



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Arquitectura

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**35001101 - Geometria y dibujo de arquitectura 1**

### PLAN DE ESTUDIOS

03AQ - Grado En Fundamentos De La Arquitectura

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	9
6. Actividades y criterios de evaluación.....	13
7. Recursos didácticos.....	17

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	35001101 - Geometria y dibujo de arquitectura 1
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Basica
<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>	03AQ - Grado en fundamentos de la arquitectura
<b>Centro en el que se imparte</b>	03 - Escuela Tecnica 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> *
Gonzalo Sotelo Calvillo		gonzalo.sotelo@upm.es	Sin horario.
Rafael Martin Talaverano		r.martin@upm.es	J - 11:30 - 14:30 V - 11:30 - 14:30
Ana Lopez Mozo		ana.lopez.mozo@upm.es	J - 08:30 - 11:30 V - 08:30 - 11:30

Francisco Rodrigo Sanz		francisco.rodrido@upm.es	J - 11:30 - 14:30 V - 11:30 - 14:30
Ana Gonzalez Uriel		ana.g.uriel@upm.es	J - 11:30 - 14:30 V - 11:30 - 14:30
Miguel Angel Alonso Rodriguez		miguel.alonso@upm.es	J - 08:30 - 11:30 V - 08:30 - 11:30
Fco. Javier Garcia-Gutierrez Mosteiro		javier.gmosteiro@upm.es	J - 08:30 - 11:30 V - 08:30 - 11:30
Ismael Garcia Rios		ismael.garcia@upm.es	J - 11:30 - 14:30 V - 11:30 - 14:30
M Isabel Gomez Sanchez		misabel.gomez@upm.es	J - 15:00 - 18:00 V - 15:00 - 18:00
Enrique Rabasa Diaz (Coordinador/a)		enrique.rabasa@upm.es	J - 08:30 - 11:30 V - 08:30 - 11:30
Federico Luis Del Blanco Garcia		federicoluis.delblanco@upm. es	J - 15:00 - 18:00

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

### 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 3.1. Competencias

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

CE 10 - Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de las bases de topografía, hipsometría y cartografía y las técnicas de modificación del terreno.

CE 2 - Aptitud para concebir y representar los atributos visuales de los objetos y dominar la proporción y las técnicas del dibujo, incluidas las informáticas.

CE 3 - Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de los sistemas de representación espacial.

CE 34 - Capacidad para la concepción, la práctica y desarrollo de proyectos básicos y de ejecución, croquis y anteproyectos.

CE 4 - Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo del análisis y teoría de la forma y las leyes de la percepción visual.

CE 5 - Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de la geometría métrica y proyectiva.

CE 6 - Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de las técnicas de levantamiento gráfico en todas sus fases, desde el dibujo de apuntes a la restitución científica.

CG 1. - Visión espacial

CG 10. - Cultura histórica

CG 11. - Razonamiento crítico

CG 12. - Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar

CG 13. - Trabajo en equipo

CG 14. - Compromiso ético

CG 15. - Sensibilidad hacia temas medioambientales

CG 17. - Resolución de problemas

CG 19. - Capacidad de gestión de la información

CG 2. - Creatividad

CG 20. - Uso de tecnologías de la información y las comunicaciones y conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

CG 26. - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

CG 3. - Sensibilidad estética

CG 4. - Capacidad de análisis y síntesis

CG 5. - Toma de decisiones

CG 6. - Imaginación

CG 7. - Habilidad gráfica general

CG 8. - Capacidad de organización y planificación

CG 9. - Motivación por la calidad

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA64 - Conocer y comprender los modos de proyección plana y las convenciones de cada sistema de representación, y tener criterio para usar el más adecuado a cada caso.

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.

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

RA131 - Comprender y recrear la variedad de apariencias de las formas arquitectónicas en su proyección plana y sus sombras bajo la luz solar.

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.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se ocupa de profundizar en la identificación del espacio sensible real con su representación geométrica. Se trata de promover el dominio del concepto de proyección plana y avanzar en el conocimiento del modo de generación y las propiedades geométricas y gráficas de las formas que interesan al arquitecto. Será un objetivo presente a lo largo de todo el curso el análisis de ejemplos reales, preferentemente arquitectónicos, de todas las formas estudiadas, intentando hacer patente la estrecha relación entre forma y construcción: cómo las estrategias constructivas están relacionadas con el modo de generación de una superficie, con los tipos de sección plana que en ella se producen o con el grado de simplicidad de los encuentros posibles con otras formas.

Como medios gráficos se utilizarán el dibujo a lápiz a mano alzada, para anticipar, plantear y comprender los problemas espaciales y el manejo de CAD bidimensional, con apoyos en el entorno tridimensional, para resolver todos los ejercicios de curso.

## 4.2. Temario de la asignatura

### 1. 1. Sistemas de representación

1.1. 1.1 Conceptos generales. Proyección plana, tipos e invariantes. Sistemas de representación, aproximación histórica.

### 2. 2. Axonometría

2.1. 2.1 Concepto y variantes. Axonometría oblicua. Tipos. Criterios de elección. Abatimiento de los planos coordenados.

2.2. 2.2 Axonometría ortogonal. Tipos. Criterios de elección. Graduación de los ejes.

2.3. 2.3 Intersección de recta y plano. Aplicación a la resolución de intersecciones de figuras poliédricas. Axonometría como medio óptimo de trabajo.

2.4. 2.4 Axonometría y CAD tridimensional.

### 3. 3. Perspectiva cónica

3.1. 3.1 Fundamentos de la perspectiva cónica. Aproximación histórica. Elementos del sistema. Dibujo de punto, recta y plano. Perspectiva directa de un objeto ortoédrico a partir de planta y alzado.

3.2. 3.2 Repercusión en la imagen perspectiva de las variaciones del punto de vista, plano del cuadro y dirección principal. Criterios de elección.

3.3. 3.3 Restitución de una perspectiva para obtener medidas del modelo representado y reconstruir la posición original del punto de vista y dirección principal.

### 4. 4. Poliedros

4.1. 4.1 Poliedros regulares. Geometría y posiciones particulares. Cúpulas geodésicas

### 5. Sombras

5.1. 5.1 Sombras. Conceptos: sombra propia, arrojada y auto-arrojada. Sombra de figuras poliédricas: determinación de la sombra arrojada a partir de la propia y viceversa. Sombra auto-arrojada: uso de la sombra arrojada como herramienta de análisis.

### 6. Cubiertas y terrenos

6.1. Fundamentos del Sistema Acotado

6.2. 6.2 Resolución de cubiertas de faldones planos

6.3. Terrenos. Definición de superficie topográfica. Interpretación de curvas de nivel. Trazado de perfiles y caminos de pendiente limitada. Trazado de explanaciones horizontales y viales rectos: control de taludes de desmonte y terraplén.

## 7. 7. Morfología de curvas planas y alabeadas.

7.1. 7.1 Las cónicas como familia continua y sus transformaciones afines. La elipse y el óvalo y su presencia en la arquitectura.

7.2. 7.2 Líneas alabeadas y su proyección plana: hélice y senoide. Concepto de tangente y plano osculador. Puntos de retroceso.

7.3. 7.3 Control de líneas en programas de CAD.

## 8. 8. Conos y cilindros

8.1. 8.1 Contorno aparente. Cono y cilindro de revolución. Representación de circunferencia en proyección cilíndrica. Elementos principales de una cónica, trazado de tangentes. Cono y cilindro en doble proyección ortogonal: contorno aparente en planta y alzado.

8.2. 8.2 Cono. Sección plana. Naturaleza. Intersección de recta y cono. Plano tangente en un punto de la superficie. Sección elíptica por plano proyectante determinación de los elementos principales y puntos singulares.

8.3. 8.3 Cilindro. Sección plana. Naturaleza. Relación entre dos secciones planas de un cilindro. Determinación de los elementos principales de la sección y puntos singulares.

8.4. 8.4 Cono y cilindro. Sombras. Sombra de una cónica. Sombra propia y arrojada. Sombra de recta y circunferencia sobre cono y cilindro: naturaleza, contra-proyección, puntos singulares.

8.5. 8.5 Combinaciones de conos y cilindros. Caso general de intersección de conos y cilindros. Bóvedas de lunetos, arista y rincón, trompas. Determinación de las líneas de intersección, contorno aparente, puntos singulares.

8.6. 8.6 Ejemplos reales en Arquitectura. Forma y construcción: propiedades geométricas y cualidades constructivas.

## 9. 9. Esfera

9.1. 9.1 Generación. Plano tangente en un punto. Contorno aparente en proyección cilíndrica ortogonal y oblicua. Representación en Doble Proyección Ortogonal, situación de un punto en la superficie

9.2. 9.2 Sección plana. Naturaleza, determinación de centro y radio. Sección por plano proyectante en Doble Proyección Ortogonal, determinación de diámetros conjugados y puntos singulares. Sección por plano genérico por cambio de proyección.

9.3. 9.3 Sombra propia y arrojada en Doble Proyección Ortogonal.

9.4. 9.4 Bóvedas esféricas. Bóveda vaída, tipos. Cúpula sobre pechinas.

9.5. 9.5 Ejemplos reales en Arquitectura. Forma y construcción: propiedades geométricas y cualidades constructivas en obras de fábrica.



## 10. Sombras interiores en cono, cilindro y esfera

10.1. Casos particulares de intersección de cuádricas. Sombra de una cónica perteneciente a la superficie en cono, cilindro y esfera. Determinación de elementos principales y puntos singulares

10.2. Sombra interior en nichos cónicos y esféricos

## 11. Superficies cuádricas elípticas

11.1. Clasificación general

11.2. Elipsoide escaleno

11.3. Elipsoide de revolución, achatado y alargado. Situación de un punto. Sección plana. Sombra propia y arrojada. Sombra interior

11.4. Paraboloide elíptico. Situación de un punto. Sección plana. Sombra propia y arrojada

11.5. Ejemplos reales en Arquitectura. Forma y construcción: propiedades geométricas y cualidades constructivas.

## 12. Superficies cuádricas regladas: paraboloide hiperbólico

12.1. Generación. Rectas de la superficie. Cuadrilátero alabeado

12.2. Naturaleza de la sección plana. Descripción de la superficie, elementos principales.

12.3. Determinación de generatrices de la superficie, plano del contorno aparente, eje y vértice.

12.4. Sombra propia, arrojada y auto-arrojada: naturaleza, tipos y determinación

12.5. Ejemplos reales en Arquitectura. Forma y construcción: propiedades geométricas y cualidades constructivas.

## 13. Superficies cuádricas regladas: hiperboloide hiperbólico

13.1. Generación. Rectas de la superficie

13.2. Hiperboloide hiperbólico de revolución. Círculo de garganta, determinación de las dos familias de rectas, plano tangente en un punto, contorno aparente en Doble Proyección Ortogonal

13.3. Cono asintótico. Sección plana. Sombra propia: determinación en los tres casos posible

13.4. Ejemplos reales en Arquitectura. Forma y construcción: propiedades geométricas y cualidades constructivas

## 14. Superficies regladas no cuádricas desarrollables y alabeadas

14.1. Generación, tipos. Grado.

14.2. Paso oblicuo, conoides, cilindroides. Trazado de generatrices

14.3. Helicoides. Definición espacial de una hélice. Helicoides alabeados: axial recto y oblicuo. Helicoide

desarrollable

14.4. 14.4 Ejemplos reales en Arquitectura. Forma y construcción: propiedades geométricas y cualidades constructivas

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p><b>Clase expositiva 1. Proyección: generalidades, tipos, invariantes. Triedro trirectángulo; abatimiento de sus caras</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase expositiva 2. Axonometrías ortogonales y oblicuas. Orientación de los ejes.</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicio 1a. Representación de un objeto ortoédrico sencillo referido a unos ejes predefinidos por el profesor en axonometría ortogonal, trabajando en proyección (graduación de los ejes).</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Ejercicio 2a. Representación de un objeto ortoédrico sencillo referido a unos ejes predefinidos por el profesor según diversas orientaciones, en axonometría oblicua, trabajando en proyección</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Presentación y explicaciones de apoyo al ejercicio 2b. Ejercicio 2b. Dada la representación axonométrica de un objeto, dibujar otras vistas del mismo en diferentes tipos de axonometría y con distintas direcciones de proyección</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Se evaluarán los ejercicios 1a, 2a y 2b</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>
2	<p><b>Clase expositiva 3. Determinación de puntos, rectas y planos en proyección cilíndrica. Condiciones de pertenencia. Trabajo con planos auxiliares.</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase expositiva 4. Poliedros regulares simples. Verdadera magnitud de distancias y planos. Perpendicularidad.</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicio 3a. Intersecciones de figuras poliédricas en axonometría y diédrico.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Ejercicio 4a. Trazado de poliedros regulares simples a partir de condiciones definidas por el profesor.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Discusión del ejercicio 2b. Presentación del 3b y 4b. Ejercicio 3b. Más intersecciones de figuras poliédricas en axonometría y diédrico. Ejercicio 4b. Más ejercicios de trazado de poliedros regulares simples determinados por un conjunto de condiciones.</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Se evaluarán los ejercicios 3a, 3b, 4a y 4b</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>
3	<p><b>Clase expositiva 5. Trazado de sombras en formas de caras planas. Contraproyección.</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase expositiva 6. Perspectiva cónica: fundamentos, elementos del sistema e incidencia de su variación. Relación con la fotografía.</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicio 5a. Sombras de figuras poliédricas en axonometría y diédrico.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Ejercicio 6a. Representación de un objeto ortoédrico sencillo en perspectiva ortogonal: a mano alzada (de cuadro vertical) y con CAD (desde un modelo tridimensional, con control del tipo de perspectiva y cono visual)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Discusión de los ejercicios 3b y 4b. Presentación del 5b y 6b. Ejercicio 5b. Trazado vectorial de sombras en CAD tridimensional. Ejercicio 6b. Trazado de una perspectiva rigurosa a partir de un croquis</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Se evaluarán los ejercicios 5a, 5b, 6a y 6b</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>

4	<p><b>Clase expositiva 7. Puntos de medida y restitución perspectiva (con cuadro vertical e inclinado).</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase expositiva 8. Cubiertas con faldones planos. Resolución en planta a partir de aleros horizontales.</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicio 7a. Restitución de figuras dadas en perspectiva, de cuadro inclinado y vertical.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Ejercicio 8a. Resolución en planta de cubiertas con faldones de igual o diferente pendiente, con aleros a distinta cota y bordes en medianería.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Discusión de los ejercicios 5b y 6b. Presentación del 7b y 8b. Ejercicio 7b. Inserción de un objeto en una perspectiva dada. Ejercicio 8b. Representación de las cubiertas resueltas en clase. Trazado de sombras de esas cubiertas</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Se evaluarán los ejercicios 7a, 7b, 8a y 8b</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>
5	<p><b>Clase expositiva 9. Superficies topográficas. Pendientes. Taludes. Trazado, en planta, de taludes para asentar plataformas horizontales o inclinadas.</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase expositiva 10. Morfología de curvas planas y alabeadas y sus transformaciones</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicio 9a. En una topografía dada, dibujo de perfiles, trazado de un recorrido de pendiente máxima y realización de una explanación horizontal. (A mano alzada y en CAD)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Ejercicio 10a. Trazado de óvalos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Discusión de los ejercicios 7b y 8b. Presentación del 9b y 10b. Ejercicio 9b, Trazado de taludes para plataforma inclinada. Ejercicio 10b. Afinidad para encontrar los ejes de una elipse</b> <b>Representación de una hélice en varias posiciones</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Se evaluarán los ejercicios 9a, 9b, 10a y 10b</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>
6	<p><b>Clase expositiva 11. Conos y cilindros cuádracos: generación, situación de puntos y determinación de generatrices de contorno aparente. Clasificación y propiedades generales de las cuádracos.</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase expositiva 12. Secciones planas de conos y cilindros.</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicio 11a. Dibujo, en axonometría, del contorno aparente de un cono y un cilindro de directriz común. Situación de puntos en ellos.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Ejercicio 12a. Determinación de secciones elíptica, parabólica e hiperbólica de un cono (a mano alzada y en CAD).</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Discusión de los ejercicios 9b y 10b. Presentación del 11b y 12b. Ejercicio 11b. Trazado de un cono a partir de condiciones Ejercicio 12b. Determinación de secciones en conos oblicuos e invertidos.</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Se evaluarán los ejercicios 11a, 11b, 12a y 12b</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>
7	<p><b>Clase expositiva 13. Sombra propia y arrojada de conos y cilindros.</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase expositiva 14. Conos y cilindros, intersección con recta. Sombra de puntos y líneas sobre ellos, con contraproyección.</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicio 13a. Sombra propia y arrojada de conos y cilindros en diversas posiciones, incluyendo oblicuos e invertidos.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Ejercicio 14a. Identificación y trazado de sombras alabeadas sobre conos y cilindros.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Discusión de los ejercicios 11b y 12b. Presentación del 13b y 14b. Ejercicio 13b. Sombras a partir de documentación fotográfica. Ejercicio 14b. Sombras de rectas y curvas sobre conos y cilindros, y sus propias y arrojadas.</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Se evaluarán los ejercicios 13a, 13b, 14a y 14b</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>

8	<p><b>Clase expositiva 15. Sombra autoarrojada de conos y cilindros</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase expositiva 16. Intersecciones de conos y cilindros: bóvedas de arista, rincón y lunetos</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicio 15a. Sombra autoarrojada de conos y cilindros, determinación de cónicas.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Ejercicio 16a. Resolución de una bóveda de arista, una de rincón de claustro y un luneto cilíndrico en planta y alzado y axonometría</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Preparación del Control 1</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Se evaluarán los ejercicios 15a y 16a</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>
9	<p><b>Clase 17. Control 1.</b> Duración: 02:45 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>Clase expositiva 18. Esfera: generación, contorno aparente, sección plana</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicio 18a. Sección plana de esfera en diédrico</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Presentación del 18b. Ejercicio 18b. A partir del análisis de la documentación gráfica y fotográfica de una bóveda esférica construida que presente secciones planas, proponer una configuración geométrica</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Se evaluarán los ejercicios 18a y 18b</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p> <p><b>Control 1</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00</p>
10	<p><b>Clase expositiva 19. Esfera: sombra y representación en p. caballera</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase expositiva 20. Sombra interior de esfera</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicio 19a. Sombra de un casquete esférico en SD</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Ejercicio 20a. Sombra interior de esfera en alzado</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Discusión del ejercicio 18b. Presentación del 19b y 20b. Ejercicio 19b. Representación de una bóveda esférica en axonometría militar. Ejercicio 20b. Sombra de nichos esférico y cónico</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Se evaluarán los ejercicios 19a, 19b, 20a y 20b</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>
11	<p><b>Clase expositiva 21. Bóvedas esféricas</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase expositiva 22. Superficies de revolución</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicio 21a. A partir del análisis de la documentación gráfica y fotográfica de una cúpula esférica sobre pechinas construida, proponer una configuración geométrica.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Ejercicio 22a. Dada una generatriz alabeada, obtención de contorno y sombra propia de una superficie de revolución</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Discusión de los ejercicios 19b y 20b. Presentación del 21b y 22b. Ejercicio 21b. Búsqueda individual de un ejemplo construido de bóveda vaída y determinación de su configuración geométrica Ejercicio 22b. Sombra de un toro (basa de una columna)</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Se evaluarán los ejercicios 21a, 21b, 22a y 22b</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>
12	<p><b>Clase expositiva 23. Elipsoide y paraboloides elíptico</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase expositiva 24. Paraboloides hiperbólico: generación, elementos, contorno, secciones</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicio 23a. Sección plana de un elipsoide</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Ejercicio 24a. Contorno aparente, generatrices, eje y vértice de un PH definido por un cuadrilátero alabeado en SD</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de</p>	<p><b>Discusión de los ejercicios 21b y 22b. Presentación del 23b y 24b. Ejercicio 23a. Sección plana de un paraboloides elíptico Ejercicio 24b. Contorno aparente, generatrices, eje y vértice de un PH definido por un cuadrilátero alabeado en caballera</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Se evaluarán los ejercicios 23a, 23b, 24a y 24b</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>

		Laboratorio		
13	<p><b>Clase expositiva 25. Paraboloide hiperbólico: sombras</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase expositiva 26. Hiperboloide hiperbólico de revolución: generación, elementos, contorno, secciones</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicio 25a. Trazado de sombras de un PH en SD</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Ejercicio 26a. Determinación de contorno aparente y secciones de un hiperboloide hiperbólico de revolución en diédrico</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Discusión de los ejercicios 23b y 24b. <b>Presentación del 25b y 26b. Ejercicio 25b. Trazado de sombras de un PH en SD</b> <b>Ejercicio 26b. Interpretación de la configuración geométrica de un HH construido: determinación de contorno aparente y secciones</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Se evaluarán los ejercicios 25a, 25b, 26a y 26b</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>
14	<p><b>Clase expositiva 27. Hiperboloide hiperbólico de revolución: sombras</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase expositiva 28. Superficies regladas no cuádricas (desarrollables y alabeadas): modos de generación y desarrollo</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicio 27a. Trazado de sombras de un HH en SD: caso de sombra propia interior</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Ejercicio 28a. Trazado de superficies regladas no cuádricas: conoide, cilindroide</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Discusión de los ejercicios 25b y 26b. <b>Presentación del 27b y 28b. Ejercicio 27b. Trazado de sombras de un HH en SD: caso de sombra propia exterior</b> <b>Ejercicio 28b. Trazado de superficies regladas no cuádricas: paso oblicuo, capialzado de Marsella</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Se evaluarán los ejercicios 27a, 27b, 28a y 28b</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>
15	<p><b>Clase expositiva 29. Helicoides alabeados y desarrollables</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase 30: Control 2</b> Duración: 02:45 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Ejercicio 29a. Trazado de dos tipos de helicoides en SD</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Preparación del Control 2</b> Duración: 03:15 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Se evaluará el ejercicio 29a</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p> <p><b>Control 2</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00</p>
16				
17				<p><b>Examen de enero</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00</p>

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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Se evaluarán los ejercicios 1a, 2a y 2b	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	3.33%	/ 10	
2	Se evaluarán los ejercicios 3a, 3b, 4a y 4b	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	3.33%	/ 10	
3	Se evaluarán los ejercicios 5a, 5b, 6a y 6b	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	3.33%	/ 10	
4	Se evaluarán los ejercicios 7a, 7b, 8a y 8b	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	3.33%	/ 10	
5	Se evaluarán los ejercicios 9a, 9b, 10a y 10b	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	3.33%	/ 10	
6	Se evaluarán los ejercicios 11a, 11b, 12a y 12b	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	3.33%	/ 10	
7	Se evaluarán los ejercicios 13a, 13b, 14a y 14b	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	3.33%	/ 10	
8	Se evaluarán los ejercicios 15a y 16a	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	3.33%	/ 10	

9	Se evaluarán los ejercicios 18a y 18b	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	3.33%	/ 10	
9	Control 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	25%	/ 10	CG 1. CG 2. CG 3. CG 4. CG 5. CG 6. CG 7. CG 8. CG 9. CG 10. CG 11. CG 12. CG 13. CG 14. CG 15. CG 17. CG 19. CG 20. CG 26. CE 1 CE 2 CE 3 CE 4 CE 5 CE 6 CE 10 CE 34
10	Se evaluarán los ejercicios 19a, 19b, 20a y 20b	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	3.33%	/ 10	
11	Se evaluarán los ejercicios 21a, 21b, 22a y 22b	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	3.33%	/ 10	
12	Se evaluarán los ejercicios 23a, 23b, 24a y 24b	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	3.33%	/ 10	
13	Se evaluarán los ejercicios 25a, 25b, 26a y 26b	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	3.33%	/ 10	



14	Se evaluarán los ejercicios 27a, 27b, 28a y 28b	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	3.33%	/ 10	
15	Se evaluará el ejercicio 29a	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	3.38%	/ 10	
15	Control 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	25%	/ 10	CG 2. CG 3. CG 1. CG 4. CG 5. CG 6. CG 7. CG 8. CG 9. CG 10. CG 11. CG 12. CG 13. CG 14. CG 15. CG 17. CG 19. CG 20. CG 26. CE 1 CE 2 CE 3 CE 4 CE 5 CE 6 CE 10 CE 34

### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen de enero	TI: Técnica del tipo	Presencial	03:00	100%	/ 10	CG 1. CG 2. CG 3. CG 4. CG 5. CG 6. CG 7. CG 8. CG 9. CG 10. CG 11. CG 12. CG 13. CG 14.

		Trabajo Individual						CG 15. CG 17. CG 19. CG 20. CG 26. CE 1 CE 2 CE 3 CE 4 CE 5 CE 6 CE 10 CE 34
--	--	--------------------	--	--	--	--	--	--

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

### 6.2. Criterios de evaluación

Las actividades en clase se valorarán como un 30 %, las de casa 20 %, y los controles un 50 %.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Miguel Angel Alonso Rodríguez, Elementos del sistema diédrico. Colección Cuadernos del Instituto Juan de Herrera	Bibliografía	
Jesús Alvarez Díez, Geometría de sombras, I, II, III. Colección Cuadernos del Instituto Juan de Herrera	Bibliografía	
Javier García-Gutiérrez Mosteiro, Elementos de dibujo para geometría descriptiva: I Trazados fundamentales. Colección Cuadernos del Instituto Juan de Herrera	Bibliografía	
Isabel Gómez Sánchez, Ejercicios de geometría: aplicaciones de las transformaciones homológicas. Colección Cuadernos del Instituto Juan de Herrera	Bibliografía	
Ana González Uriel, Ejercicios de intersecciones y sombras: elementos poliédricos. Colección Cuadernos del Instituto Juan de Herrera	Bibliografía	
Enrique Rabasa Díaz, proyección y representación: conceptos intuitivos. Colección Cuadernos del Instituto Juan de Herrera	Bibliografía	

Una reunión de profesores, Ejercicios elementales para geometría descriptiva. Colección Cuadernos del Instituto Juan de Herrera	Bibliografía	
GENTIL BALDRICH, José María, Método y aplicación de representación acotada, Madrid, Bellisco, 1998	Bibliografía	
IZQUIERDO ASENSI, Fernando, Geometría descriptiva, Madrid, s.n., 2000. 24ª ed	Bibliografía	
IZQUIERDO ASENSI, Fernando, Ejercicios de geometría descriptiva, Madrid, s.n., 1997, 4 vols	Bibliografía	
IZQUIERDO ASENSI, Fernando, Geometría descriptiva superior y aplicada, Madrid, s.n. 1999, 5ª ed	Bibliografía	
SANCHEZ GALLEGO, Juan Antonio, Geometría descriptiva: sistemas de proyección cilíndrica. Barcelona, UPC, 1998	Bibliografía	
VILLANUEVA BARTINA, Lluís, Perspectiva lineal. Su relación con la fotografía, Barcelona, UPC, 1996	Bibliografía	
Páginas Web de las asignaturas de los estudios de Arquitectura, plan 96, Geometría descriptiva y Dibujo, análisis e ideación 3	Recursos web	
Curso de Geometría descriptiva en la Plataforma Institucional de Telenseñanza Moodle de la UPM para los Estudios Oficiales	Recursos web	

Curso de Geometría y dibujo de arquitectura I en la Plataforma Institucional de Telenseñanza Moodle de la UPM para los Estudios Oficiales	Recursos web	
---	--------------	--