificación y la coordinación de campañas de inspección y reconocimiento realizadas en estructuras históricas. Elección de tecnologías y dimensionamiento de las tomas de datos a partir de consideraciones de efectividad y de coste-beneficio. Aplicación de técnicas avanzadas en laboratorio e in situ.</li> <li>Capacitación para el post-proceso y la adecuada interpretación de resultados obtenidos mediante tecnologías geofísicas avanzadas de carácter no destructivo (NDT), así como técnicas poco destructivas (MDT) para la determinación de propiedades físicas y mecánicas de materiales y elementos constructivos.</li> <li>Capacitación para el diseño y ejecución de pruebas de carga estáticas y dinámicas.</li> <li>Capacitación para el diseño y la ejecución de ensayos en laboratorio de tecnología de estructuras.</li> <li>Diseño y ejecución de campañas de instrumentación en construcciones históricas. Adecuada selección de equipos de medida, localización de sensores y sistemas para el post-proceso de los datos. Interpretación crítica de resultados.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Metodología general para la inspección y la diagnosis de estructuras del patrimonio arquitectónico.</li> <li>Documentación. Investigación histórica. Levantamiento geométrico (fotogrametría, laser escáner y otras técnicas).</li> <li>Inspección visual y reconocimiento de daño. Representación y documentación del daño.</li> <li>Investigación de suelos y rocas. Formas de daño en cimientos. Estudios geotécnicos. Equipos para la inspección y la instrumentación de suelos.</li> <li>Investigación in situ y en laboratorio de estructuras de acero, hormigón, madera y obra de fábrica de ladrillo y piedra. Técnicas no destructivas (NDT) y técnicas poco destructivas (MDT). Uso del radar de impulsos, de los ensayos sísmicos y de diversas técnicas tomográficas.</li> <li>Pruebas de carga realizadas en laboratorio e in situ.</li> <li>Instrumentación de estructuras históricas. Objetivos, estrategias y procedimientos. Análisis e interpretación de resultados. Estudios de correlación entre el comportamiento estructural y los parámetros ambientales. Efectos de la humedad y de los ciclos térmicos. Instrumentación estática y dinámica. Identificación de daño a largo plazo mediante instrumentación.</li> <li>Ensayos dinámicos e inspección dinámica de estructuras históricas. Determinación experimental de parámetros dinámicos. Equipos utilizables. Procedimientos para el tratamiento y proceso de las señales. Ejemplos.</li> <li>Evaluación estructural a partir de ensayos estáticos y dinámicos. Técnicas de actualización para el calibrado de modelos numéricos (model updating).</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG1 - Tener la capacidad científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos relativos al análisis, la inspección y la intervención en construcciones del patrimonio arquitectónico.		
CG3 - Tener la capacidad para el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la ejecución y el control de obras relativas a la conservación, la restauración y el refuerzo, de construcciones históricas del patrimonio arquitectónico.		
CG5 - Utilización de una metodología eminentemente científica, basada en el estado del conocimiento y en la explotación de técnicas analíticas avanzadas, para el estudio y el diagnóstico de los problemas de deterioro y de las necesidades de intervención en construcciones históricas.		
CG7 - El diseño, la coordinación y la planificación de programas relativos al estudio de estructuras históricas a lo largo de las fases de inspección, diagnosis, intervención y control.		
CG8 - Explotación intensiva y crítica de las tecnologías aplicables al estudio y a la restauración del patrimonio arquitectónico, las fases de inspección, diagnosis, intervención y control. Conocimiento crítico de las técnicas de carácter experimental y computacional.		
CG9 - Tener la capacidad para la colaboración y el trabajo integrado en el seno de equipos multidisciplinares que incluyan una variedad de profesionales y expertos. Capacidad para la colaboración con ingenieros de distinto perfil, arquitectos, arqueólogos, historiadores, geofísicos, biólogos y restauradores, entre otros posibles profesionales vinculados al ámbito de la restauración arquitectónica. Adquisición de un vocabulario común a los profesionales del ámbito de la restauración del patrimonio arquitectónico.		
CG12 - Utilización de técnicas de análisis avanzadas para la comprensión profunda y la modelización de los fenómenos de deterioro y de los mecanismos de fallo que pueden afectar a las estructuras y a los materiales resistentes de las construcciones históricas. Conocimiento de los criterios y de las técnicas que permiten alcanzar una diagnosis fiable, fuertemente basada en criterios científicos, así como de las terapias y soluciones que pueden aplicarse para la estabilización o la reparación del deterioro.		

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

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.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Identificación y diagnóstico de los fenómenos y procesos de deterioro que pueden afectar a los materiales y elementos constructivos existentes en construcciones históricas de distinto tipo (construcciones de tierra, obra de fábrica de ladrillo y piedra, estructuras metálicas y estructuras de hormigón).

CE2 - Identificación e interpretación de técnicas y procedimientos constructivos tradicionales o históricos en edificios patrimoniales de distinto tipo. Interpretación y evaluación de la organización estructural e identificación de las deficiencias o insuficiencias estructurales.

CE3 - Interpretación de los procesos de daño y los mecanismos de rotura en estructuras históricas. Identificación de las acciones de distinto tipo (sismo, acción gravitatoria, asentamientos diferenciales, acciones antrópicas) que contribuyen al daño y al fallo estructural.

CE7 - Aplicación de tecnologías geofísicas avanzadas para la inspección no destructiva y para la instrumentación de estructuras existentes.

CE10 - Diseño e implementación de programas de instrumentación para el seguimiento en el tiempo del comportamiento y la seguridad de las estructuras históricas, incluyendo el post-proceso y la interpretación de los resultados. Aplicación de tecnologías avanzadas para la toma y el proceso de datos de carácter ambiental y resistente-estructural.

CE13 - Interpretación del desempeño pasado o histórico de estructuras existentes a partir de la investigación histórica. Ejecución de análisis de ingeniería inversa basados en la simulación del comportamiento observado o documentalmente registrado.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Recibir, comprender y sintetizar conocimientos.	20	35
Planear y resolver problemas.	15	40
Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina.	5	40
Realizar un trabajo individualmente.	15	40
Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo.	10	40
Observar, medir y comprender fenómenos reales en el laboratorio.	10	40
Observar, medir y comprender fenómenos reales in situ (campo u obra).	5	40
Elaborar informes técnicos sobre casos prácticos, experimentos, entornos reales, análisis teóricos o numéricos.	10	40
Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados.	5	0
Presentación oral de trabajos realizados.	5	40

Estudiar normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales.	5	40
Perfeccionar la comunicación oral en inglés (síntesis, abstracción y argumentación).	5	40
Relacionar conocimientos de disciplinas diferentes.	5	0
Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita.	10	40
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo, lección magistral o clase participativa.		
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos.		
Aprendizaje experimental en laboratorio o simulación.		
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo.		
Aprendizaje autónomo.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Pruebas o exámenes escritos de control de conocimientos	35.0	50.0
Resolución de ejercicios individuales	10.0	20.0
Trabajos e informes o pruebas e informes de trabajo experimental individuales	10.0	20.0
Trabajos realizados en grupo	10.0	20.0
Resolución de casos prácticos	10.0	20.0
Exposición y defensa oral de trabajo o proyecto	5.0	10.0
<b>NIVEL 2: Técnicas de reparación y refuerzo</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
5		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	

<b>NIVEL 3: SA5- Repairing and strenthening techniques / Técnicas de reparación y refuerzo</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
5		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión y capacidad para la evaluación y simulación de los fenómenos mecánicos implicados en las transferencias de carga y en las modificaciones estructurales motivadas por reparaciones y refuerzos. Distinción entre refuerzos pasivos y activos.</li> <li>• Capacitación para la evaluación resistente de estructuras de distinto tipo (de hormigón armado, de madera, de obra de fábrica de ladrillo y piedra). Determinación de la seguridad estructural e identificación de las necesidades de refuerzo ante distintas acciones (acción gravitatoria, sismo, viento y otras).</li> <li>• Capacitación para la aplicación de normativa nacional e internacional sobre el diseño y la evaluación de distintos tipos de estructuras. En especial, aplicación de criterios normativos para el análisis de estructuras existentes.</li> <li>• Capacitación para el diseño de operaciones de estabilización, reparación o refuerzo en estructuras de distinto tipo (de hormigón armado, de madera, de obra de fábrica de ladrillo y piedra), con especial atención al caso de construcciones del patrimonio arquitectónico.</li> <li>• Capacitación para el diseño de operaciones de refuerzo de cimientos o de mejora del suelo. Aplicación a construcciones históricas.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fenómenos mecánicos implicados en la ejecución de operaciones de estabilización, reparación o refuerzo. Transferencia de cargas. Refuerzos pasivos y activos. Adición de nuevos elementos. Efectos diferidos en el tiempo. Ejemplos numéricos.</li> <li>• Refuerzo de cimientos. Mecanismos de interacción suelo-estructura. Técnicas para la mejora del suelo. Refuerzo de cimientos mediante ampliación de las cimentaciones o mediante micropilotaje. Ejemplos de diseño.</li> <li>• Refuerzo de estructuras de hormigón. Uso de técnicas tradicionales y de técnicas innovadoras. Refuerzo mediante polímeros reforzados con fibras (FRP). Mecanismos resistentes implicados y verificación.</li> <li>• Diseño y comprobación resistente de estructuras de madera maciza y laminada. Consideración de los estados límite de servicio y últimos. Diseño de uniones. Refuerzo de estructuras de madera existentes. Técnicas para el refuerzo de forjados. Intervención en puentes de madera históricos.</li> <li>• Diseño y análisis de estructuras de obra de fábrica. Comportamiento de las estructuras de obra de fábrica bajo el efecto de cargas contenidas o perpendiculares al plano de las paredes. Comportamiento bajo carga cíclica. Comportamiento de edificios con diafragmas flexibles. Refuerzo de estructuras de obra de fábrica. Refuerzo de paredes, pilares, arco, bóvedas y cúpulas. Comportamiento de paredes de hojas múltiples. Uso de tirantes metálicos. Uso de anclajes inyectados. Inyecciones de morteros de cal. Reconstrucciones locales. Análisis comparativo y crítico de las distintas soluciones.</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG1 - Tener la capacidad científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos relativos al análisis, la inspección y la intervención en construcciones del patrimonio arquitectónico.		
CG3 - Tener la capacidad para el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la ejecución y el control de obras relativas a la conservación, la restauración y el refuerzo, de construcciones históricas del patrimonio arquitectónico.		
CG4 - Aplicación de la legislación necesaria en el ejercicio de trabajos profesionales relacionados con la conservación del patrimonio arquitectónico.		
CG5 - Utilización de una metodología eminentemente científica, basada en el estado del conocimiento y en la explotación de técnicas analíticas avanzadas, para el estudio y el diagnóstico de los problemas de deterioro y de las necesidades de intervención en construcciones históricas.		

CG7 - El diseño, la coordinación y la planificación de programas relativos al estudio de estructuras históricas a lo largo de las fases de inspección, diagnosis, intervención y control.
CG8 - Explotación intensiva y crítica de las tecnologías aplicables al estudio y a la restauración del patrimonio arquitectónico, las fases de inspección, diagnosis, intervención y control. Conocimiento crítico de las técnicas de carácter experimental y computacional.
CG12 - Utilización de técnicas de análisis avanzadas para la comprensión profunda y la modelización de los fenómenos de deterioro y de los mecanismos de fallo que pueden afectar a las estructuras y a los materiales resistentes de las construcciones históricas. Conocimiento de los criterios y de las técnicas que permiten alcanzar una diagnosis fiable, fuertemente basada en criterios científicos, así como de las terapias y soluciones que pueden aplicarse para la estabilización o la reparación del deterioro.
CG13 - Utilización del método científico, junto a la explotación de tecnologías avanzadas, para la investigación y la modelización del comportamiento mecánico y resistente de los materiales, de los elementos constructivos y las estructuras históricas. Conocimiento de los aspectos fundamentales del comportamiento resistente de estructuras de tierra (adobe, tapia), de madera, de obra de fábrica de ladrillo y piedra y metálicas. Asimismo, conocimiento de los aspectos relativos a la resistencia y a la durabilidad de las estructuras metálicas y de hormigón armado y pretensado construidas a lo largo del siglo XX.
CG14 - Conocimiento crítico de los criterios históricos y actuales aplicados en la toma de decisiones relativas al diseño y a la implementación de intervenciones para la conservación y el refuerzo de construcciones históricas. Conocimiento crítico de las teorías de la restauración históricas y modernas. Capacitación para una toma de decisiones informada, experta y crítica en relación a soluciones óptimas para la intervención.
CG15 - Aplicación y desarrollo de estrategias y tecnologías innovadoras para el mantenimiento preventivo de las estructuras del patrimonio arquitectónico.
CG16 - Adquisición de una responsabilidad deontológica en relación a la intervención en el patrimonio cultural. Capacitación para el análisis y la valoración del patrimonio arquitectónico en tanto que bien cultural y social que engloba a un conjunto de valores patrimoniales. Capacitación para el análisis del impacto de toda intervención sobre el valor cultural y para la integración de tal impacto en la toma de decisiones.
CG17 - Tener la capacidad para la valorización del impacto medioambiental de las intervenciones de reparación o refuerzo estructural. Capacidad para el análisis de la sostenibilidad medio-ambiental de los materiales y las técnicas constructivas utilizadas en la intervención sobre estructuras existentes. Capacitación para la integración de tal impacto en la toma de decisiones.
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
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.
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>
CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>
CE6 - Diseño de intervenciones a partir de la adopción informada de criterios de restauración basados en las teorías clásicas y modernas de la filosofía de la conservación y restauración del patrimonio cultural. Conocimiento y aplicación de los documentos y criterios internacionales sobre conservación.
CE11 - Aplicación de materiales tanto tradicionales como innovadores en la reparación de estructuras patrimoniales. Disponibilidad de técnicas y procedimientos experimentales para la caracterización de sus propiedades químicas, físicas y mecánicas, así como para la verificación de su durabilidad y adecuada compatibilidad con los materiales originales.
CE12 - Diseño e implementación de técnicas para la estabilización, la reparación o el refuerzo estructuralmente eficientes y adecuadamente compatibles con el material y las técnicas constructivas originales. Selección crítica de intervenciones óptimas y coherentes con los criterios de la conservación y restauración del patrimonio cultural.
CE14 - Diagnóstico e identificación de las necesidades de intervención a través de la integración e interpretación global de la información cuantitativa y cualitativa obtenida a través de todas las fuentes de conocimiento (análisis histórico, inspección,

experimentación, instrumentación y análisis estructural). Aplicación de un juicio ingenieril experto en la integración de la información disponible y en la extracción de conclusiones.

<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Recibir, comprender y sintetizar conocimientos.	25	35
Planear y resolver problemas.	20	35
Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina.	5	35
Realizar un trabajo individualmente.	20	40
Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo.	5	35
Elaborar informes técnicos sobre casos prácticos, experimentos, entornos reales, análisis teóricos o numéricos.	10	40
Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados.	5	35
Presentación oral de trabajos realizados.	5	40
Estudiar normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales.	10	40
Perfeccionar la comunicación oral en inglés (síntesis, abstracción y argumentación).	5	40
Tomar decisiones en casos prácticos.	5	0
Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita.	10	40
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo, lección magistral o clase participativa.		
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos.		
Aprendizaje experimental en laboratorio o simulación.		
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo.		
Aprendizaje autónomo.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Pruebas o exámenes escritos de control de conocimientos	40.0	50.0
Resolución de ejercicios individuales	15.0	40.0
Trabajos realizados en grupo	10.0	20.0
Resolución de casos prácticos	10.0	20.0
Exposición y defensa oral de trabajo o proyecto	5.0	10.0
<b>NIVEL 2: Restauración y conservación de materiales</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>

5		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: SA6- Restoration and conservation of materials / Restauración y conservación de materiales</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
5		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de las principales propiedades químicas, físicas y mecánicas de los principales materiales utilizados históricamente para la construcción.</li> <li>• Conocimiento de criterios y técnicas para la identificación química o mineralógica de materiales existentes en construcciones históricas.</li> <li>• Disponibilidad de criterios y métodos para la identificación y evaluación de los fenómenos de deterioro, de origen físico, químico o biológico, susceptibles de afectar a los materiales de las construcciones históricas (piedra, ladrillo, mortero, metales y hormigón armado).</li> <li>• Conocimiento y selección crítica de los materiales y de las técnicas de reparación utilizables para el saneado, la consolidación y la reparación de materiales y fábricas de construcciones históricas. Conocimiento de las posibilidades, así como de posibles contraindicaciones, de materiales de reparación de carácter tradicional e innovador.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de las principales propiedades químicas, físicas y mecánicas de distintos materiales existentes en construcciones históricas (piedra, ladrillos, ladrillos vitrificados, morteros, obra de fábrica, adobe y tierra en general, metales, madera, hormigón y otros).</li> <li>• Técnicas analíticas de laboratorio para la identificación de los materiales históricos. Técnicas petrográficas. Identificación de componentes orgánicas e inorgánicas. Composición química. Técnicas de laboratorio (SEM/EDS, XRD, FTIR, GC-MS, DTA, entre otras). Ejemplos.</li> <li>• Mecanismos de deterioro de materiales históricos. Acciones físicas y químicas. Deterioro inducido por agentes biológicos.</li> <li>• Morteros y otros ligantes. Morteros de cal aérea e hidráulica, yeso, cementos, materiales puzolánicos, ligantes especiales. Interacción con elementos artísticos tales como frescos, revestimientos, pinturas y otros. Fenómenos de deterioro y técnicas para la conservación.</li> <li>• Deterioro y conservación de piedra y ladrillo. Deterioro y conservación de la obra de fábrica. Fenómenos de deterioro inducidos por la presencia de sales solubles.</li> <li>• Deterioro y conservación de metales. Conservación de hierro fundido, hierro forjado y acero.</li> </ul>		

- Deterioro y conservación de hormigón en estructuras patrimoniales del siglo XX y de otros materiales modernos. Tratamiento de problemas de corrosión en armaduras.
- Deterioro y conservación de la madera. Análisis y tratamiento de ataques de tipo físico y biológico. Tratamientos protectores.
- Materiales y técnicas para la reparación y la conservación. Técnicas y materiales tradicionales. Materiales modernos e innovadores para la reparación y la conservación. Uso de materiales poliméricos y de materiales compuestos. Análisis crítico.
- Limpieza de fachadas de edificios y de superficies de piedra. Análisis crítico de soluciones técnicas.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Tener la capacidad científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos relativos al análisis, la inspección y la intervención en construcciones del patrimonio arquitectónico.

CG3 - Tener la capacidad para el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la ejecución y el control de obras relativas a la conservación, la restauración y el refuerzo, de construcciones históricas del patrimonio arquitectónico.

CG4 - Aplicación de la legislación necesaria en el ejercicio de trabajos profesionales relacionados con la conservación del patrimonio arquitectónico.

CG5 - Utilización de una metodología eminentemente científica, basada en el estado del conocimiento y en la explotación de técnicas analíticas avanzadas, para el estudio y el diagnóstico de los problemas de deterioro y de las necesidades de intervención en construcciones históricas.

CG7 - El diseño, la coordinación y la planificación de programas relativos al estudio de estructuras históricas a lo largo de las fases de inspección, diagnosis, intervención y control.

CG8 - Explotación intensiva y crítica de las tecnologías aplicables al estudio y a la restauración del patrimonio arquitectónico, las fases de inspección, diagnosis, intervención y control. Conocimiento crítico de las técnicas de carácter experimental y computacional.

CG9 - Tener la capacidad para la colaboración y el trabajo integrado en el seno de equipos multidisciplinares que incluyan una variedad de profesionales y expertos. Capacidad para la colaboración con ingenieros de distinto perfil, arquitectos, arqueólogos, historiadores, geofísicos, biólogos y restauradores, entre otros posibles profesionales vinculados al ámbito de la restauración arquitectónica. Adquisición de un vocabulario común a los profesionales del ámbito de la restauración del patrimonio arquitectónico.

CG12 - Utilización de técnicas de análisis avanzadas para la comprensión profunda y la modelización de los fenómenos de deterioro y de los mecanismos de fallo que pueden afectar a las estructuras y a los materiales resistentes de las construcciones históricas. Conocimiento de los criterios y de las técnicas que permiten alcanzar una diagnosis fiable, fuertemente basada en criterios científicos, así como de las terapias y soluciones que pueden aplicarse para la estabilización o la reparación del deterioro.

CG13 - Utilización del método científico, junto a la explotación de tecnologías avanzadas, para la investigación y la modelización del comportamiento mecánico y resistente de los materiales, de los elementos constructivos y las estructuras históricas. Conocimiento de los aspectos fundamentales del comportamiento resistente de estructuras de tierra (adobe, tapia), de madera, de obra de fábrica de ladrillo y piedra y metálicas. Asimismo, conocimiento de los aspectos relativos a la resistencia y a la durabilidad de las estructuras metálicas y de hormigón armado y pretensado construidas a lo largo del siglo XX.

CG14 - Conocimiento crítico de los criterios históricos y actuales aplicados en la toma de decisiones relativas al diseño y a la implementación de intervenciones para la conservación y el refuerzo de construcciones históricas. Conocimiento crítico de las teorías de la restauración históricas y modernas. Capacitación para una toma de decisiones informada, experta y crítica en relación a soluciones óptimas para la intervención.

CG15 - Aplicación y desarrollo de estrategias y tecnologías innovadoras para el mantenimiento preventivo de las estructuras del patrimonio arquitectónico.

CG17 - Tener la capacidad para la valorización del impacto medioambiental de las intervenciones de reparación o refuerzo estructural. Capacidad para el análisis de la sostenibilidad medio-ambiental de los materiales y las técnicas constructivas utilizadas en la intervención sobre estructuras existentes. Capacitación para la integración de tal impacto en la toma de decisiones.

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

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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.		
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.		
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Identificación y diagnóstico de los fenómenos y procesos de deterioro que pueden afectar a los materiales y elementos constructivos existentes en construcciones históricas de distinto tipo (construcciones de tierra, obra de fábrica de ladrillo y piedra, estructuras metálicas y estructuras de hormigón).		
CE5 - Modelización analítica y simulación numérica de las acciones históricas y futuras susceptibles de afectar a las construcciones históricas, incluyendo fenómenos tales como vibraciones, terremotos y viento, daño material a largo plazo de origen químico, físico o biológico, fluencia, asentamientos del terreno, ciclos térmicos e higrométricos, y acciones de tipo antrópico.		
CE11 - Aplicación de materiales tanto tradicionales como innovadores en la reparación de estructuras patrimoniales. Disponibilidad de técnicas y procedimientos experimentales para la caracterización de sus propiedades químicas, físicas y mecánicas, así como para la verificación de su durabilidad y adecuada compatibilidad con los materiales originales.		
CE12 - Diseño e implementación de técnicas para la estabilización, la reparación o el refuerzo estructuralmente eficientes y adecuadamente compatibles con el material y las técnicas constructivas originales. Selección crítica de intervenciones óptimas y coherentes con los criterios de la conservación y restauración del patrimonio cultural.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Recibir, comprender y sintetizar conocimientos.	20	35
Planear y resolver problemas.	15	35
Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina.	10	35
Realizar un trabajo individualmente.	15	35
Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo.	10	35
Observar, medir y comprender fenómenos reales en el laboratorio.	15	35
Observar, medir y comprender fenómenos reales in situ (campo u obra).	5	35
Elaborar informes técnicos sobre casos prácticos, experimentos, entornos reales, análisis teóricos o numéricos.	10	35
Presentación oral de trabajos realizados.	5	40
Estudiar normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales.	5	40
Perfeccionar la comunicación oral en inglés (síntesis, abstracción y argumentación).	5	40
Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita.	10	40
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo, lección magistral o clase participativa.		
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos.		
Aprendizaje experimental en laboratorio o simulación.		
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo.		

Aprendizaje autónomo.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Pruebas o exámenes escritos de control de conocimientos	35.0	50.0
Resolución de ejercicios individuales	15.0	30.0
Trabajos e informes o pruebas e informes de trabajo experimental individuales	10.0	20.0
Trabajos realizados en grupo	10.0	20.0
Resolución de casos prácticos	10.0	20.0
Exposición y defensa oral de trabajo o proyecto	5.0	10.0
<b>NIVEL 2: Proyecto integrado</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	9	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	9	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: SA7- Integrated Project / Proyecto integrado</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	9	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	9	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación para la planificación y el desarrollo completo de estudios dirigidos a la evaluación del estado de conservación de estructuras históricas combinando distintas actividades (investigación histórica, inspección, instrumentación y análisis estructural) y tecnologías.</li> <li>Capacitación para la planificación y el desarrollo de proyectos completos relativos al diseño de intervenciones (de estabilización, reparación y/o refuerzo) en estructuras históricas reales.</li> <li>Aplicación práctica de criterios y herramientas obtenidos en otras materias, de tipo conceptual, analítico, experimental o computacional, en el diagnóstico y la evaluación de estructuras históricas reales. Capacitación para la integración de toda la información cualitativa o cuantitativa obtenida, así como para la obtención de conclusiones finales sobre el estado del edificio, las causas últimas de los fenómenos de deterioro y las necesidades de intervención.</li> <li>Disponibilidad de criterios para la toma de decisiones sobre las intervenciones más apropiadas integrando consideraciones relativas a la eficiencia de las soluciones, su compatibilidad con los materiales existentes, su adecuación a los principios de la conservación monumental, su coste y su adecuación medioambiental. Capacitación para la concepción y evaluación de soluciones alternativas y para la elección de las soluciones óptimas.</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo detallado de estudios sobre construcciones históricas como combinación de distintas actividades (investigación histórica, inspección, monitorización, análisis estructural) y por aplicación de un conjunto de tecnologías. Planificación y ejecución de los estudios. Integración de la información resultante y diagnóstico relativo a las causas del deterioro.</li> <li>Identificación de necesidades de intervención y desarrollo de soluciones para la reparación o el refuerzo.</li> <li>Elaboración de programas detallados para la instrumentación de parámetros mecánicos y ambientales en construcciones históricas.</li> <li>Aplicación de técnicas de modelización y análisis estructural a partir de los datos obtenidos mediante trabajos de inspección, análisis histórico e instrumentación. Uso de los resultados de la inspección, del conocimiento histórico y de la instrumentación para calibrar y validar los modelos estructurales.</li> <li>Concepción de soluciones de refuerzo alternativas. Criterios para la evaluación de las soluciones y la elección de la solución óptima como compromiso entre distintos factores (eficiencia mecánica, adecuación a los principios de la conservación arquitectónica, sostenibilidad, coste, seguridad y otros).</li> <li>Desarrollo completo y definición detallada de soluciones de estabilización, reparación o refuerzo a nivel de detalles y procedimientos constructivos.</li> <li>Valoración de los costes de los estudios previos.</li> <li>Valoración del coste de las intervenciones.</li> <li>Definición detallada de programas de mantenimiento. Mantenimiento preventivo.</li> <li>Elaboración de prescripciones técnicas relativas a la ejecución de soluciones de reparación o refuerzo de estructuras del patrimonio arquitectónico.</li> </ul>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Tener la capacidad científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos relativos al análisis, la inspección y la intervención en construcciones del patrimonio arquitectónico.		
CG2 - Ejercicio de las funciones profesionales relativas a la asesoría, el análisis y la intervención en construcciones existentes de valor patrimonial.		
CG3 - Tener la capacidad para el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la ejecución y el control de obras relativas a la conservación, la restauración y el refuerzo, de construcciones históricas del patrimonio arquitectónico.		
CG4 - Aplicación de la legislación necesaria en el ejercicio de trabajos profesionales relacionados con la conservación del patrimonio arquitectónico.		
CG5 - Utilización de una metodología eminentemente científica, basada en el estado del conocimiento y en la explotación de técnicas analíticas avanzadas, para el estudio y el diagnóstico de los problemas de deterioro y de las necesidades de intervención en construcciones históricas.		
CG6 - Tener la capacidad para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i en el ámbito del estudio y de la restauración del patrimonio arquitectónico.		
CG7 - El diseño, la coordinación y la planificación de programas relativos al estudio de estructuras históricas a lo largo de las fases de inspección, diagnosis, intervención y control.		
CG8 - Explotación intensiva y crítica de las tecnologías aplicables al estudio y a la restauración del patrimonio arquitectónico, las fases de inspección, diagnosis, intervención y control. Conocimiento crítico de las técnicas de carácter experimental y computacional.		
CG9 - Tener la capacidad para la colaboración y el trabajo integrado en el seno de equipos multidisciplinares que incluyan una variedad de profesionales y expertos. Capacidad para la colaboración con ingenieros de distinto perfil, arquitectos, arqueólogos, historiadores, geofísicos, biólogos y restauradores, entre otros posibles profesionales vinculados al ámbito de la restauración arquitectónica. Adquisición de un vocabulario común a los profesionales del ámbito de la restauración del patrimonio arquitectónico.		
CG10 - La coordinación, la dirección y el liderazgo de equipos multidisciplinares a lo largo de las fases relativas a la inspección, el diagnóstico, la intervención y el control en construcciones del patrimonio arquitectónico.		

CG12 - Utilización de técnicas de análisis avanzadas para la comprensión profunda y la modelización de los fenómenos de deterioro y de los mecanismos de fallo que pueden afectar a las estructuras y a los materiales resistentes de las construcciones históricas. Conocimiento de los criterios y de las técnicas que permiten alcanzar una diagnosis fiable, fuertemente basada en criterios científicos, así como de las terapias y soluciones que pueden aplicarse para la estabilización o la reparación del deterioro.
CG13 - Utilización del método científico, junto a la explotación de tecnologías avanzadas, para la investigación y la modelización del comportamiento mecánico y resistente de los materiales, de los elementos constructivos y las estructuras históricas. Conocimiento de los aspectos fundamentales del comportamiento resistente de estructuras de tierra (adobe, tapia), de madera, de obra de fábrica de ladrillo y piedra y metálicas. Asimismo, conocimiento de los aspectos relativos a la resistencia y a la durabilidad de las estructuras metálicas y de hormigón armado y pretensado construidas a lo largo del siglo XX.
CG14 - Conocimiento crítico de los criterios históricos y actuales aplicados en la toma de decisiones relativas al diseño y a la implementación de intervenciones para la conservación y el refuerzo de construcciones históricas. Conocimiento crítico de las teorías de la restauración históricas y modernas. Capacitación para una toma de decisiones informada, experta y crítica en relación a soluciones óptimas para la intervención.
CG15 - Aplicación y desarrollo de estrategias y tecnologías innovadoras para el mantenimiento preventivo de las estructuras del patrimonio arquitectónico.
CG16 - Adquisición de una responsabilidad deontológica en relación a la intervención en el patrimonio cultural. Capacitación para el análisis y la valoración del patrimonio arquitectónico en tanto que bien cultural y social que engloba a un conjunto de valores patrimoniales. Capacitación para el análisis del impacto de toda intervención sobre el valor cultural y para la integración de tal impacto en la toma de decisiones.
CG17 - Tener la capacidad para la valorización del impacto medioambiental de las intervenciones de reparación o refuerzo estructural. Capacidad para el análisis de la sostenibilidad medio-ambiental de los materiales y las técnicas constructivas utilizadas en la intervención sobre estructuras existentes. Capacitación para la integración de tal impacto en la toma de decisiones.
CG18 - Tener la capacidad para el desarrollo del conocimiento. Capacidad para desarrollar nuevas metodologías de análisis y procesos a todos los niveles desde la concepción, el proyecto y el desarrollo. Capacidad para proponer y desarrollar especificaciones, reglamentos y normas para la ingeniería, siguiendo criterios de seguridad, eficiencia y utilización de recursos sostenibles.
CG19 - Tener la capacidad para la promoción y dirección de proyectos. Capacidad para el estudio de las necesidades de la sociedad en el ámbito de la conservación del patrimonio cultural y su transformación en actuaciones y proyectos. Capacidad para la redacción, el desarrollo y la implantación de proyectos a partir del conocimiento de las materias básicas y tecnológicas, la toma de decisiones, la dirección de las actividades objeto de los proyectos, la valoración del impacto cultural, social y medioambiental de las soluciones técnicas adoptadas y la valoración económica y de los recursos materiales y humanos involucrados en el proyecto.
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
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.
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>
CT1 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
CT3 - Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Identificación y diagnóstico de los fenómenos y procesos de deterioro que pueden afectar a los materiales y elementos constructivos existentes en construcciones históricas de distinto tipo (construcciones de tierra, obra de fábrica de ladrillo y piedra, estructuras metálicas y estructuras de hormigón).		
CE2 - Identificación e interpretación de técnicas y procedimientos constructivos tradicionales o históricos en edificios patrimoniales de distinto tipo. Interpretación y evaluación de la organización estructural e identificación de las deficiencias o insuficiencias estructurales.		
CE3 - Interpretación de los procesos de daño y los mecanismos de rotura en estructuras históricas. Identificación de las acciones de distinto tipo (sismo, acción gravitatoria, asentamientos diferenciales, acciones antrópicas) que contribuyen al daño y al fallo estructural.		
CE4 - Aplicación de métodos clásicos y de métodos computacionales avanzados para el análisis del comportamiento resistente y la seguridad estructural de construcciones de obra de fábrica y piedra.		
CE5 - Modelización analítica y simulación numérica de las acciones históricas y futuras susceptibles de afectar a las construcciones históricas, incluyendo fenómenos tales como vibraciones, terremotos y viento, daño material a largo plazo de origen químico, físico o biológico, fluencia, asentamientos del terreno, ciclos térmicos e higrométricos, y acciones de tipo antrópico.		
CE6 - Diseño de intervenciones a partir de la adopción informada de criterios de restauración basados en las teorías clásicas y modernas de la filosofía de la conservación y restauración del patrimonio cultural. Conocimiento y aplicación de los documentos y criterios internacionales sobre conservación.		
CE7 - Aplicación de tecnologías geofísicas avanzadas para la inspección no destructiva y para la instrumentación de estructuras existentes.		
CE8 - Simulación numérica y verificación resistente de estructuras del patrimonio arquitectónico mediante modelos computacionales avanzados utilizando teorías calibradas científicamente para la descripción de la respuesta mecánico-resistente de los materiales y elementos constructivos. Elaboración, validación y explotación de modelos estructurales para la caracterización del comportamiento y la seguridad de las construcciones.		
CE9 - Comprobación y verificación resistente de estructuras individuales y de agregados de edificios ante la acción sísmica y ante otras acciones de tipo extraordinario. Análisis del riesgo sísmico y de la vulnerabilidad sísmica de los edificios y de los centros históricos.		
CE10 - Diseño e implementación de programas de instrumentación para el seguimiento en el tiempo del comportamiento y la seguridad de las estructuras históricas, incluyendo el post-proceso y la interpretación de los resultados. Aplicación de tecnologías avanzadas para la toma y el proceso de datos de carácter ambiental y resistente-estructural.		
CE11 - Aplicación de materiales tanto tradicionales como innovadores en la reparación de estructuras patrimoniales. Disponibilidad de técnicas y procedimientos experimentales para la caracterización de sus propiedades químicas, físicas y mecánicas, así como para la verificación de su durabilidad y adecuada compatibilidad con los materiales originales.		
CE12 - Diseño e implementación de técnicas para la estabilización, la reparación o el refuerzo estructuralmente eficientes y adecuadamente compatibles con el material y las técnicas constructivas originales. Selección crítica de intervenciones óptimas y coherentes con los criterios de la conservación y restauración del patrimonio cultural.		
CE13 - Interpretación del desempeño pasado o histórico de estructuras existentes a partir de la investigación histórica. Ejecución de análisis de ingeniería inversa basados en la simulación del comportamiento observado o documentalmente registrado.		
CE14 - Diagnóstico e identificación de las necesidades de intervención a través de la integración e interpretación global de la información cuantitativa y cualitativa obtenida a través de todas las fuentes de conocimiento (análisis histórico, inspección, experimentación, instrumentación y análisis estructural). Aplicación de un juicio ingenieril experto en la integración de la información disponible y en la extracción de conclusiones.		
CE15 - Planificación y gestión de proyectos y actuaciones relacionados con el estudio, la restauración y el mantenimiento del patrimonio arquitectónico.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Recibir, comprender y sintetizar conocimientos.	20	40
Planear y resolver problemas.	25	40
Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina.	10	40

Observar, medir y comprender fenómenos reales in situ (campo u obra).	15	40
Elaborar informes técnicos sobre casos prácticos, experimentos, entornos reales, análisis teóricos o numéricos.	10	40
Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados.	5	0
Presentación oral de trabajos realizados.	10	35
Estudiar normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales.	5	35
Perfeccionar la comunicación oral en inglés (síntesis, abstracción y argumentación).	10	35
Comprender las especificaciones de un proyecto y resolverlo de manera eficiente.	35	35
Tomar decisiones en casos prácticos.	30	35
Relacionar conocimientos de disciplinas diferentes.	30	35
Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita.	20	35
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo, lección magistral o clase participativa.		
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos.		
Aprendizaje experimental en laboratorio o simulación.		
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo.		
Aprendizaje autónomo.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Trabajos realizados en grupo	30.0	40.0
Realización de proyecto aplicado	40.0	60.0
Exposición y defensa oral de trabajo o proyecto	10.0	30.0
<b>5.5 NIVEL 1: Trabajo de Fin de Máster</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Trabajo de Fin de Máster</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Trabajo Fin de Grado / Máster	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	21	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	21	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>

No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Master Thesis / Trabajo de Fin de Máster</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Trabajo Fin de Grado / Máster	21	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	21	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación para el desarrollo de una investigación de carácter científico relativa al estudio o a la conservación del patrimonio arquitectónico. Realización de estudios sobre el estado del conocimiento científico-técnico. Aplicación de metodologías científicas y de herramientas tecnológicas avanzadas, de tipo experimental y/o computacional, para el estudio de fenómenos físicos relativos al comportamiento de los materiales y de las estructuras históricas. Contribución al desarrollo y a la mejora de tecnologías para la inspección, el análisis, la instrumentación y la conservación de materiales y estructuras. Alternativamente, capacitación para el desarrollo de un trabajo profesional completo en forma de proyecto ingenieril aplicado a un caso de estudio real.</li> <li>Capacitación para la elaboración de textos científicos.</li> <li>Capacitación para la defensa oral y escrita de trabajos de investigación o de carácter profesional.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de un trabajo de fin de máster de carácter científico e investigador, incluyendo el planteamiento y desarrollo de unos objetivos y de una metodología, la investigación del estado del conocimiento y la extracción de conclusiones finales. Alternativamente, realización de un trabajo de tipo proyecto profesional, incluyendo igualmente el planteamiento y el desarrollo de unos objetivos y una metodología, el estudio de alternativas y el desarrollo completo de una solución relativa al análisis e intervención en una construcción real.</li> <li>Elaboración de un documento científico (tesina) o profesional (proyecto).</li> <li>Defensa oral y escrita del trabajo.</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG1 - Tener la capacidad científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos relativos al análisis, la inspección y la intervención en construcciones del patrimonio arquitectónico.		
CG2 - Ejercicio de las funciones profesionales relativas a la asesoría, el análisis y la intervención en construcciones existentes de valor patrimonial.		

CG4 - Aplicación de la legislación necesaria en el ejercicio de trabajos profesionales relacionados con la conservación del patrimonio arquitectónico.
CG5 - Utilización de una metodología eminentemente científica, basada en el estado del conocimiento y en la explotación de técnicas analíticas avanzadas, para el estudio y el diagnóstico de los problemas de deterioro y de las necesidades de intervención en construcciones históricas.
CG6 - Tener la capacidad para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i en el ámbito del estudio y de la restauración del patrimonio arquitectónico.
CG8 - Explotación intensiva y crítica de las tecnologías aplicables al estudio y a la restauración del patrimonio arquitectónico, las fases de inspección, diagnosis, intervención y control. Conocimiento crítico de las técnicas de carácter experimental y computacional.
CG12 - Utilización de técnicas de análisis avanzadas para la comprensión profunda y la modelización de los fenómenos de deterioro y de los mecanismos de fallo que pueden afectar a las estructuras y a los materiales resistentes de las construcciones históricas. Conocimiento de los criterios y de las técnicas que permiten alcanzar una diagnosis fiable, fuertemente basada en criterios científicos, así como de las terapias y soluciones que pueden aplicarse para la estabilización o la reparación del deterioro.
CG13 - Utilización del método científico, junto a la explotación de tecnologías avanzadas, para la investigación y la modelización del comportamiento mecánico y resistente de los materiales, de los elementos constructivos y las estructuras históricas. Conocimiento de los aspectos fundamentales del comportamiento resistente de estructuras de tierra (adobe, tapia), de madera, de obra de fábrica de ladrillo y piedra y metálicas. Asimismo, conocimiento de los aspectos relativos a la resistencia y a la durabilidad de las estructuras metálicas y de hormigón armado y pretensado construidas a lo largo del siglo XX.
CG15 - Aplicación y desarrollo de estrategias y tecnologías innovadoras para el mantenimiento preventivo de las estructuras del patrimonio arquitectónico.
CG16 - Adquisición de una responsabilidad deontológica en relación a la intervención en el patrimonio cultural. Capacitación para el análisis y la valoración del patrimonio arquitectónico en tanto que bien cultural y social que engloba a un conjunto de valores patrimoniales. Capacitación para el análisis del impacto de toda intervención sobre el valor cultural y para la integración de tal impacto en la toma de decisiones.
CG17 - Tener la capacidad para la valoración del impacto medioambiental de las intervenciones de reparación o refuerzo estructural. Capacidad para el análisis de la sostenibilidad medio-ambiental de los materiales y las técnicas constructivas utilizadas en la intervención sobre estructuras existentes. Capacitación para la integración de tal impacto en la toma de decisiones.
CG18 - Tener la capacidad para el desarrollo del conocimiento. Capacidad para desarrollar nuevas metodologías de análisis y procesos a todos los niveles desde la concepción, el proyecto y el desarrollo. Capacidad para proponer y desarrollar especificaciones, reglamentos y normas para la ingeniería, siguiendo criterios de seguridad, eficiencia y utilización de recursos sostenibles.
CG19 - Tener la capacidad para la promoción y dirección de proyectos. Capacidad para el estudio de las necesidades de la sociedad en el ámbito de la conservación del patrimonio cultural y su transformación en actuaciones y proyectos. Capacidad para la redacción, el desarrollo y la implantación de proyectos a partir del conocimiento de las materias básicas y tecnológicas, la toma de decisiones, la dirección de las actividades objeto de los proyectos, la valoración del impacto cultural, social y medioambiental de las soluciones técnicas adoptadas y la valoración económica y de los recursos materiales y humanos involucrados en el proyecto.
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
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.
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>
CT1 - Emprendimiento e innovación. Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

CT2 - Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.		
CT4 - Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.		
CT5 - Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Identificación y diagnóstico de los fenómenos y procesos de deterioro que pueden afectar a los materiales y elementos constructivos existentes en construcciones históricas de distinto tipo (construcciones de tierra, obra de fábrica de ladrillo y piedra, estructuras metálicas y estructuras de hormigón).		
CE3 - Interpretación de los procesos de daño y los mecanismos de rotura en estructuras históricas. Identificación de las acciones de distinto tipo (sismo, acción gravitatoria, asentamientos diferenciales, acciones antrópicas) que contribuyen al daño y al fallo estructural.		
CE4 - Aplicación de métodos clásicos y de métodos computacionales avanzados para el análisis del comportamiento resistente y la seguridad estructural de construcciones de obra de fábrica y piedra.		
CE5 - Modelización analítica y simulación numérica de las acciones históricas y futuras susceptibles de afectar a las construcciones históricas, incluyendo fenómenos tales como vibraciones, terremotos y viento, daño material a largo plazo de origen químico, físico o biológico, fluencia, asentamientos del terreno, ciclos térmicos e higrométricos, y acciones de tipo antrópico.		
CE6 - Diseño de intervenciones a partir de la adopción informada de criterios de restauración basados en las teorías clásicas y modernas de la filosofía de la conservación y restauración del patrimonio cultural. Conocimiento y aplicación de los documentos y criterios internacionales sobre conservación.		
CE8 - Simulación numérica y verificación resistente de estructuras del patrimonio arquitectónico mediante modelos computacionales avanzados utilizando teorías calibradas científicamente para la descripción de la respuesta mecánico-resistente de los materiales y elementos constructivos. Elaboración, validación y explotación de modelos estructurales para la caracterización del comportamiento y la seguridad de las construcciones.		
CE12 - Diseño e implementación de técnicas para la estabilización, la reparación o el refuerzo estructuralmente eficientes y adecuadamente compatibles con el material y las técnicas constructivas originales. Selección crítica de intervenciones óptimas y coherentes con los criterios de la conservación y restauración del patrimonio cultural.		
CE14 - Diagnóstico e identificación de las necesidades de intervención a través de la integración e interpretación global de la información cuantitativa y cualitativa obtenida a través de todas las fuentes de conocimiento (análisis histórico, inspección, experimentación, instrumentación y análisis estructural). Aplicación de un juicio ingenieril experto en la integración de la información disponible y en la extracción de conclusiones.		
CE15 - Planificación y gestión de proyectos y actuaciones relacionados con el estudio, la restauración y el mantenimiento del patrimonio arquitectónico.		
TFM - Realización, presentación y defensa, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de estudio, restauración y mantenimiento del patrimonio arquitectónico de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina.	50	20
Realizar un trabajo individualmente.	45	20
Observar, medir y comprender fenómenos reales en el laboratorio.	25	20
Observar, medir y comprender fenómenos reales in situ (campo u obra).	25	25
Elaborar informes técnicos sobre casos prácticos, experimentos, entornos reales, análisis teóricos o numéricos.	50	25
Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados.	50	25
Presentación oral de trabajos realizados.	20	25

Estudiar normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales.	20	25
Perfeccionar la comunicación oral en inglés (síntesis, abstracción y argumentación).	10	25
Comprender las especificaciones de un proyecto y resolverlo de manera eficiente.	80	25
Tomar decisiones en casos prácticos.	50	25
Relacionar conocimientos de disciplinas diferentes.	50	25
Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita.	50	25
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo, lección magistral o clase participativa.		
Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos.		
Aprendizaje experimental en laboratorio o simulación.		
Aprendizaje dirigido y/o cooperativo.		
Aprendizaje autónomo.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Trabajos e informes o pruebas e informes de trabajo experimental individuales	70.0	90.0
Exposición y defensa oral de trabajo o proyecto	10.0	30.0

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Agregado	56.3	100	64
Universidad Politécnica de Catalunya	Ayudante Doctor	6.3	100	7
Universidad Politécnica de Catalunya	Maestro de taller o laboratorio	12.5	0	1
Universidad Politécnica de Catalunya	Catedrático de Universidad	12.5	100	14
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Titular de Universidad	12.5	100	14
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
95	5	95
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
<p>La evaluación del aprendizaje del alumnado se realiza de forma continua a lo largo del curso para regular el ritmo de trabajo y de aprendizaje durante el transcurso de las asignaturas, materia o titulación (evaluación formativa) y para permitir al alumnado conocer su grado de adquisición de aprendizaje y darle opción de reorientar el mismo si es necesario (evaluación sumativa).</p> <p>La evaluación formativa se ha diseñado de tal modo que permita informar al alumnado sobre su progreso, mediante la correspondiente retroalimentación (feed-back) por parte del profesorado, además de ayudarlo a alcanzar los objetivos de aprendizaje contemplados en la correspondiente asignatura.</p> <p>La evaluación sumativa se diseña con el objetivo de calificar al alumno o alumna para su promoción, acreditación o certificación ante terceros.</p> <p>La calificación de cada alumno o alumna está basada en las notas obtenidas, las cuales, debidamente ponderadas, configuran su calificación final.</p> <p>Para valorar el aprendizaje del estudiantado se han planificado diversos tipos de actividades de evaluación a lo largo de la impartición de cada asignatura o materia. La programación de dichas actividades es un documento útil tanto para el alumnado como para el profesorado. Todas las actividades de evaluación son coherentes con los objetivos específicos y/o competencias programadas por el plan de estudios, en cada asignatura o materia. El conjunto de tareas y/o actividades que realiza el alumno o alumna configura su aprendizaje y le permite la obtención de la calificación final de cada asignatura o materia.</p> <p>Para todas las tareas que el estudiante debe entregar al profesor, se especifica el tiempo de dedicación que el profesor estima que el estudiante puede precisar para su realización. Por otra parte, la frecuencia de las actividades de evaluación viene determinada por el desarrollo tanto de los objetivos específicos como de las competencias asociadas a cada asignatura o materia.</p> <p>La evaluación se basa en unos criterios de calidad, suficientemente fundamentados, transparentes y públicos para el alumno o alumna desde el inicio del curso. Dichos criterios son coherentes con las actividades planificadas, con las metodologías aplicadas y con los objetivos de aprendizaje previstos.</p> <p>Las actividades pueden ser individuales y/o de grupo, a realizar en el aula o fuera de ella, multidisciplinares o no. Entre las distintas actividades previstas están las pruebas escritas, las comunicaciones orales, las pruebas de tipo teórico, práctico o instrumental de laboratorio, los trabajos de curso y los proyectos.</p> <p>Se prevé que todas las actividades evaluables realizadas por el estudiante vayan acompañadas de los comentarios (feed-back) del profesorado, de forma que el estudiante pueda conocer, a través del profesor, los aspectos satisfactorios o insatisfactorios de su actividad y pueda reconducir puntualmente su proceso de aprendizaje. El profesor puede canalizar su retroalimentación (feed-back) a través de distintas vías, entre las que se incluye la</p>		

transmisión de comentarios valorativos (acompañados de las oportunas correcciones) de forma personal o a través del campus digital, entrevistas personales o la discusión en grupo.

En la asignatura "Proyecto Integrado" de 9 créditos ECTS y en la que los estudiantes desarrollan un trabajo de tipo proyecto en grupo, cada grupo de estudiantes mantiene estrecho contacto con un profesor tutor que, además de realizar el seguimiento y asistir a los estudiantes, realiza una valoración periódica del progreso alcanzado por éstos en el alcance de las competencias esperadas y sugiere las modificaciones o correcciones necesarias, en relación al desempeño de los estudiantes, para que éstos puedan revisar y reconducir, en caso necesario, su proceso de aprendizaje. Ello se ve reforzado mediante la inclusión, como parte de las actividades de la asignatura, de tres presentaciones orales, realizadas a lo largo del curso, ante una comisión de tres profesores. De forma semejante, las presentaciones orales y la discusión con el profesorado dan lugar a una cierta valoración del desempeño de los estudiantes y aportan criterios para la mejora del proceso de aprendizaje a través del desarrollo del trabajo en grupo.

De forma semejante, el Trabajo de Fin de Máster (TFM, 21 créditos ECTS) implica un estrecho contacto, con reuniones personales frecuentes, con el tutor o director del trabajo. El tutor del TFM, a través de la entrevista frecuente con el estudiante y la valoración de su trabajo, también tiene la oportunidad de asistir a éste en el progreso de su aprendizaje y de sugerirle mejoras que puedan contribuir a reconducir su aprendizaje en caso necesario.

Como para el proyecto integrado, también en el caso del TFM, se prevé una presentación oral programada para cuando el estudiante ha realizado aproximadamente un 50% del trabajo correspondiente (mid-term presentation) ante una comisión formada por tres profesores.

Aunque esta presentación no se evalúa cuantitativamente, constituye una oportunidad relevante para el análisis del progreso del estudiante y la posible necesidad de mejoras en su trabajo y aprendizaje. Tal como se ha indicado anteriormente, la comisión que realiza la evaluación final de los TFM está compuesta por 3 profesores de la escuela. La evaluación del TFM se realiza mediante una defensa pública. Esta presentación oral va seguida de un turno de preguntas y la posterior deliberación por parte del tribunal.

Para los TFM se contempla la posible figura de un tutor externo a la Universidad, en cuyo caso se dispone un tutor interno para mantener el enfoque académico del trabajo y las pautas establecidas por la escuela. En este caso el tutor externo emite un informe de evaluación que se incorpora al proceso de evaluación a través de la comisión evaluadora que lo tiene a su disposición durante la defensa. Por otro lado, la Escuela dispone de un número no despreciable de profesionales de reconocido prestigio (a tiempo parcial y completo) para la dirección de estos trabajos de fin de estudios.

Dado el carácter inter-universitario del máster, las calificaciones asignadas a los estudiantes deberían tender a satisfacer las recomendaciones del EEES, en el sentido de que se califique con objetividad y de que las calificaciones faciliten la movilidad a través del establecimiento de una adecuada equivalencia entre los sistemas de calificación de los países implicados en el máster y el sistema de calificación europeo ECTS. Además de permitir la necesaria unificación de criterios y transmisión de información entre universidades, ello facilita la movilidad del estudiantado.

Las encuestas regularmente realizadas a los estudiantes sobre las asignaturas y sobre el máster en su globalidad también se tienen en consideración. Mediante las encuestas a los estudiantes se recoge una opinión sobre la satisfacción de las expectativas puestas por el estudiante en cada asignatura. Adicionalmente, se valoran los profesores. La comisión académica del máster, formada por profesores de todas las distintas universidades implicadas en el máster, realiza una evaluación del resultado de las encuestas y define posibles medidas de mejora en función de los resultados obtenidos. En esta comisión, además, se planifican las actividades de manera que las asignaturas se coordinen entre ellas y las diferentes actividades se distribuyan adecuadamente en el tiempo.

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

<b>ENLACE</b>	<a href="https://camins.upc.edu/ca/escola/qualitat/sgiq">https://camins.upc.edu/ca/escola/qualitat/sgiq</a>
---------------	---

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

<b>10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN</b>	
<b>CURSO DE INICIO</b>	2018
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
<b>10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN</b>	
No se prevee la adaptación de estudiantes.	
<b>10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>ESTUDIO - CENTRO</b>
4310777-08032877	Máster Universitario Erasmus Mundus en Análisis Estructural de Monumentos y Construcciones Históricas / Advanced Master in Structural Analysis of Monuments and Historical Construction por la Universidad Politécnica de Catalunya; Czech Technical University in Prague (República Checa); Universidade do Minho (Portugal) y Università degli Studi di Padova (Italia)-Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## 11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

<b>11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>			
<b>NIF</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>PRIMER APELLIDO</b>	<b>SEGUNDO APELLIDO</b>
40973147G	Pedro	Diez	Mejía
<b>DOMICILIO</b>	<b>CÓDIGO POSTAL</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>MUNICIPIO</b>
ETSECCPB Campus Nord Edif. C2C Jordi Girona 1-3	08034	Barcelona	Barcelona
<b>EMAIL</b>	<b>MÓVIL</b>	<b>FAX</b>	<b>CARGO</b>
director.camins@upc.edu	934017079	934016504	Director de la Escuela

11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
77091144C	ENRIC	FOSSAS	COLET
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
C. Jordi Girona, 31 - Edificio Rectorado	08034	Barcelona	Barcelona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
rector@upc.edu	934016101	934016201	RECTOR
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título no es el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
39166908R	FRANCISCO JAVIER	CAÑAVATE	AVILA
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
C. Jordi Girona, 31 - Edificio Rectorado	08034	Barcelona	Barcelona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
verifica.upc@upc.edu	934016113	934016201	VICERRECTOR DE ORDENACIÓN ACADÉMICA

## **Apartado 1: Anexo 1**

**Nombre :**Convenio\_SAHC.pdf

**HASH SHA1 :**29A142DD7CF6F3996B5FAEEDD694908BAB2568A4

**Código CSV :**263731375033179805397068

**Ver Fichero:** Convenio\_SAHC.pdf

## Apartado 2: Anexo 1

Nombre :UPC\_SAHC\_Apart\_2+Inf al·legacions\_13022018.pdf

HASH SHA1 :D9CA5743C8D69CAA9879396AFD2F29CEC6A9440

Código CSV :285219433215680744747316

Ver Fichero: UPC\_SAHC\_Apart\_2+Inf al·legacions\_13022018.pdf

#### **Apartado 4: Anexo 1**

**Nombre :**UPC\_SAHC\_Apart\_4\_1\_16102017.pdf

**HASH SHA1 :**E612F29457AE5F10B6F8553535146F382C0F8084

**Código CSV :**285171223341794343927995

**Ver Fichero:** UPC\_SAHC\_Apart\_4\_1\_16102017.pdf

## **Apartado 5: Anexo 1**

**Nombre :**UPC\_SAHC\_Apart\_5\_1\_12022018\_AI-legacions.pdf

**HASH SHA1 :**1DD92ED2242A78082E5023F95D10D43645A5AC14

**Código CSV :**285171407468039186370662

**Ver Fichero:** UPC\_SAHC\_Apart\_5\_1\_12022018\_AI-legacions.pdf

## **Apartado 6: Anexo 1**

**Nombre :**UPC\_SAHC\_Apart\_6\_1\_12022018\_AI-legacions.pdf

**HASH SHA1 :**61083BE470C460AE347A81DE49DA2DC2B86B0F01

**Código CSV :**285218793777863355543671

**Ver Fichero:** UPC\_SAHC\_Apart\_6\_1\_12022018\_AI-legacions.pdf

## **Apartado 6: Anexo 2**

**Nombre :**UPC\_SAHC\_Apart\_6\_2\_16102017.pdf

**HASH SHA1 :**5451A73060D6E9BC1DC865F94796D9B827957EE6

**Código CSV :**285171678817750244337310

**Ver Fichero:** UPC\_SAHC\_Apart\_6\_2\_16102017.pdf

## **Apartado 7: Anexo 1**

**Nombre :**UPC\_SAHC\_Apart\_7\_16102017.pdf

**HASH SHA1 :**FD16FA95E280855CD9D3C761FE9B5DF211CE136D

**Código CSV :**285171878405892958829860

**Ver Fichero:** UPC\_SAHC\_Apart\_7\_16102017.pdf

## **Apartado 8: Anexo 1**

**Nombre :**UPC\_SAHC\_Apart\_8\_1\_16102017.pdf

**HASH SHA1 :**670701EA6142228C6F10B0028B4B9F076BB1C3EE

**Código CSV :**285172088958088312634772

**Ver Fichero:** UPC\_SAHC\_Apart\_8\_1\_16102017.pdf

## **Apartado 10: Anexo 1**

**Nombre :**UPC\_SAHC\_Apart\_10\_1\_16102017.pdf

**HASH SHA1 :**FCB30570D35756EF10FE82D165D086561F96165F

**Código CSV :**285172226917946588324517

**Ver Fichero:** UPC\_SAHC\_Apart\_10\_1\_16102017.pdf

