



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Arquitectura

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**33000761 - Toma de datos y modelización**

### PLAN DE ESTUDIOS

03AN - Master Universitario En Construccion Y Tecnologia De Edificios Historicos

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	12

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	33000761 - Toma de datos y modelización
<b>No de créditos</b>	2 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	03AN - Master universitario en construcción y tecnología de edificios históricos
<b>Centro responsable de la titulación</b>	03 - Escuela Técnica Superior de Arquitectura
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Enrique Rabasa Diaz		enrique.rabasa@upm.es	- -
Ana Lopez Mozo		ana.lopez.mozo@upm.es	Sin horario.
Rafael Martin Talaverano		r.martin@upm.es	J - 12:00 - 15:00 V - 12:00 - 15:00

Miguel Angel Alonso Rodriguez (Coordinador/a)		miguel.alonso@upm.es	Sin horario.
--	--	----------------------	--------------

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Construcción y Tecnología de Edificios Históricos no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Dibujo de arquitectura

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

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

CE6 - Evaluar la relevancia de los resultados con el objetivo de generar una investigación específica de calidad, buscando prioritariamente la presencia internacional y su divulgación científica.

CG1 - 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

CG2 - 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

CG3 - 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

CG4 - 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.

CG5 - 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.

CT2 - Gestión de la información. Que el estudiante sea capaz de clasificar, citar y ser capaz de tratar la información obtenida en el ámbito de estudio o de diversas fuentes.

CT4 - Liderazgo de equipos. Que el estudiante, sea capaz de organizar y planificar equipo de trabajos de diversa índole, planeando y comunicando distintas tareas para los miembros que lo compongan y revisando el rendimiento estratégico de los mismos.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA21 - Se trata de clases teóricas y prácticas en las que se profundiza en el uso los últimos sistemas de captura de datos y su interpretación morfológica y física

RA12 - Se trata de clases teóricas y prácticas en las que se profundiza en el uso los últimos sistemas de captura de datos y su interpretación morfológica y física.

RA10 - Dotar de conocimiento acerca de los distintos sistemas de captación de datos de la realidad construida y su reinterpretación. Modelización 3D

RA20 - Dotar de conocimiento acerca de los distintos sistemas de captación de datos de la realidad construida y su reinterpretación

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura analiza los distintos sistemas de toma de datos actuales dirigidos al levantamiento de edificios históricos, así como sus aplicaciones más frecuentes tanto en el ámbito del dibujo de arquitectura y el modelado 3D como en nuevos campos relativos a la metodología BIM y la difusión del patrimonio cultural edificado.

Dado su carácter teórico-práctico, consiste en lecciones teóricas combinadas con el trabajo sobre un edificio concreto.

El programa se concreta en los siguientes temas

El levantamiento arquitectónico: concepto y métodos.

Fotogrametría arquitectónica.

La distanciometría láser aplicada al levantamiento arquitectónico.

La metodología BIM.

La difusión del patrimonio edificado

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Documentación gráfica de edificios
  - 1.1. Definiciones y conceptos fundamentales
  - 1.2. Objetivos de la documentación gráfica
  - 1.3. Técnicas de levantamiento
  - 1.4. Aplicaciones de la documentación gráfica
  - 1.5. Ejemplos notables
2. Levantamiento con fotogrametría
  - 2.1. Perspectiva y fotografía
  - 2.2. Fundamentos de la fotogrametría
  - 2.3. Toma de fotografías
  - 2.4. Procesado de los datos
  - 2.5. Orientación y escalado del modelo
  - 2.6. Resultados obtenidos
  - 2.7. Ejemplo práctico
  - 2.8. Aplicaciones principales
3. Levantamiento instrumental: topografía
  - 3.1. Conceptos fundamentales
  - 3.2. Proceso de medición de puntos
  - 3.3. Procesado de los datos
  - 3.4. Resultados obtenidos
  - 3.5. Ejemplo práctico
  - 3.6. Aplicaciones principales
4. Levantamiento instrumental: escáner láser
  - 4.1. Conceptos fundamentales
  - 4.2. Diferencias entre la medición discreta e indiscriminada
  - 4.3. Proceso de medición de puntos
  - 4.4. Procesado de los datos

- 4.5. Resultados obtenidos
- 4.6. Ejemplo práctico
- 4.7. Aplicaciones principales
- 5. Procesado de datos, modelado 3D y dibujo
  - 5.1. Conceptos fundamentales
  - 5.2. Aplicaciones de modelado 3D y dibujo
  - 5.3. Importación de datos
  - 5.4. Modelado a partir de datos tridimensionales
  - 5.5. Dibujo a partir de datos bidimensionales
  - 5.6. Ejemplo práctico
  - 5.7. Aplicaciones principales
- 6. Metodología BIM aplicada a las construcciones históricas
  - 6.1. Conceptos fundamentales sobre metodología BIM
  - 6.2. Características singulares de las construcciones históricas
  - 6.3. Adaptación de la metodología BIM al edificio histórico (HBIM)
  - 6.4. Aplicaciones informáticas para el modelado HBIM
  - 6.5. Ejemplo práctico
  - 6.6. Aplicaciones principales y perspectivas de desarrollo
- 7. Aplicaciones para la difusión
  - 7.1. Conceptos fundamentales sobre la difusión del patrimonio cultural
  - 7.2. Aplicaciones tecnológicas para la difusión: realidad virtual y realidad aumentada
  - 7.3. Conceptos sobre museología virtual
  - 7.4. Experiencias de referencia en el ámbito de la museología virtual
  - 7.5. Reflexiones sobre la coyuntura actual
  - 7.6. Propuestas para la difusión innovadora de la arquitectura histórica
- 8. Práctica de toma de datos
  - 8.1. Análisis visual y comprensión del edificio
  - 8.2. Elaboración de croquis manuales
  - 8.3. Toma de fotografías

8.4. Toma de mediciones manuales

8.5. Toma de mediciones topográficas

BORRADOR

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Documentación gráfica de edificios</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Levantamiento con fotogrametría</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
2	<b>Levantamiento instrumental: topografía</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
3				<b>Trabajo en caso de estudio</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
4	<b>Levantamiento instrumental: escáner láser</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<b>Trabajo en caso de estudio</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
5	<b>Procesado de datos, modelado 3D y dibujo</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<b>Trabajo en caso de estudio</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
6	<b>Metodología BIM aplicada a las construcciones históricas</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Trabajo en caso de estudio</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
7	<b>Aplicaciones para la difusión</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Control de evaluación de conceptos teóricos</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 00:30  <b>Trabajo en caso de estudio</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
8	<b>Práctica de toma de datos</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			

9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

BORRADOR

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Trabajo en caso de estudio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	20%	3 / 10	CG1 CT2 CB8 CE6 CB9 CG2 CG3 CG4 CG5 CT4 CB6 CB7
4	Trabajo en caso de estudio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	20%	3 / 10	CG1 CT2 CB8 CE6 CB9 CG2 CG3 CG4 CG5 CT4 CB6 CB7
5	Trabajo en caso de estudio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	20%	3 / 10	CG1 CT2 CB8 CE6 CB9 CG2 CG3 CG4 CG5 CT4 CB6 CB7

6	Trabajo en caso de estudio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	20%	3 / 10	CG1 CT2 CB8 CE6 CB9 CG2 CG3 CG4 CG5 CT4 CB6 CB7
7	Trabajo en caso de estudio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	20%	3 / 10	CG1 CT2 CB8 CE6 CB9 CG2 CG3 CG4 CG5 CT4 CB6 CB7

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Control de evaluación de conceptos teóricos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	30%	3 / 10	CT2 CB8 CE6 CB9 CG2 CG3 CG4 CG5 CB6 CB7

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

La evaluación del curso se realizará mediante dos aspectos:

**1. Trabajo práctico** (70% de la nota final). Se propondrá un edificio objeto de estudio común para todos los alumnos sobre el cual realizar un trabajo de levantamiento, modelado 3D y delineación de dibujos de arquitectura (plantas, secciones y alzados). Aunque el edificio será común, cada alumno deberá elaborar una serie de documentos específicos individualmente, de modo que en el conjunto del grupo se elaborará la documentación gráfica completa. De este modo, cada alumno abordará todas las fases del proceso de documentación gráfica (toma de datos de campo, levantamiento fotogramétrico, modelado 3D y dibujo 2D).

**2. Prueba teórica** (30% de la nota final). Prueba de 3 preguntas a desarrollar brevemente por cada alumno en un máximo de 30 minutos sobre los principales conceptos teóricos de la asignatura.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía básica 1	Bibliografía	Almagro, A. 2004: Levantamiento arquitectónico. Universidad de Granada, Granada.
Bibliografía básica 2	Bibliografía	Armisen Fernández, A., et al. 2016, ¿Plataforma virtual para el diseño, planificación, control, intervención y mantenimiento en el ámbito de la conservación del patrimonio histórico
Bibliografía básica 3	Bibliografía	Caballero, L. y Latorre, P. 1995: ¿La importancia del análisis stratigráfico de las construcciones históricas en el debate sobre la restauración monumental? Informes de la Construcción, 46, 435, pp. 5-18.

Bibliografía básica 4	Bibliografía	Cámara, L. y Latorre, P. 2003: ¿El modelo analítico tridimensional obtenido por fotogrametría. Descomposición, manipulación y aplicaciones en el campo de la restauración arquitectónica? <i>Arqueología de la Arquitectura</i> , 2, pp. 87-96.
Bibliografía básica 5	Bibliografía	De Luca, L. et al. (2011), ¿A semantic-based platform for the digital analysis of architectural heritage?, <i>Computer and Graphics</i> , 35, 227-241.
Bibliografía básica 6	Bibliografía	De Luca, L. (2013), ¿3D Modelling and Semantic Enrichment in Cultural Heritage?, Fritsch, D. (Ed.), <i>Photogrammetric Week '13</i> . Berlin, 323-333.
Bibliografía básica 8	Bibliografía	Martín Talaverano, R. (2014). Documentación gráfica de edificios históricos: principios, aplicaciones y perspectivas. <i>Arqueología de la Arquitectura</i> , 11.
Bibliografía básica 9	Bibliografía	Nieto Julián, J.E. y Moyano Campos, J.J. 2014, ¿El Estudio Paramental en el Modelo de Información del Edificio Histórico o ¿Proyecto HBIM?, <i>Virtual Archaeology Review</i> , vol. 5, núm. 11, 73-85.
Bibliografía básica 10	Bibliografía	Ortega, J., Martínez, A. y Muñoz, M.J. 2011: ¿El dibujo y las vidas de los edificios? <i>Revista Expresión Gráfica Arquitectónica</i> , 18, pp. 50-63.
Bibliografía básica 11	Bibliografía	Utrero Agudo, M. <sup>a</sup> Á. et al. 2016, ¿Virtual models for archaeological research and 2.0 dissemination?, <i>SCientific RESearch and Information Technology, Ricerca Scientifica e Tecnologie dell'Informazione</i> , Vol 6, Issue 2, 93-108.

Bibliografía básica 12	Bibliografía	Latorre Gonzales-Moro, Pablo; Camara Muñoz, Leandro. 2010. "El levantamiento para la restauración: no hay método sin herramientas" (ISSN:1136-758X). Loggia. Arquitectura & Restauración. 2010, núm 22-23, p. 16-37
Bibliografía básica 13	Bibliografía	Souto Vidal, M; Ortiz Sanz, J; Gil Ocampo, M; 2015. Implementación del levantamiento  eficiente de fachadas mediante fotogrametría digital automatizada y el uso de software gratuito?. Informes de la Construcción, 67(539):

BORRAR