



Escuela Técnica Superior de  
Arquitectura y Edificación  
Cartagena

Guía docente de la asignatura:  
**GEOMETRÍA GRÁFICA 1**

**Titulación: GRADO EN FUNDAMENTOS DE ARQUITECTURA**

**Curso: 1º**

## 1. Datos de la asignatura

Nombre	Geometría Gráfica 1				
Materia*	Dibujo				
Módulo*	Propedeútico				
Código	519101003				
Titulación	Grado en Fundamentos de Arquitectura				
Plan de estudios	2015				
Centro	Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación (ETSAE)				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	1	Curso	1º
Idioma					
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

\* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:  
<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	Ricardo García Baño	
<b>Departamento</b>	Arquitectura y Tecnología de la Edificación	
<b>Área de conocimiento</b>	Expresión Gráfica Arquitectónica	
<b>Ubicación del despacho</b>	Despacho 1.04a, 1º planta, ETSAE	
<b>Teléfono</b>	868 071 112	<b>Fax</b>
<b>Correo electrónico</b>	ricardo.garcia@upct.es	
<b>URL / WEB</b>	Aula virtual	
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Se publicarán en el aula virtual, una vez aprobados los horarios definitivos del curso. Se recomienda concertar hora previamente durante las clases o por correo electrónico.	
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho 1.04a y aulas de informática	

<b>Titulación</b>	-Arquitecto por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (1981). -Máster en Investigación y Gestión del Patrimonio Histórico-Artístico y Cultural. Universidad de Murcia. (2013). -Doctor Arquitecto por la Universidad Politécnica de Cartagena (2017).
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor Asociado.
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2009
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Cantería, estereotomía, historia de la construcción. Investigador del Grupo de Investigación de Historia de la Construcción.
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	-Experiencia profesional como arquitecto con estudio profesional propio desde 1981, habiendo proyectado y dirigido numerosos edificios, tanto de viviendas, como de diversos equipamientos singulares para las administraciones públicas. Realizaciones en el campo de la obra nueva y en el de la rehabilitación y actuación en el patrimonio. -Obtención de varios premios y menciones en los premios de Arquitectura de la Región de Murcia. -Secretario del Colegio de Arquitectos de Murcia (1998-2002).
<b>Otros temas de interés</b>	

<b>Profesor</b>	Pau Natividad Vivó		
<b>Departamento</b>	Arquitectura y Tecnología de la Edificación		
<b>Área de conocimiento</b>	Expresión Gráfica Arquitectónica		
<b>Ubicación del despacho</b>	Despacho 1.06A, ETSAE		
<b>Teléfono</b>		<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	pau.natividad@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	Aula virtual		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Se publicarán en el aula virtual, una vez aprobados los horarios definitivos del curso.		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho 1.06A, ETSAE		

<b>Titulación</b>	Doctor arquitecto y Máster en Conservación del Patrimonio Arquitectónico
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor contratado doctor
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2010
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Estereotomía de la piedra, historia de la arquitectura y de la construcción, levantamiento arquitectónico y modelado 3D.
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Prácticas de empresa en despacho de arquitectura y empresa constructora. Becario I+D en instituto tecnológico IBV de la UPV. Becario FPU en UPCT. Actualmente profesor contratado doctor en UPCT.
<b>Otros temas de interés</b>	

<b>Profesora</b>	Macarena Salcedo Galera		
<b>Departamento</b>	Arquitectura y Tecnología de la Edificación		
<b>Área de conocimiento</b>	Expresión Gráfica Arquitectónica		
<b>Ubicación del despacho</b>	Despacho 0.14 (Planta baja ETSAE)		
<b>Teléfono</b>	868071003	<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:Macarena.salcedo@upct.es">Macarena.salcedo@upct.es</a>		
<b>URL / WEB</b>			
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Miércoles y jueves de 9:00 a 11:00		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho 0.14 (Planta baja ETSAE)		

<b>Titulación</b>	Dra. Arquitecta
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Ayudante
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2012
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Cantería renacentista y estereotomía de la piedra Levantamiento arquitectónico Representación gráfica arquitectónica
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	
<b>Otros temas de interés</b>	

<b>Profesora</b>	M <sup>a</sup> José Silvente Martínez	
<b>Departamento</b>	Arquitectura y Tecnología de la Edificación	
<b>Área de conocimiento</b>	Expresión Gráfica Arquitectónica	
<b>Ubicación del despacho</b>	Despacho 2.10, 2º planta, Edificio principal ETSAE	
<b>Teléfono</b>	838.07.12.55	<b>Fax</b>
<b>Correo electrónico</b>	mjose.silvente@upct.es	
<b>URL / WEB</b>	Aula virtual	
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	<p>Se indicará a comienzo de curso.</p> <p>Se recomienda concertar hora previamente durante las clases o por correo electrónico</p>	
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho 2.10 y Aulas de informática, edificio ETSAE	

<b>Titulación</b>	-Máster en Arquitectura y Urbanismo Sostenibles. UA -Experto Universitario en SIG aplicados para el análisis urbano y territorial. UPV -Arquitecta. UPV
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesora Asociada
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2011
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Grupo de Investigación <a href="#">LIURB-Laboratorio de Investigación Urbana</a>
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	-Ejercicio libre de la profesión como arquitecta -Arquitecta de la Unidad de Información Territorial de la CARM -Arquitecta en empresa de control de calidad en la edificación.
<b>Otros temas de interés</b>	

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

El lenguaje del arquitecto es el dibujo; el arquitecto transmite mediante representaciones gráficas lo esencial de su labor, desde la idea inicial al cliente o el tribunal de concurso hasta los detalles de la ejecución a los encargados de llevarla a cabo. La formación en esta materia se confía por el Plan de Estudios de la titulación de Graduado en Fundamentos de Arquitectura a seis asignaturas: Geometría Gráfica 1 y 2, Ideación Gráfica 1 y 2 y Análisis y Dibujo Arquitectónico 1 y 2

Dentro de este esquema, la Geometría Gráfica 1 tiene la responsabilidad de preparar a los alumnos para la representación rigurosa de la arquitectura, dicho sea sin ninguna pretensión de superioridad, puesto que la representación intuitiva es esencial en las primeras fases de la concepción de un proyecto, mientras que la representación rigurosa es necesaria para su correcta formalización definitiva.

Teniendo en cuenta esto, la asignatura "Geometría Gráfica 1" se estructura en tres bloques que se corresponden con los sistemas o modos de representación más empleados en arquitectura, incluyendo el diédrico, la axonometría en sus variantes ortogonal y oblicua y la perspectiva lineal, tanto de cuadro vertical como horizontal e inclinado. Esta asignatura tiene por finalidad permitir al alumno emplear con rigor y corrección estos sistemas para representar objetos arquitectónicos del modo más adecuado para cada finalidad, ya sea descriptiva, analítica o expresiva.

Dado que el objeto de la asignatura es la representación rigurosa de la arquitectura, todos los ejercicios prácticos se desarrollan mediante ordenador. Esto ha de permitir a los alumnos el dominio de un programa de dibujo y modelado con potentes capacidades geométricas. Se plantearán ejercicios acompasados al programa teórico de la asignatura; ahora bien, con objeto de evitar la fragmentación de conocimientos que este método puede provocar, los alumnos realizarán también a lo largo del curso ejercicios de síntesis en los que se aplicarán los conocimientos adquiridos a lo largo del curso.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Se trata de una asignatura de formación básica, que resulta esencial para el ejercicio de la profesión de arquitecto, puesto que el lenguaje del arquitecto es el dibujo. En concreto, el dominio de los conceptos y técnicas expuestos en la asignatura resulta necesario para la correcta representación de proyectos y detalles constructivos, para la interpretación de plantas, secciones y otras representaciones y para la interpretación y realización ocasional de esquemas de estructuras e instalaciones. Por todas estas razones, los conocimientos adquiridos en la asignatura resultan necesarios en todas las formas de ejercicio profesional, ya sea como profesional libre, en la realización de proyectos, o para la intervención en el patrimonio histórico desde la base de levantamientos precisos.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La Geometría Gráfica 1 es la base previa para cursar posteriormente Geometría Gráfica 2. Ambas forman parte del módulo propedéutico que abre el camino a otras materias y asignaturas de la formación básica en la titulación de Graduado en Arquitectura. El aprendizaje de los sistemas y técnicas de representación aporta al alumno los conocimientos necesarios para afrontar los aspectos gráficos relacionados con las asignaturas de las materias "Proyectos", "Construcción", "Composición", "Urbanismo", "Estructuras" e "Instalaciones".

### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen

### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

**A) Dominar los conocimientos impartidos en la asignatura "dibujo técnico I" del bachillerato, y en particular los siguientes:**

1. Trazados fundamentales en el plano.
2. Proporcionalidad y semejanza, escalas
3. Polígonos.
4. Transformaciones geométricas.
5. Tangencias.
7. Curvas cónicas.
8. Sistemas de representación: fundamentos de los sistemas de representación. Características fundamentales.

**B) Dominar los conocimientos impartidos en la asignatura "dibujo técnico II" del bachillerato, y en particular los siguientes:**

1. Trazados en el plano.
2. Polígonos.
3. Sistemas de representación: fundamentos de proyección. Distintos sistemas de representación.
4. Sistema diédrico
5. Sistema axonométrico ortogonal.
6. Sistema axonométrico oblicuo.
7. Sistema cónico de perspectiva lineal.

**C) Conocer aspectos básicos de informática y en particular:**

1. Elementos fundamentales del ordenador: procesador, memoria RAM, disco duro, tarjeta gráfica, impresora, grabadora de CD-ROM/DVD, monitor, conexión a red.
2. Sistemas operativos y aplicaciones.
3. Operaciones básicas del sistema operativo. Carpetas y documentos. Apertura, copia y traslado de documentos.

### 3.6. Medidas especiales previstas

No se contemplan con carácter genérico.

Los alumnos extranjeros que tengan alguna dificultad con el idioma deben comunicarlo al profesor.

En el caso de que algún alumno, por causa justificada precise la adopción de medidas especiales para cursar la asignatura, lo deberá comunicar al profesor responsable al comienzo del curso con el fin de estudiar las posibles medidas especiales a adoptar, en su caso.

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG4. Comprender de los problemas de la concepción estructural, de construcción y de ingeniería vinculados con los proyectos de edificios así como las técnicas de resolución de estos.

CG6. Conocer las industrias, organizaciones, normativas y procedimientos para plasmar los proyectos en edificios y para integrar los planos en la planificación.

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CE01. Aptitud para aplicar los procedimientos gráficos a la representación de espacios y objetos (T).

CE02. Aptitud para concebir y representar los atributos visuales de los objetos y dominar la proporción y las técnicas del dibujo, incluidas las informáticas (T).

CE03. Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de: Los sistemas de representación espacial.

CE04. Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de: El análisis y teoría de la forma y las leyes de la percepción visual.

CE06. 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.

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CT2 - Trabajo en equipo.

CT3 - Aprendizaje autónomo.

CT4 - Uso solvente de los recursos de información.

CT5 - Aplicar conocimiento a situaciones prácticas.

#### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de (ver pág. 17 del Plan de Estudios):

1. Construir un modelo tridimensional de un objeto arquitectónico (entendiendo por tal un edificio, una disposición constructiva o un objeto de campos relacionados con la arquitectura, como el mobiliario, el diseño industrial o la escenografía) (1).
2. Representar un objeto arquitectónico en planta, alzado y sección, bien de forma directa, bien a partir de un modelo tridimensional (2).
3. Representar un objeto arquitectónico en axonometría ortogonal y oblicua, bien de forma directa, bien a partir de un modelo tridimensional (3).
4. Representar un objeto arquitectónico en perspectiva de cuadro vertical, horizontal o inclinado, bien de forma directa, bien a partir de un modelo tridimensional (4).

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Proyecciones paralelas simples y múltiples. Paralelismo, pertenencia y perpendicularidad. Intersecciones y visibilidad. Transformaciones geométricas. Medidas de distancias y ángulos. Axonometría ortogonal y oblicua. Perspectiva lineal. Restituciones perspectivas y fotogrametría.

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

#### UNIDAD DIDÁCTICA 1. SISTEMA DIÉDRICO.

##### Tema 1 (T1.1)

##### Planta, alzado y perfil

Proyección cilíndrica. Doble proyección ortográfica. Tercera y sucesivas proyecciones ortográficas. Segmentos perpendiculares y paralelos a un plano de proyección. Segmentos horizontales, frontales, verticales, de punta, de perfil y paralelos a la línea de tierra. Figuras paralelas y perpendiculares a un plano de proyección. Figuras horizontales, frontales, verticales, de canto, de perfil y paralelas a la línea de tierra. Proyección sobre cuadros paralelos; supresión y recuperación de la línea de tierra. Sistema europeo y sistema americano.

##### Tema 2 (T2.1)

##### Paralelismo, pertenencia y perpendicularidad

Paralelismo de segmentos; paralelismo aparente de segmentos cruzados. Paralelismo de figuras. Pertenencia de punto a segmento. Intersección de segmentos; intersecciones aparentes de segmentos cruzados. Pertenencia de punto a figura y de segmento a figura. Horizontales y frontales del plano. Rectas de máxima pendiente. Teorema de las tres perpendiculares. Segmento perpendicular a figura

##### Intersecciones y visibilidad

Intersecciones de segmentos con figuras verticales y de canto. Intersección de segmentos y figuras: caso general. Intersección de figuras verticales. Intersección de figuras inclinadas con horizontales y verticales. Intersección de figuras inclinadas entre sí mediante planos auxiliares. Intersección de figuras inclinadas entre sí mediante sus bordes. Visibilidad de segmentos y caras. Intersección de sólidos. Intersección de sólidos por contraproyección

##### Tema 3 (T3.1)

##### Transformaciones geométricas

Cambio de proyección vertical. Sustitución de proyección horizontal. Giro alrededor de recta vertical o de punta. Giro alrededor de recta horizontal o frontal. Abatimiento de un punto. Abatimiento por afinidad. Abatimiento por cambio de escala. Abatimiento de figura de canto. Abatimiento de figura vertical

##### Medida de distancias y ángulos

Distancia entre dos puntos y longitud de un segmento. Distancia entre punto y segmento, entre segmentos paralelos y entre segmentos cruzados. Distancias a y entre planos. Ángulo entre dos segmentos. Segmentos y figuras perpendiculares. Ángulo entre dos figuras. Ángulo entre segmento y figura. Ángulos de segmentos y figuras con planos horizontales.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 2. SISTEMA AXONOMÉTRICO. PERSPECTIVA LINEAL**

### **Tema 4 (T4.2)**

#### **Axonometría ortogonal. Perspectiva isométrica, dimétrica y trimétrica**

Puesta de manifiesto del volumen mediante dos cambios de plano. Los planos del triedro, los ejes y el plano de proyección. Proyección directa y proyecciones secundarias. Abatimiento de los planos del triedro sobre los planos de proyección. Coeficientes de reducción. Perspectiva trimétrica. Perspectiva dimétrica. Perspectiva isométrica. Práctica de la perspectiva axonométrica.

#### **Axonometría oblicua. Perspectiva militar y caballera**

Proyección cilíndrica oblicua. Perspectiva militar y caballera. Ángulos de los ejes en militar y caballera. Coeficientes de reducción en militar y caballera. Práctica de la perspectiva militar. Práctica de la perspectiva caballera. Afinidad ortogonal entre axonometría ortogonal y oblicua. Perspectiva militar a partir de modelos tridimensionales. Perspectiva caballera a partir de modelos tridimensionales.

### **Tema 5 (T5.2)**

#### **Perspectiva lineal de cuadro frontal y horizontal**

Proyección cónica. Proyección de segmentos paralelos. Figuras y segmentos paralelos al cuadro. Perspectiva por proyección e intersección. Empleo del punto principal. Diagonales y punto de distancia. Coordenadas perspectivas. Perspectiva de cuadro horizontal. Restitución de perspectivas de un punto de fuga

#### **Perspectiva lineal de cuadro vertical**

Punto de fuga de rectas oblicuas. Construcción de perspectivas desde planta y puntos de fuga. Punto de medida de rectas oblicuas. Empleo de puntos de fuga y de medida. Obtención de perspectivas a partir de modelos tridimensionales. Puntos de fuga de rectas inclinadas. Recta límite de un plano. Restitución de perspectivas en escorzo conociendo la disposición del pavimento. Restitución de perspectivas en escorzo conociendo la disposición del muro.

#### **Perspectiva lineal de cuadro inclinado**

Perspectiva de cuadro inclinado y dos puntos de fuga por proyección e intersección. Perspectiva de cuadro inclinado y dos puntos de fuga empleando puntos de fuga y de medida. Perspectiva de cuadro inclinado y tres puntos de fuga: planos y triedro. Perspectiva de cuadro inclinado y tres puntos de fuga: obtención de los puntos de medida. Práctica de la perspectiva de cuadro inclinado

### **Tema 6 (T6.2)**

#### **Restituciones perspectivas.**

Restitución de perspectivas de cuadro inclinado. Fotogrametría.

## **5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)**

### **Prácticas semanales PS**

Lugar de realización: en aula de informática y en el lugar de trabajo del alumno.

Material necesario para realizarlas: memoria USB o similar (en aula de informática) y ordenador en el lugar de trabajo del alumno.

Se realizarán a lo largo del curso prácticas semanales, a resolver individualmente, con ejercicios aplicados a objetos arquitectónicos o relacionados con ellos, que versarán sobre los contenidos de los temas recogidos en las unidades didácticas.

Las prácticas están estructuradas del siguiente modo:

-Una primera parte será resuelta en clase por los alumnos, con el apoyo de los profesores, en aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría. Al finalizar la clase, el alumno entregará en el aula virtual el trabajo realizado, que será evaluado por el profesor. Algunas de estas prácticas, que versarán sobre los contenidos globales de las

unidades didácticas, serán resueltas exclusivamente por el alumno de forma autónoma con el fin de evaluar y determinar su progreso y nivel de conocimiento.

-Una segunda parte de cada práctica, que tendrá el carácter de consolidación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y aplicados en la práctica desarrollada en la clase, será resuelta por los alumnos en su lugar de trabajo y les posibilitará la realización de una autoevaluación.

### **Programa de prácticas**

Prácticas preliminares: Manejo del programa Rhinoceros.

Unidad didáctica 1

Práctica semanal: Sistema diédrico. Proyecciones.

Práctica semanal: Sistema diédrico. Paralelismo, perpendicularidad, pertenencia, intersecciones.

Práctica semanal: Sistema diédrico. Transformaciones geométricas.

Práctica semanal: Medidas de ángulos y distancias.

Unidad didáctica 2

Práctica semanal: Axonometría ortogonal

Práctica semanal: Axonometría ortogonal / oblicua

Práctica semanal: Axonometría oblicua

Práctica semanal: Perspectiva cónica 1, punto de fuga

Práctica semanal: Perspectiva cónica 2 y 3 puntos de fuga

Práctica semanal: Restituciones

### **Prevención de riesgos**

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

## **5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)**

### **UNIT 1. ORTHOGRAPHIC PROJECTION**

#### **Lesson 1**

**Plan, elevation and end elevation**

#### **Lesson 2**

**Parallelism, perpendicularity. Basics related**

**Intersections and visibility**

#### **Lesson 3**

**Geometric transformations**

**Length and angle measures**

### **UNIT 2. AXONOMETRIC PROJECTION. LINEAR PERSPECTIVE**

#### **Lesson 4**

**Orthogonal axonometry. Isometric, dimetric and trimetric projections**

**Oblique axonometry. Military and cavalier projections**

#### **Lesson 5**

**Central projection. One point perspective**

**Two points perspective**

**Three points perspective**

#### **Lesson 6**

**Simple perspective restitutions. Photogrammetry**

## 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. SISTEMA DIÉDRICO**

Se pretende que los estudiantes sean capaces de representar los objetos arquitectónicos mediante sus proyecciones diédricas, plantas, alzados y secciones, obtenidas de forma directa por métodos bidimensionales, o bien a partir de las proyecciones sobre planos determinados, de objetos tridimensionales previamente modelados.

El estudiante deberá conocer la obtención de proyecciones sobre diversos planos, ortogonales y oblicuos a las direcciones principales de las aristas del objeto, entender la relación entre todos ellos y obtener a partir de las proyecciones conocidas y de las transformaciones geométricas, cambios de plano, giros y abatimientos, diversas magnitudes del objeto, como ángulos, distancias o verdaderas magnitudes de las superficies de sus caras.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. SISTEMA AXONOMÉTRICO. PERSPECTIVA LINEAL**

El estudiante aprenderá a representar los objetos arquitectónicos en las diversas opciones del sistema axonométrico ortogonal, isométrica, dimétrica o trimétrica y conocerá la información que cada una de ellas puede transmitir en relación a la representación volumétrica del edificio y la relación entre los ángulos de proyección de los ejes de coordenadas elegidos y los coeficientes de reducción resultantes.

Se abordará la representación de los edificios en el sistema axonométrico oblicuo mediante perspectivas militares y caballerías y las ventajas que ambos aportan en relación al dibujo y/o la obtención ángulos, medidas y verdaderas magnitudes de plantas y alzados respectivamente.

Se conocerán las diferentes opciones que proporciona la perspectiva lineal de cara a la obtención de representaciones volumétricas de carácter realista de los edificios. Se trabajará sobre perspectivas con uno, dos o tres puntos de fuga en sus diferentes opciones y en la elección adecuada del punto de vista, el punto principal y la distancia entre ambos para que el resultado obtenido aporte la información adecuada a los objetivos pretendidos respecto del edificio representado.

El alumno aprenderá a obtener las perspectivas axonométricas y lineales a partir de las proyecciones diédricas conocidas del edificio y a partir de un modelo tridimensional previamente realizado.

Se conocerán las técnicas de restitución para poder obtener, ya sea a partir de perspectivas, o mediante el empleo de técnicas de fotogrametría a partir de fotografías, las proyecciones diédricas y dimensiones del objeto.

## 6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
<b>Clases de teoría</b>	Clases impartidas por el profesor, en el aula informática en grupos de 40 alumnos como máximo, con el apoyo de los equipos informáticos, el programa Rhinoceros y el proyector de video para mostrar imágenes o videos preparados de antemano. Se utilizará como apoyo la pizarra convencional.	<u>Presencial</u> : toma de apuntes en formato papel o a través del ordenador. Planteamiento de dudas.	<b>12</b>
		<u>No presencial</u> : estudio de la materia explicada en clase	<b>30</b>
<b>Prácticas semanales realizadas en clase</b>	Se desarrollarán en aula de informática, en grupos de 20 alumnos como máximo, empleando el programa de modelado tridimensional Rhinoceros, un ordenador por alumno y un proyector de video para mostrar los procedimientos que emplea el profesor. El profesor explicará las órdenes del programa Rhinoceros imprescindibles para resolver los ejercicios planteados, y los alumnos podrán emplear bajo su responsabilidad otras órdenes, programas y técnicas. Los ejercicios versarán sobre problemas de representación de obras de arquitectura o elementos constructivos o de mobiliario. Se realizarán en clase por el alumno con el apoyo del profesor. Algunas de estas prácticas, que versarán sobre los contenidos globales de las unidades didácticas, serán resueltas por el alumno de forma autónoma con el fin de evaluar y determinar su progreso y nivel de conocimiento.	<u>Presencial</u> : Participación activa en clase, realización de la práctica de modo individual, con el apoyo del profesor. Planteamiento de dudas al profesor.	<b>42</b>
		<u>No presencial</u> :	
<b>Prácticas semanales realizadas en el lugar de trabajo del alumno</b>	Ejercicios planteados en desarrollo de las prácticas semanales realizadas en clase, que el alumno resolverá de forma autónoma en su lugar de trabajo, empleando los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y en las prácticas realizadas en clase, y los elementos	<u>Presencial</u> :	
		<u>No presencial</u> : Desarrollo autónomo de la parte de la práctica planteada para ser resuelta en el lugar de trabajo del alumno. Estudio de las prácticas de cara a la preparación de prácticas controladas y exámenes	<b>84</b>

	de apoyo que considere necesarios, tales como bibliografía, apuntes o consultas a los profesores en tutorías. El conocimiento de las soluciones de los ejercicios y el grado de aproximación a ellas en los procedimientos empleados por el alumno en la resolución de las prácticas, le permitirá realizar un proceso de autoevaluación del nivel de conocimientos adquirido.		
<b>Tutorías individuales</b>	Resolución de dudas relacionadas con el programa teórico y con las prácticas propuestas en el programa.	<u>Presencial no convencional:</u> Asistencia a tutorías	<b>2</b>
		<u>No presencial:</u> Tutorías realizadas a través del aula virtual	<b>1</b>
<b>Tutorías colectivas</b>	Resolución, al finalizar los bloques de las unidades didácticas de dudas de carácter general en relación a los programas teórico y práctico y repaso de los aspectos en los que los alumnos perciban mayor dificultad	<u>Presencial no convencional:</u> Asistencia a las tutorías	<b>3</b>
		<u>No presencial:</u>	
<b>Evaluación</b>	Evaluación continua de las prácticas semanales evaluables. Evaluación (examen oficial) en el que se deberán resolver en el aula informática los ejercicios que se propongan en relación al programa de la asignatura. Autoevaluación por parte del alumno de las prácticas semanales realizadas en el lugar de trabajo.	<u>Presencial no convencional:</u> Realización de las pruebas	<b>3</b>
		<u>No presencial:</u> Autoevaluación semanal de prácticas.	<b>3</b>

## 6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clase de teoría en aula informática	x	x	x	x						
Prácticas semanales en aula informática. UD1	x	x								
Prácticas semanales en aula informática. UD2	x		x	x						
Tutorías	x	x	x	x						
Prácticas semanales en el lugar de trabajo	x	x	x	x						
Realización de actividades de evaluación formativa. UD1.	x	x								
Realización de actividades de evaluación formativa. UD2.	x		x	x						
Realización de exámenes oficiales	x	x	x	x						
Estudio autónomo	x	x	x	x						

\*Para introducir cualquier modificación en esta tabla (6.1) ver página 18 del Plan de Estudios.

## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4,5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
CONVOCATORIA DE FEBRERO					
Evaluación de actividades de prácticas semanales en clase	X		Evaluación de la calidad gráfica y limpieza de los trabajos realizados, de la claridad de la presentación, de la adecuada incorporación de los ejercicios resueltos por los profesores, de la correcta resolución de los ejercicios realizados de forma autónoma y de la comprensión por parte del alumno de los conceptos teóricos y prácticos relacionados con la práctica.	20	1,2,3,4
Evaluación de actividades de prácticas semanales realizadas en el lugar de trabajo		X	Autoevaluación por parte del alumno de la adecuación de las soluciones obtenidas de forma autónoma en la resolución de las prácticas, con las soluciones aportadas por los profesores.		1,2,3,4
Prueba final individual	X		Examen a realizar en el aula informática en el que se plantearán varios ejercicios en relación con el programa teórico y práctico de la asignatura. Evaluación de la correcta resolución, por parte del alumno, de los ejercicios planteados, del conocimiento de los conceptos y de la calidad gráfica de la presentación	80	1,2,3,4
Uso del aula informática y TIC's		X	Nivel de competencias adquirido por el alumno en el manejo de los medios informáticos y del software específico empleado en la asignatura.		

Para superar la asignatura en la convocatoria de febrero, se deben cumplir los siguientes requisitos:

1. Haber obtenido en el examen final al menos 4 puntos sobre los 8 posibles.
2. Haber obtenido en la suma total de las calificaciones de las prácticas semanales más el examen final al menos 5 puntos del máximo de 10 posibles.

#### CONVOCATORIAS DE JUNIO Y SEPTIEMBRE

En las convocatorias de Junio y Septiembre, el examen de la asignatura tendrá carácter de prueba final de carácter global. Para superar la asignatura en esta prueba final de carácter global, bastará con obtener en el examen 5 puntos sobre los 10 posibles.

\*Para introducir cualquier modificación en esta tabla (7.1. Actividad) ver página 18 del Plan de Estudios.

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

## **7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)**

Se realizará un seguimiento continuado de la asistencia a clase por parte del alumno que quedará plasmado en las entregas realizadas en el aula virtual, del trabajo realizado.

Se controlará el nivel de conocimientos adquirido por el alumno mediante la realización de las prácticas semanales propuestas y del examen final.

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

NATIVIDAD VIVÓ, Pau, GARCÍA BAÑO, Ricardo, CALVO LÓPEZ, José. Ejercicios de geometría gráfica: volumen I. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena.

GARCÍA BAÑO, Ricardo, NATIVIDAD VIVÓ, Pau, SILVENTE MARTÍNEZ, María José, SALCEDO GALERA, Macarena, CALVO LÓPEZ, José. Exámenes de geometría gráfica. Volumen 1. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena.

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

ALONSO RODRÍGUEZ, Miguel Angel, *Elementos del sistema diédrico*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

BARTOLOMÉ RAMÍREZ, Ricardo. *Planos acotados. Aplicaciones a tejados-cubiertas. Dibujo topográfico*. Logroño: Universidad de La Rioja.

BERMEJO HERRERO, Miguel. *Geometría descriptiva aplicada*. Madrid: Editorial Tébar Flores.

BERTRAN GUASP, Josep. *Sistema diédrico directo. Fundamentos y ejercicios*. San Sebastián: Editorial Donostiarra.

CALVO LÓPEZ, José, *Cuarenta y cinco ejercicios de sistema diédrico directo*. Murcia: Diego Marín.

CALVO LÓPEZ, José, *Veinticinco ejercicios de perspectiva militar*. Murcia: Diego Marín.

CALVO LÓPEZ, José, *Veinticinco ejercicios de perspectiva lineal cónica*. Murcia: Diego Marín.

COMASÒLIVAS FONT, Ramón. *Sistema diédrico*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.

CORBELLA BARRIOS, David. *Sistema cónico y sus perspectivas. Dibujo técnico 4*. Madrid.

CORBELLA BARRIOS, David. *Sistema diédrico. Fundamentos y representaciones. Dibujo técnico 2*. Madrid: Artes Gráficas Danubio.

DIÉGUEZ GONZÁLEZ, Agustín. *Apuntes de dibujo técnico y sistemas de representación*. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena.

DOMÉNECH ROMÁ, Jorge. *Fundamentos del sistema diédrico*. Alcoy: Gráficas Ciudad.

DOMÉNECH ROMÁ, Jorge. *Superficies regladas alabeadas de interés constructivo*. Alicante: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Alicante.

DOMÉNECH ROMÁ, Jorge. *Poliedros regulares. Geometría descriptiva*. Alicante: Editorial Club Universitario.

GENTIL BALDRICH, José María. 1998. *Método y aplicación de representación acotada y del terreno*. Madrid: Bellisco.

GILLAMÓN INSA, Antonio. *Sistema diédrico. Ejercicios resueltos*. Murcia: Universidad de Murcia.

GOMIS MARTÍ, José María. *Expresión gráfica. Sistemas de representación*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

GOMIS MARTÍ, José María. *Curvas y superficies en diseño de ingeniería*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

GONZÁLEZ GARCÍA, Victorino, Román LÓPEZ POZA, y Mariano NIETO OÑATE. *Sistemas de representación. Sistema diédrico. Tomo I*. Valladolid: Texgraf.

GONZÁLEZ MONSALVE, Mario, y Julián PALENCIA CORTÉS. *Geometría descriptiva sistema diédrico, sistema acotado, sistema axonométrico, perspectiva caballera, sistema cónico*. Sevilla.

IZQUIERDO ASENSI, Fernando. *Geometría descriptiva*. Madrid: Paraninfo.

IZQUIERDO ASENSI, Fernando. *Ejercicios de geometría descriptiva I (sistema diédrico)*. Madrid.

IZQUIERDO ASENSI, Fernando. *Ejercicios de geometría descriptiva II (sistema acotado)*. Madrid.

IZQUIERDO ASENSI, Fernando. *Ejercicios de geometría descriptiva III (sistema axonométrico)*. Madrid.

IZQUIERDO ASENSI, Fernando. *Ejercicios de geometría descriptiva IV (sistema cónico)*. Madrid.

MARTÍNEZ GONZÁLEZ, Salvador, Julián CONESA PASTOR, y Mónica GALLEGO BASTIDA. *Ejercicios*

*resueltos de teoría de diédrico*. Murcia: Universidad de Murcia.

NAGORE, Fernando. *Geometría métrica y descriptiva para arquitectos (reedición a cargo de José Manuel Pozo)*. Pamplona: T6 Ediciones.

PUIG ADAM, Pedro. *Curso de geometría métrica. Tomo I. Fundamentos*. Madrid: Euler.

PUIG ADAM, Pedro. *Curso de geometría métrica. Tomo II. Complementos*. Madrid: Euler.

RABASA DÍAZ, Enrique. 2000. *Proyección y representación. Conceptos intuitivos*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

RODRÍGUEZ DE ABAJO, Francisco Javier. *Geometría descriptiva. Tomo II. Sistema de planos acotados*. San Sebastián: Editorial Donostiarra.

SÁNCHEZ GALLEGO, Juan Antonio. *Geometría descriptiva. Sistemas de proyección cilíndrica*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.

SCHAARWÄCHTER, Georg, *Perspectiva para arquitectos*. Barcelona: Gustavo Gili.

TAIBO FERNÁNDEZ, Ángel. *Geometría descriptiva y sus aplicaciones. Tomo I: Tébar-Flores*.

TAIBO FERNÁNDEZ, Ángel. *Geometría descriptiva y sus aplicaciones. Tomo II: Tébar-Flores*.

VILLANUEVA BARTRINA, Lluís. *Perspectiva lineal. Su construcción y su relación con la fotografía*. Barcelona: Ediciones UPC.

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

- Software disponible en las aulas de informática: Rhinoceros, Brazil y Adobe Acrobat.
- Normas UNE sobre dibujo técnico: base de datos NORWEB, en la Biblioteca Digital de la UPCT.
- Páginas web de los desarrolladores de los programas empleados en el curso:  
<http://www.es.rhino3d.com/>; <http://www.adobe.com/es/>
- Artículos inteligentes sobre dibujo por ordenador: <http://www.soft.es/pages/Articulos.htm>
- Aula Virtual: <https://aulavirtual.upct.es/>
- Dialnet: <http://dialnet.unirioja.es/>