



Escuela Técnica Superior de  
Arquitectura y Edificación  
**Cartagena**

## Guía docente de la asignatura: TOPOGRAFIA Y REPLANTEOS

**Titulación: Grado en Ingeniería de Edificación**

CSV:	XQgWeHNbdzUMJTbiHpL2TmoCs	Fecha:	16/01/2019 13:23:29	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/XQgWeHNbdzUMJTbiHpL2TmoCs	Página:	1/14	

## 1. Datos de la asignatura

Nombre	TOPOGRAFÍA Y REPLANTEOS				
Materia*	REPLANTEO Y TOPOGRAFÍA				
Módulo*	ESPECÍFICO				
Código	502103009				
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN				
Plan de estudios	IMPLANTACIÓN 02/02/2009. MODIFICADO 19/01/2017				
Centro	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA Y EDIFICACIÓN				
Tipo	OBLIGATORIA				
Periodo lectivo	CUATRIMESTRAL	Cuatrimestre	C2	Curso	3
Idioma	CASTELLANO				
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

Profesor responsable	Juan José Martínez García		
Departamento	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN		
Área de conocimiento	EXPRESIÓN GRÁFICA ARQUITECTÓNICA		
Ubicación del despacho	1.7.C - ETSAE		
Teléfono	968325753	Fax	968325931
Correo electrónico	juanjo.martinez@upct.es		
URL / WEB			
Horario de atención / Tutorías			
Ubicación durante las tutorías	1.7.C		

Titulación	Dr. Ingeniero de Montes, por la Universidad Politécnica de Madrid
Vinculación con la UPCT	PDI
Año de ingreso en la UPCT	1999
Nº de quinquenios (si procede)	5
Líneas de investigación (si procede)	Métodos topográficos, Fotogrametría Arquitectónica
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	4 años, en empresa de proyectos de Ingeniería Civil
Otros temas de interés	

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

El principal objetivo de esta asignatura es el conocimiento y aprendizaje de los procedimientos para la medición del terreno con instrumentos topográficos, los métodos de cálculo necesarios para su definición planimétrica, altimétrica y su representación gráfica, de forma que queden determinadas las distancias, desniveles, pendientes, etc., entre diferentes puntos, así como la posición espacial de cualquier punto del terreno o elemento situado sobre el mismo.

Por otro lado, y una vez estudiados los métodos e instrumentos topográficos, estos se aplican a determinadas operaciones topométricas necesarias para la ejecución de una obra, por ejemplo, el modelo digital del terreno, el cálculo de áreas, la definición de perfiles, rasantes y secciones transversales, el cálculo del volumen de movimiento de tierras y el replanteo de elementos geométricos sobre el terreno.

Como hoy día se dispone de representaciones gráficas muy actualizadas, de gran calidad y a diferentes escalas, de todo el territorio nacional, es necesario estudiar también el Mapa Topográfico Nacional y el sistema de representación cartográfico que lo define, todo ello en un contexto geodésico a mayor escala, con la definición de la estructura de la Red Geodésica Española.

También se estudia una introducción al Catastro y al Sistema de Posicionamiento Global, GPS.

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

La Topografía, en sí, constituye una profesión regulada en nuestro país a través del título académico denominado Graduado en Ingeniería Geomática y Topografía.

Como es fácil comprender, en una asignatura de 6 créditos ECTS, no se pueden adquirir todos los conocimientos que un Ingeniero en Geomática y Topografía adquiere a lo largo de su carrera universitaria. Bajo este planteamiento, el contenido de esta asignatura está basado en un conjunto de conocimientos que hemos seleccionado, con toda la coherencia posible, y que creemos son suficientes para las atribuciones que, en esta materia, pueda desarrollar un Ingeniero de Edificación en el ejercicio de su profesión.

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

Estadística, Matemática Aplicada, Geometría Gráfica, Construcción, Cimentaciones y Viales, Proyectos Técnicos.

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

No existen.

### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable haber cursado y superado la asignaturas de Estadística, Matemática Aplicada y Geometría Gráfica.

Los conocimientos previos que deberían tener los alumnos que la cursan y que se consideran imprescindibles para cumplir los objetivos propuestos son:

- Teoría de Errores.
- Teoría de matrices.
- Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Principales distribuciones estadísticas.
- Aritmética y cálculo.
- Sistema de representación de planos acotados.
- Geometría plana.
- Escala de una representación gráfica.
- Sistema Métrico Decimal.
- Unidades de medida lineales, superficiales y angulares, sus equivalencias y transformaciones.
- Trigonometría.
- Calculadora científica.
- Hoja de cálculo.
- Procesador de textos.

### 3.6. Medidas especiales previstas

El estudiante que, por sus circunstancias pueda necesitar de medidas especiales, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

## 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 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.

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

CG3 – Llevar a cabo actividades técnicas de cálculo, mediciones, valoraciones, tasaciones y estudios de viabilidad económica; realizar peritaciones, inspecciones, análisis de patología y otros análogos y redactar los informes, dictámenes y documentos técnicos correspondientes; efectuar levantamientos de planos en solares y edificios.

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

CE11 – Aptitud para trabajar con la instrumentación topográfica y proceder al levantamiento gráfico de solares y edificios, y su replanteo en el terreno.

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

CT02 – Trabajo en equipo.

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

- 1.# Utilizar los instrumentos topográficos necesarios para la medida de ángulos, distancias y desniveles.
- 2.# Aplicar los métodos topográficos de cálculo y el ajuste de observaciones para determinar las coordenadas de puntos del terreno.
- 3.# Aplicar el tratamiento estadístico derivado del ajuste para determinar la fiabilidad de las observaciones topográficas y la precisión de las coordenadas calculadas.
- 4.# Utilizar los métodos topográficos para la resolución de problemas topométricos desde un punto de vista práctico.
- 5.# Identificar y extraer la información relevante de la cartografía de nuestro país.
- 6.# Conocer los fundamentos básicos del sistema de posicionamiento GPS y sus aplicaciones.

**\*\* Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

[http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes\\_v02.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)

## 5. Contenidos

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

Unidad didáctica I: INTRODUCCION.

Tema 1.# Introducción a la Teoría de errores.

Tema 2.# Principio de los mínimos cuadrados.

Unidad didáctica II: INSTRUMENTOS Y METODOS ALTIMETRICOS.

Tema 3.# Altimetría.

Tema 4.# Ajuste de observaciones altimétricas

Unidad didáctica III: INSTRUMENTOS, METODOS PLANIMETRICOS Y TAQUIMETRIA.

Tema 5.# Planimetría y Taquimetría.

Tema 6.# Ajuste de observaciones planimétricas y taquimétricas.

Tema 7.# Elipses y elipsoides de error.

Unidad didáctica IV: APLICACIONES TOPOMETRICAS.

Tema 8.# Modelos digitales del terreno.

Tema 9.# Áreas, perfiles y movimiento de tierras.

Tema 10.# Replanteos.

Unidad didáctica V: CARTOGRAFIA Y GPS.

Tema 11.# Introducción a la Cartografía. El Mapa Topográfico Nacional.

Tema 12.# Introducción al sistema de posicionamiento global GPS.

Programa de prácticas:

A. Prácticas de aula:

# Resolución de problemas y casos prácticos.

B. Prácticas de campo:

# Altimetría I. Toma de contacto con el nivel. Posicionamiento y lecturas de mira.

# Altimetría II. Medición y cálculo de una red de nivelación sin restricciones.

# Altimetría III. Medición y cálculo de una red de nivelación con restricciones.

# Taquimetría I. Toma de contacto con la estación total. Estacionamiento y medición.

# Taquimetría II. Enlace de estaciones y levantamiento planimétrico.

# Taquimetría III. Medición y cálculo de una red planimétrica.

# Taquimetría IV. Medición y cálculo de una red espacial.

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

UD I: INTRODUCCION.

1.- Introducción a la Teoría de errores.

2.- Principio de los mínimos cuadrados.

UD II: INSTRUMENTOS Y METODOS ALTIMETRICOS.

3.- Altimetría.

4.- Ajuste de observaciones altimétricas

UD III: INSTRUMENTOS, METODOS PLANIMETRICOS Y TAQUIMETRIA.

5.- Planimetría y Taquimetría.

6.- Ajuste de observaciones planimétricas y taquimétricas.

7.- Elipses y elipsoides de error.

UD IV: APLICACIONES TOPOMETRICAS.

8.- Modelos digitales del terreno.

9.- Áreas, perfiles y movimiento de tierras.

10.- Replanteos.

UD V: CARTOGRAFIA, CATASTRO Y GPS.

11.- Introducción a la Cartografía. El Mapa Topográfico Nacional.

12.- Introducción al Catastro.

13.- Introducción al sistema de posicionamiento global GPS.

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

#### 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)

UD I: INTRODUCTION.

1.- Theory of errors.

2.- Principles of least squares adjustment..



#### UD II: LEVELING: INSTRUMENTS AND METHODS.

3.- Leveling.

4.- Adjustment of level networks.

#### UD III: HORIZONTAL AND SPATIAL SURVEYS: INSTRUMENTS AND METHODS.

5.- Horizontal and spatial surveys.

6.- Adjustment of plane and spatial networks.

7.- Error ellipses and ellipsoids.

#### UD IV: TOPOMETRIC APLICATIONS.

8.- Digital terrain models.

9.- Area, sections and volumes.

10.- Setting out.

#### UD V: CARTOGRAPHY, CADASTRE AND GPS.

11.- Introduction to Cartography. National Topographic System Maps.

12.- Introduction to Cadastre.

13.- Introduction to the global positioning system GPS.

### 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

#### UD I: INTRODUCCION.

Conocer el desarrollo matemático de la teoría de ajuste de observaciones basada en el principio de los mínimos cuadrados.

#### UD II: INSTRUMENTOS Y METODOS ALTIMETRICOS.

Conocer los instrumentos y métodos topográficos relacionados con los levantamientos altimétricos del terreno.

Medir y calcular redes altimétricas.

Establecer la precisión de las observaciones y de las coordenadas calculadas.

#### UD III: INSTRUMENTOS, METODOS PLANIMETRICOS Y TAQUIMETRIA.

Conocer los instrumentos y métodos topográficos relacionados con los levantamientos planimétricos y espaciales del terreno.

Medir y calcular redes planimétricas y espaciales.

Establecer la precisión de las observaciones y de las coordenadas calculadas.

#### UD IV: APLICACIONES TOPOMETRICAS.

Elaborar modelos digitales del terreno.

Dibujar perfiles del terreno. Calcular áreas y volúmenes de movimiento de tierras.


Replantar elementos de la geometría de las obras sobre el terreno.

#### UD V: CARTOGRAFIA Y GPS.

Conocer los fundamentos de las representaciones cartográficas y el Mapa Topográfico Nacional.

Conocer los fundamentos y la estructura del catastro Inmobiliario de España.

Conocer los fundamentos del sistema de posicionamiento global GPS y sus aplicaciones.

CSV:	XQgWeHNbdzUMJTbiHpL2TmoCs	Fecha:	16/01/2019 13:23:29	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/XQgWeHNbdzUMJTbiHpL2TmoCs	Página:	10/14	

## 6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva del contenido teórico de cada uno de los temas.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	37,5
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	67,5
Resolución de ejercicios y casos prácticos	Simultáneamente a la exposición de los contenidos teóricos, se estudian y resuelven ejercicios	<u>Presencial</u> : Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	7,5
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	13,5
Prácticas de campo	Se explica y supervisa el contenido de la práctica de campo, a realizar en grupo, fuera del aula con los instrumentos topográficos	<u>Presencial</u> : Realización de la práctica.	14
		<u>No presencial</u> : Elaboración de la memoria de la práctica.	31
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios y prácticas de campo	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	3
		<u>No presencial</u> :	
Exámenes	Evaluación por escrito (examen oficial)	<u>Presencial</u> : Asistencia al examen oficial	6
		<u>No presencial</u> :	
		<u>Presencial</u> :	
		<u>No presencial</u> :	
		<u>Presencial</u> :	
		<u>No presencial</u> :	
		<u>Presencial</u> :	
		<u>No presencial</u> :	
		<u>Presencial</u> :	
		<u>No presencial</u> :	
			180

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

	Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clase de teoría		X	X		X	X				
Resolución de ejercicios y casos prácticos		X	X	X						
Prácticas de campo	X	X	X	X						
Tutorías	X	X	X	X	X	X				
Exámenes										

## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita de teoría.	X		Preguntas cortas o pequeños cálculos de aplicación directa de la teoría. 10 puntos.	45	2, 3, 5 y 6
Resolución de problemas.	X		Resolución de problemas con hoja de cálculo en Aula de Informática. 10 puntos.	45	2 y 3
Prácticas de campo.	X	X	Resolución casos prácticos con instrumental topográfico, en grupos de 4 alumnos. Elaboración de informes.	10	1 y 4

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)

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

- Martínez, J.J. (2018) "Topografía" (Apuntes del profesor)
- Chueca, M.; Herráez, J.; Berné, J. L. (1996). "Tratado de Topografía 1; teoría de errores e instrumentación". Editorial Paraninfo.
- Chueca, M.; Herráez, J.; Berné, J. L. (1996). "Tratado de Topografía 2; métodos topográficos". Editorial Paraninfo.
- Chueca, M.; Herráez, J.; Berné, J. L. (1996). "Tratado de Topografía 3; redes topográficas y locales, microgeodesia". Editorial Paraninfo.
- Rodríguez, J. (2002). "Ajuste de Observaciones. El método de mínimos cuadrados con aplicaciones a la Topografía". Ediciones UPC.
- Ghilani, C. D.; Wolf, P.R. (2008). "Topografía". 11 ed. Ed. Alfaomega.
- Ferrer, R.; Piña, B. (1996). "Topografía aplicada a la ingeniería". IGN. Madrid.
- López-Cuervo, S. (1996). "Topografía". Ediciones Mundi-Prensa.

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

--

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

--