



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

**35001911 - Intensificación en Modelización Arquitectónica**

### PLAN DE ESTUDIOS

03AQ - Grado En Fundamentos De La Arquitectura

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo 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.....	5
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	35001911 - Intensificación en Modelización Arquitectónica
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Quinto curso
<b>Semestre</b>	Décimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	03AQ - Grado En Fundamentos De La Arquitectura
<b>Centro responsable de la titulación</b>	03 - Escuela Tecnica Superior de Arquitectura
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Maria Barbero Liñan (Coordinador/a)		m.barbero@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

- Geometría Afín Y Proyectiva
- Curvas Y Superficies

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

- Los propios de la superación de las asignaturas correspondientes a semestres anteriores

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE 1 - Aptitud para aplicar los procedimientos gráficos a la representación de espacios y objetos.

CE 11 - Conocimiento aplicado del cálculo numérico, la geometría analítica y diferencial y los métodos algebraicos.

CG 11. - Razonamiento crítico

CG 13. - Trabajo en equipo

CG 17. - Resolución de problemas

CG 18. - Trabajo en colaboración con responsabilidades compartidas

CG 4. - Capacidad de análisis y síntesis

CG 5. - Toma de decisiones

CG 7. - Habilidad gráfica general

CG 8. - Capacidad de organización y planificación

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA250 - Adquirir conocimientos básicos sobre curvas y superficies NURBS

RA117 - Capacidad de iniciar los procesos gráfico-proyectuales

RA121 - Alcanzar niveles básicos de creatividad e intuición formal

RA128 - Conocer la perspectiva cónica, cómo cambia al alterar sus elementos, especialmente en programas de CAD, y su relación con la fotografía, pudiendo extraer de ésta información sobre el modelo que refleja.

RA11 - El alumno será capaz de encontrar documentación fiable (textual, gráfica, fotográfica e infográfica) de un tema, edificio, periodo o arquitecto determinados.

RA123 - Estará capacitado para desarrollar procesos gráficos, analíticos y proyectuales de pensamiento complejo

RA139 - Adquisición de destrezas para el análisis de las condiciones de equilibrio de los sistemas materiales y para el cálculo de las fuerzas a las que están sometidos

RA220 - Modelización mediante técnicas numéricas y gráficas de distintos elementos del proyecto arquitectónico

RA122 - Optimizar destrezas y habilidades para realizar procesos gráficos creativos

RA69 - Conocer y aplicar las operaciones, recursos y códigos del lenguaje gráfico arquitectónico como instrumento de pensamiento y comunicación.

RA138 - Adquisición de destrezas para el análisis del movimiento de sólidos y sistemas de sólidos

RA162 - Capacidad demostrada para la resolución de ejercicios con resultado numérico sobre propiedades físicas y mecánicas de materiales de construcción (obtenidas sobre muestras ensayadas en laboratorio). Comprensión de los diagramas tensión-deformación de los materiales de construcción en tracción directa, tracción indirecta, flexión, torsión y cortante, así como de las propiedades de los materiales que pueden obtenerse de ellos.

RA214 - Poner en práctica habilidades de expresión y comunicación oral y escrita en el contexto profesional

RA107 - Entender y aplicar la dimensión formal de la arquitectura en un edificio o en la obra de un arquitecto determinado

RA108 - Entender y aplicar la dimensión técnica de la arquitectura en un edificio o en la obra de un arquitecto determinado

RA115 - Adquirir destrezas y habilidades gráficas para realizar procesos gráficos creativos

RA130 - Identificar, analizar y resolver problemas de configuración espacial en la arquitectura construida.

RA180 - Adquisición de léxico relacionado con la arquitectura

RA210 - Adquisición de destrezas para la valoración de inmuebles

RA120 - Iniciar los procesos analíticos de la forma

RA67 - Resolver gráficamente algunos sencillos problemas espaciales, estudiar y describir las formas más comunes y manejar sus propiedades y relaciones.

RA68 - Identificar, analizar y resolver problemas de configuración espacial, de un modo que permita comprender y solucionar la estructura geométrica de las formas arquitectónicas.

RA40 - Conocimiento y resolución de Cubiertas ajardinadas y ecológicas.

RA169 - Obtener los conceptos básicos de geometría, espacio y sistemas de representación

RA129 - Conocer el modo de generación, las propiedades geométricas, gráficas y constructivas de las formas que interesan al arquitecto, así como las líneas relevantes que contienen y permiten su control.

RA13 - El alumno será capaz de entender y explicar la incidencia de las cuestiones técnicas, funcionales y formales en el conjunto de la obra de arquitectura.

RA302 - El alumno será capaz de analizar la documentación encontrada para extraer la información relevante para su estudio

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

#### INTRODUCCIÓN

Las metodologías y herramientas que actualmente se utilizan en la generación del proyecto arquitectónico están estrechamente relacionadas con el manejo del software existente (e.g. AUTOCAD, RHINOCEROS, GRASSHOOPER).

Debido a que, en general, dicho software está basado en el diseño geométrico asistido por ordenador, la geometría de curvas y superficies y el diseño paramétrico (programación orientada a objetos), se hacen imprescindibles para su mejor comprensión y manipulación.

La finalidad de esta asignatura es proveer al alumno de las herramientas geométricas y de programación necesarias para sacar el mayor rendimiento posible del software utilizado para el desarrollo de proyectos, e indagar en las nuevas ideas y espacios que este entorno facilita.

#### METODOLOGÍA

Durante el curso se alternarán la introducción de herramientas geométricas y de programación en Grasshopper con la finalidad del desarrollo de un proyecto arquitectónico.

El aprendizaje estará guiado por la reproducción de proyectos arquitectónicos ya existentes y la generación de diseños propios, que pongan de manifiesto la necesidad de conocer los conceptos geométricos y de programación que se irán desarrollando a lo largo del curso.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Curvas de forma libre

- 1.1. Grasshopper básico. Interacción Grasshopper-Rhinoceros.
- 1.2. Curvas parametrizadas y curvas NURBS.
- 1.3. Iniciación a la programación con Grasshopper: listas y árboles.
- 1.4. Generación de superficies a partir de curvas: superficies regladas, de revolución, y de traslación.

### 2. Superficies de forma libre

- 2.1. Superficies parametrizadas y superficies NURBS.
- 2.2. Modelización arquitectónica con Grasshopper

### 3. Panelizaciones

- 3.1. Mallados y panelizaciones con Grasshopper
- 3.2. Atractores y aplicaciones a la Arquitectura Paramétrica



## 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>Diseño gráfico paramétrico. Introducción a Rhinoceros y Grasshopper</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2		<b>Diseño gráfico paramétrico. Introducción a Rhinoceros y Grasshopper</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3		<b>Curvas parametrizadas y curvas NURBS</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4		<b>Curvas parametrizadas y curvas NURBS</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5		<b>Introducción a la programación con Grasshopper: listas y árboles</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6		<b>Introducción a la programación con Grasshopper: listas y árboles</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7				<b>Presentación y discusión de los trabajos realizados por los alumnos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 04:00
8		<b>Generación de superficies a partir de curvas</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9		<b>Superficies de forma libre y superficies NURBS</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10		<b>Superficies de forma libre y superficies NURBS</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Prueba escrita</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00
11		<b>Superficies parametrizadas y de forma libre con Grasshopper</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12		<b>Panelizaciones, atractores y Arquitectura Paramétrica</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13		<b>Panelizaciones, atractores y Arquitectura Paramétrica</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14		<b>Panelizaciones, atractores y Arquitectura Paramétrica</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15				<b>Presentación y discusión de los trabajos realizados por los alumnos</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 04:00
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.

## 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
7	Presentación y discusión de los trabajos realizados por los alumnos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	04:00	40%	5 / 10	CG 8. CE 1 CG 11. CG 17. CE 11 CG 7. CG 5. CG 4.
10	Prueba escrita	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	5 / 10	CG 11. CE 11 CG 7. CG 4.
15	Presentación y discusión de los trabajos realizados por los alumnos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	04:00	50%	5 / 10	CE 1 CG 11. CG 17. CG 13. CE 11 CG 7. CG 5. CG 4. CG 18.

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Sólo se contempla la 'Evaluación Continua'. No se realizará prueba final.

El objetivo de las presentaciones que debe realizar el alumno durante el curso es mostrar el trabajo realizado utilizando las técnicas de modelización basadas en el Diseño Geométrico Asistido por Ordenador que se han estudiado.

Se valorarán los siguientes hechos:

que el diseño realizado sea paramétrico , el uso de las curvas y superficies NURBS,

que los archivos Grasshopper estén debidamente comentados y

la calidad y claridad de las presentaciones y de los pósters realizados.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Clases Software	Equipamiento	Las clases se impartirán en un aula de ordenadores utilizando el software Rhinoceros y Grasshopper
Prácticas con Grasshopper	Recursos web	Prácticas de ordenador que se ponen a disposición del alumno en Moodle.

H. Pottmann, A. Asperl, M. Hofer, A. Kilian. ARCHITECTURAL GEOMETRY Bentley Institute Press, 2007.	Bibliografía	Libro de consulta
Autor: Sonia L. Rueda. FORMAS LIBRES I: CURVAS NURBS. Cuaderno 456.01/3-78-03 (2015). FORMAS LIBRES II: SUPERFICIES NURBS. Cuaderno 457.01/3-78-04 (2015).	Bibliografía	Cuadernos del Instituto Juan de Herrera. 
Ceccato, Hesselgren, Pauly, Pottmann, Wallner (Eds). Advances in architectural Geometry 2010, Springer-Verlag. Viena, 2010.	Bibliografía	Libro de consulta
Ceccato, Hesselgren, Pauly, Pottmann, Wallner (Eds). Advances in architectural Geometry 2012, Springer-Verlag. Viena, 2012.	Bibliografía	Libro de consulta
Ceccato, Hesselgren, Pauly, Pottmann, Wallner (Eds). Advances in architectural Geometry 2014, Springer-Verlag. Viena, 2014.	Bibliografía	Libro de Consulta
Ceccato, Hesselgren, Pauly, Pottmann, Wallner (Eds). Advances in architectural Geometry 2016, Springer-Verlag. Viena, 2016.	Bibliografía	Libro de consulta

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura