

**Información del Plan Docente**

<b>Año académico</b>	2016/17
<b>Centro académico</b>	175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
<b>Titulación</b>	423 - Graduado en Ingeniería Civil
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	2
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

**1. Información Básica**

**1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Para cursar esta asignatura con aprovechamiento, se recomienda tener conocimientos previos de:

- Métodos y sistemas de representación del entorno, sistemas acotados y curvas de nivel.
- Trigonometría.
- Concepto y manejo de escalas.
- Aplicación CAD.

**1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura**

La metodología docente se basa en una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo/responsabilidades entre alumnado y profesores.

1. Actividades presenciales:

- Clases teóricas: Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán problemas y ejemplos prácticos.
- Ejercicios prácticos: Los alumnos desarrollarán ejemplos y realizarán casos prácticos en el aula referentes a los conceptos teóricos estudiados.
- Prácticas de campo: Los alumnos, organizados en grupos de trabajo, realizarán toma de datos con los equipos sobre el terreno, procesamiento de los datos con el software y posterior redacción de informe y/o trasposición de los resultados al terreno.

2.- Actividades autónomas tutorizadas: Estas actividades estarán tutorizadas por el profesorado de la asignatura mediante las tutorías físicas individuales o grupales y los foros abiertos en la plataforma Moodle.

3.- Actividades de refuerzo: A través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura, así como la disposición del correspondiente foro de la asignatura moderado por el profesor. Estas actividades serán personalizadas y controlada su realización a través del mismo.

## 2.Inicio

### 2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Conocimiento y capacidad de análisis para la aplicación de los métodos topográficos.

Capacidad para elaborar e interpretar la documentación gráfica de un proyecto, referente a la topografía del terreno.

Capacidad para trabajar con los diferentes tipos de instrumentos topográficos actualmente empleados en ingeniería civil.

Aptitud para realizar el levantamiento gráfico del terreno, así como para el replanteo sobre el mismo de proyectos de obras civiles.

Capacidad para el control de las unidades de obra que definen la ejecución de una obra civil.

Conocimientos del manejo de algún programa específicos de topografía asistida por ordenador.

### 2.2.Introducción

Breve presentación de la asignatura

En la asignatura de topografía, se estudia y se realiza la aplicación directa de los métodos topográficos con los instrumentos que actualmente se usan para realizar mediciones y replanteos de obras de ingeniería civil.

Se trata de una asignatura con unos objetivos eminentemente prácticos, partiendo del hecho de que la materia que compone el programa de esta asignatura es, en su mayoría, desconocida para los alumnos, por lo que será necesario proporcionarles las bases teóricas necesarias para poder alcanzar a comprender el manejo de los instrumentos topográficos.

Se pretende motivar al alumno en el aprendizaje y estimularle para que conozca la topografía mediante la demostración de las utilidades que esta materia tendrá en el desarrollo del ejercicio de su profesión coordinando los ejercicios prácticos de esta asignatura con la materia de otras asignaturas aplicadas y su trabajo fin de grado

## 3.Contexto y competencias

### 3.1.Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La topografía nos permite conocer y gestionar el terreno sobre el que se ejecutan los proyectos de ingeniería civil. Es una herramienta imprescindible para poder diseñar y gestionar las actividades que el ingeniero civil debe acometer en relación con el terreno.

Esta asignatura debe conseguir que el alumno sea capaz de saber:

- La formas de representación de nuestro planeta.
- Cómo poder obtener la información necesaria para gestionar un territorio.
- Qué metodología y equipamientos podemos utilizar para adquirir esa información.
- Cómo procesar y manejar los datos del terreno para elaborar proyectos de ingeniería civil.
- Cómo replantar dichos proyectos sobre el terreno.

### 3.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

El grado de Ingeniería Civil trabaja sobre el territorio. Es por ello que necesita de una asignatura instrumental que le permita la toma de datos de ese territorio, así como representarlos gráficamente para su adecuado uso, o para su manejo mediante hojas de cálculo y bases de datos. También deberá alcanzar las destrezas de la definición y diseño de las obras que el ingeniero diseñe sobre el territorio y replantearlas, a la par que gestionar el territorio.

La asignatura de Topografía se cursa en el tercer semestre, después de haber adquirido las competencias proporcionadas por asignaturas de la propia área de conocimiento de expresión gráfica y otras materias básicas.

Asimismo la Topografía debe considerarse como una herramienta imprescindible para la adquisición de un número importante de las competencias que el alumno de Ingeniería Civil deberá adquirir por medio de otras asignaturas de esta titulación, que el alumno deberá cursar en los semestres siguientes. Debemos considerar que esta asignatura proporcionará al alumno las competencias necesarias para representar nuestro planeta, obtener información del territorio utilizando las metodologías y equipos más apropiadas para poder procesar dicha información en la elaboración de proyectos y su posterior ejecución, mediante su correcto replanteo.

### 3.3.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Capacidad de organización y planificación.

Capacidad para la resolución de problemas.

Capacidad para tomar decisiones.

Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa.

Capacidad de análisis y síntesis.

Capacidad de gestión de la información.

Capacidad para trabajar en equipo.

Capacidad para el razonamiento crítico.

Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar.

Capacidad de trabajar en un contexto internacional.

Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones.

Aptitud de liderazgo.

Actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas.

Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias.

Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen.

Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información.

Capacidad para el aprendizaje autónomo.

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

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 resolución de problemas dentro de su área de estudio.

Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Conocer y comprender el respeto a los derechos fundamentales, a la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, la accesibilidad universal para personas con discapacidad, y el respeto a los valores propios de la cultura de la paz y los valores democráticos.

Fomentar el emprendimiento.

Conocimientos en tecnologías de la información y la comunicación.

Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.

### 3.4. Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura contribuye al aprendizaje de diversas técnicas instrumentales fundamentales en la formación del Graduado en Ingeniería Civil. Así la topografía es una herramienta básica para la representación, el diseño y replanteo de obra promovidas por la iniciativa privada y/o pública. El aprendizaje alcanzado en la asignatura responde a la formación instrumental del graduado que trabaje en las diversas facetas de la Ingeniería Civil.

#### 4. Evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

- Al comienzo de la asignatura el alumno elegirá una de las dos siguientes metodologías de evaluación:
- **Sistema de Evaluación continua** : caracterizada por la obligatoriedad de realizar y superar las pruebas prácticas, exámenes parciales y trabajos académicos propuestos en la asignatura, dentro de los plazos establecidos para este fin. Para optar al sistema de Evaluación Continua se deberá asistir, al menos, a un 80% de las actividades presenciales (prácticas, visitas técnicas, clases, etc.) .
  - **Sistema de Evaluación no continua** : El alumno tiene que hacer una prueba global obligatoriamente, pudiendo realizar voluntariamente los trabajos académicos individuales de la metodología de evaluación continua.

El plazo y modo de entrega de las pruebas prácticas y trabajos académicos, quedará indicado en la planificación de la asignatura.

En el modelo de evaluación continua el profesor evaluará la participación del alumno en las *clases teóricas*, la demostración de los conocimientos adquiridos y la habilidad en la resolución de problemas que el profesor observará en las *clases prácticas*.

Así mismo, se evaluarán los trabajos/proyectos realizados por el alumno.

Por último, el alumno deberá realizar varias pruebas escritas o prácticas ("exámenes de evaluación continua") de cada una de las partes de la asignatura.

La siguiente tabla resume los pesos orientativos de las partes citadas en el proceso de evaluación.

Pruebas orales en <i>clases teóricas</i>	5%
Pruebas orales en <i>clases prácticas</i>	5%
Exámenes teóricos	45%
Trabajos prácticos	20%
Prueba práctica	25%

Todo alumno, que no supere los mínimos necesarios exigidos de las pruebas prácticas, exámenes o trabajos académicos propuestos en la asignatura, o renuncie voluntariamente al modelo en el transcurso, pasará automáticamente al modelo de *evaluación no continua*.

No obstante, el alumno **siempre** podrá presentarse a mejorar nota realizando la **prueba global** , ponderándole en la nota final aquella que sea la más alta de las obtenidas, sea la proveniente de las pruebas eliminatorias realizadas durante el curso o proveniente de la prueba global.

Sistema de evaluación no continua.

El alumno deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el modo de evaluación continua, voluntariamente opte por este modo de evaluación o sea excluido del modo de evaluación continua.

El alumno podrá optar a uno de los dos modelos de evaluación no continua, cuyos características generales son:

- *evaluación absolutamente no continua*, en la cual la evaluación consta de una prueba global de teoría y práctica de los contenidos de la asignatura, en las fechas que marque el centro, para cada una de las dos convocatorias oficiales.
- *evaluación cuasi-continua* en la cual el alumno realizará los trabajos individuales propuestos en la evaluación continua, además de realizar la prueba global de teoría y práctica, en las fechas que marque el centro, para cada una de las dos convocatorias oficiales.

A lo largo del curso se podrá variar el sistema de evaluación, en función de la evolución de su situación personal.

La siguiente tabla resume los pesos orientativos máximos de las partes citadas en el proceso de evaluación.

Pruebas orales en clase	0%
Trabajos	0% (30%)
Exámenes de evaluación continua	0%
Prueba Global	100% (70%)

Pesos del proceso de evaluación absolutamente no continua (cuasi-continua).

**Nota:** En cualquier caso el método de evaluación deberá cumplir lo regulado en el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje, aprobado por Acuerdo de 22/12/2010 de Consejo de Gobierno de la U.Z.

Semana	Contenido
1 y 2	Tema 1: <b>La expresión gráfica y la Topografía</b>  Práctica 1: <b>Mapas topográficos, interpretación.</b>
3, 4 y 5	Tema 2: <b>Nociones de geodesia : Coordenadas.</b>

	<p><b>Práctica 2: Red geodésica, orientación y traslado de coordenadas.</b></p> <p><b>Práctica 3: Recursos cartográficos. IDEs</b></p> <p><b>Práctica 4: Identificación de equipos topográficos</b></p>
6	<p><b>Prueba evaluación Teórica. ( temas 1 y 2)</b></p> <p><b>Práctica 5: Iniciación en estacionamiento y orientación</b></p>
7, 8 y 9	<p><b>Tema 3: Instrumentos y elementos de medición en los levantamientos y replanteos.</b></p> <p><b>Prácticas 6, 7 y 8: Manejo equipos (levantamiento)</b></p>
10	<p><b>Tema 4: Métodos topográficos en los levantamientos</b></p> <p><b>Práctica 9: Modelos digitales del terreno I</b></p>
11	<p><b>Tema 4: Métodos topográficos: Itinerarios</b></p> <p><b>Práctica 10: Modelos digitales del terreno II</b></p>
12	<p><b>Tema 4: Métodos topográficos: Altimetría</b></p> <p><b>Práctica 11: Modelos digitales del terreno III</b></p>
13	<p><b>Tema 5: Aplicaciones topográficas con equipos GNSS.</b></p> <p><b>Práctica 12: Altimetría</b></p>

14	<b>Tema 6: Replanteos en Ingeniería Civil</b>
	<b>Práctica 13: Replanteos</b>
15	<b>Pruebas de evaluación prácticas .</b>

## Calendario de evaluación.

Las pruebas del modo de evaluación continua, de acuerdo con programación presentada en el apartado anterior..

Las fechas de exámenes globales y de validación, serán las fechas oficiales publicadas en <http://eupla.unizar.es>.

## **5. Actividades y recursos**

## **5.1. Presentación metodológica general**

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre. El 40% de este trabajo (60 h.) será de actividades presenciales, tutorizadas por los profesores de la asignatura, y el resto será autónomo. Un semestre constará de 15 semanas lectivas, por lo que se programan 4 h./semana de clases presenciales (teoría, ejercicios prácticos y prácticas de campo) efectivas a cada grupo.

Para realizar la distribución temporal se utiliza como medida la *semana lectiva*, en la cual el alumno debe dedicar al estudio de la asignatura 10 horas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una *semana lectiva* puede verse en la tabla siguiente. Estos valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado.

Grado de Experimentalidad : **Alto**

<i>clases teóricas</i>	2 horas
<i>clases prácticas</i>	2 horas
Actividades <b>autónomas</b>	6 horas

Cuadro 1: Distribución temporal de una semana

## **5.2. Actividades de aprendizaje**

La metodología docente se basa en una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo/responsabilidades entre alumnado y profesores.

**A.- Actividades presenciales :**

1. Clases teóricas: Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán problemas y ejemplos prácticos.
2. Ejercicios prácticos: Los alumnos desarrollarán ejemplos y realizarán casos prácticos en el aula referentes a los conceptos teóricos estudiados.
3. Prácticas de campo: Los alumnos, organizados en grupos de trabajo, realizarán toma de datos con los equipos sobre el terreno, procesamiento de los datos con el software y posterior redacción de informe y/o trasposición de los resultados al terreno.

**B.- Actividades autónomas tutorizadas :**

1. Estas actividades estarán tutorizadas por el profesorado de la asignatura mediante las tutorías físicas individuales o grupales y los foros abiertos en la plataforma Moodle.

**C.- Actividades de refuerzo:**

1. A través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuerzen los contenidos básicos de la asignatura, así como la disposición del correspondiente foro de la asignatura moderado por el profesor. Estas actividades serán personalizadas y controlada su realización a través del sistema del portal virtual.

**ORGANIZACIÓN DE LA DOCENCIA**

- Clases expositivas: Actividades teóricas y/o prácticas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor.
- Prácticas de aula y seminarios: Actividades de discusión teórica o preferentemente prácticas realizadas en el aula y que requieren una elevada participación del estudiante.
- Prácticas de campo y aula de informática: Actividades prácticas realizadas en el campo y en el aula de informática dirigida por el profesor de prácticas.
- Tutorías grupales: Actividades programadas de seguimiento del aprendizaje en las que el profesor se reúne con un grupo de estudiantes para orientar sus labores de aprendizaje autónomo y de tutela de trabajos dirigidos o que requieren un grado de asesoramiento muy elevado por parte del profesor.
- Tutorías individuales: podrán ser presenciales o virtuales a través de la plataforma Moodle.

**5.3.Programa**

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

**METODOLOGÍA**

**Semana**

	<b>Contenido</b>
1 y 2	<p><b>Tema 1: La expresión gráfica y la Topografía</b></p> <p><b>Práctica 1: Mapas topográficos, interpretación.</b></p>
3, 4 y 5	<p><b>Tema 2: Nociones de geodesia : Coordenadas.</b></p> <p><b>Práctica 2: Red geodésica, orientación y traslado de coordenadas.</b></p> <p><b>Práctica 3: Recursos cartográficos. IDEs</b></p> <p><b>Práctica 4: Identificación de equipos topográficos</b></p>
6	<p><b>Prueba evaluación Teórica. ( temas 1 y 2)</b></p> <p><b>Práctica 5: Iniciación en estacionamiento y orientación</b></p>
7, 8 y 9	<p><b>Tema 3: Instrumentos y elementos de medición en los levantamientos y replanteos.</b></p> <p><b>Prácticas 6, 7 y 8: Manejo equipos (levantamiento)</b></p>
10	<p><b>Tema 4: Métodos topográficos en los levantamientos</b></p> <p><b>Práctica 9: Modelos digitales del terreno I</b></p>
11	<b>Tema 4: Métodos topográficos: Itinerarios</b>

	<b>Práctica 10: Modelos digitales del terreno II</b>
12	Tema 4: <b>Métodos topográficos: Altimetría</b>  <b>Práctica 11: Modelos digitales del terreno III</b>
13	Tema 5: <b>Aplicaciones topográficas con equipos GNSS.</b>  <b>Práctica 12: Altimetría</b>
14	Tema 6: <b>Replanteos en Ingeniería Civil</b>  <b>Práctica 13: Replanteos</b>
15	<b>Pruebas de evaluación prácticas .</b>

#### **5.4. Planificación y calendario**

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Semana	Contenido
1 y 2	Tema 1: <b>La expresión gráfica y la Topografía</b>  <b>Práctica 1: Mapas topográficos, interpretación.</b>
3, 4 y 5	Tema 2: <b>Nociones de geodesia : Coordenadas.</b>  <b>Práctica 2: Red geodésica, orientación y traslado de coordenadas.</b>  <b>Práctica 3: Recursos cartográficos. IDEs</b>  <b>Práctica 4: Identificación de equipos</b>

	<b>topográficos</b>
6	<b>Prueba evaluación Teórica.</b> ( temas 1 y 2)  <b>Práctica 5: Iniciación en estacionamiento y orientación</b>
7, 8 y 9	<b>Tema 3: Instrumentos y elementos de medición en los levantamientos y replanteos.</b>  <b>Prácticas 6, 7 y 8: Manejo equipos (levantamiento)</b>
10	<b>Tema 4: Métodos topográficos en los levantamientos</b>  <b>Práctica 9: Modelos digitales del terreno I</b>
11	<b>Tema 4: Métodos topográficos: Itinerarios</b>  <b>Práctica 10: Modelos digitales del terreno II</b>
12	<b>Tema 4: Métodos topográficos: Altimetría</b>  <b>Práctica 11: Modelos digitales del terreno III</b>
13	<b>Tema 5: Aplicaciones topográficas con equipos GNSS.</b>  <b>Práctica 12: Altimetría</b>
14	<b>Tema 6: Replanteos en Ingeniería Civil</b>  <b>Práctica 13: Replanteos</b>
15	<b>Pruebas de evaluación prácticas .</b>

## 5.5.Bibliografía y recursos recomendados

### Bibliografía

- Domínguez García-Tejero, Francisco. Topografía general y aplicada / Francisco Domínguez García-Tejero . - 8a. ed. corr. y aum. Madrid : Dossat, 1984
- Problemas resueltos de topografía / Mercedes Delgado Pascual... [et al.] Salamanca : Ediciones Universidad de Salamanca, 2000
- Muñoz San Emeterio, Carlos. Problemas básicos de topografía :planteados y resueltos / Carlos Muñoz San Emeterio. - 1<sup>a</sup>edición Madrid : Bellisco, 2005
- Santamaría Peña, Jacinto.. Manual de prácticas de Topografía y Cartografía / Jacinto Santamaría Peña, Teófilo Sanz Mendez . - 1<sup>a</sup> edic. Logroño : Universidad de La Rioja, Servicio de Publicaciones,2005.
- González Cabezas, Antonio Miguel. Lecciones de topografía y replanteos / Antonio Miguel González Cabezas . - 4<sup>a</sup> ed. San Vicente (Alicante) : Club Universitario, D. L. 2008
- Crespell i Serra, Josep. Replanteo de obras de edificación/Josep Crespell i Serra. - 1<sup>a</sup> edición Madrid : Tornapunta, 2012

### Recursos materiales

Material	Soporte
Apuntes	Moodle
Casos prácticos	
Problemas	
Propuestas de trabajos	Moodle
Manuales	
Enlaces de interés	
Equipos Topográficos: Nivel, Estación total y GPS	Físico
Software manejo de datos y elaboración proyectos (20 licencias)	CAD Aplicación para MDT
Aula informática, con 20 equipos PC	