

Guía docente de la asignatura

Topografía

Fecha última actualización: 06/05/2021

Fecha de aprobación: 06/05/2021

Grado	Grado en Edificación	Rama	Ingeniería y Arquitectura				
Módulo	Expresión Gráfica y Proyectos Técnicos	Materia	Topografía				
Curso	3 ^o	Semestre	2 ^o	Créditos	6	Tipo	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Tener cursadas las:

- Geometría Descriptiva
- Expresión gráfica II: procedimientos informáticos

Tener conocimientos adecuados sobre:

- Sistema de representación: sistema de planos acotados
- Conocimientos medios de trigonometría
- Conocimientos básicos de geometría

Conocimiento básico de programas de aplicaciones verticales de topografía

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Métodos y procedimientos infográficos, cartográficos y topográficos en edificación. Técnicas y equipos para la toma de datos. Procesamiento y representación de terrenos, solares y edificios. Planimetría y Altimetría. Replanteos

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA**COMPETENCIAS GENERALES**

- CG03 - 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 de terrenos, parcelas, solares y edificios y replanteos.



COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE23 - Conocimiento de los procedimientos y métodos infográficos y cartográficos en el campo de la edificación.
- CE24 - Aptitud para trabajar con la instrumentación topográfica y proceder al levantamiento gráfico de solares y edificios, y su replanteo en el terreno
- CE25 - Dominar la representación, las técnicas de levantamiento gráfico y las bases de topografía, hipsometría y cartografía y las técnicas de modificación del terreno.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT02 - Resolver los problemas que se plantean en la ejecución de los trabajos, facilitando soluciones técnicas.
- CT04 - Poseer habilidades para la Comunicación, el debate y la transmisión de órdenes, independientemente de que esta comunicación adopte las modalidades de oral, escrita, o a través de la imagen mediante esquemas y gráficos.
- CT06 - Utilizar herramientas informáticas relativos al ámbito de estudio, tanto programas de cálculo, como de gestión, y programas de diseño asistido por ordenador.
- CT15 - Tener habilidad para el aprendizaje autónomo, mediante el hábito de estudio y el esfuerzo por la superación.
- CT16 - Manifestar una actitud creativa y un espíritu emprendedor, e incorporar las innovaciones sociales y tecnológicas, que influyan positivamente en el resultado de los trabajos, teniendo como referencia central al cliente.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Valorar la labor de la topografía en el ejercicio profesional, su importancia como documento base para proyectar.
- Discernir entre el instrumental topográfico, cual es el adecuado a cada trabajo
- Eliminar los trabajos con error fuera de tolerancia o mal ejecutados.
- Aplicar los métodos topográficos de levantamiento de terrenos: analizar la complicación o sencillez de un trabajo de topografía, elegir el método más adecuado
- Representar sobre el terreno y en verdadera magnitud los elementos significativos de un proyecto, para proceder a su ejecución material.
- Interpretar la cartografía y los planos topográficos utilizados para el proceso de edificación y urbanización.
- Valorar la influencia económica del movimiento de tierras en edificación.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

UNIDAD TEMÁTICA 1.- INTRODUCCION CONCEPTOS BASICOS

Lección 1: Introducción

- Definición y Objeto de la Topografía.
- Campo de Actuación de la Topografía.
- Necesidad de la Topografía Aplicada a la Construcción.



- Límite de planos: error lineal

Lección 2: Escalas, Sistemas de Representación.

- Carta, Mapa y Plano. Escalas.
- Límite de Percepción Visual.
- Error Gráfico de un Plano.
- Sistemas de Referencia utilizados en Topografía.

Lección 3: Nociones de Topografía.

- Distancia Natural, Geométrica y Reducida. Desnivel.
- Pendiente, Talud y Graduación de una alineación.
- Operaciones topográficas. Trabajos de campo. Trabajos de gabinete

UNIDAD TEMÁTICA 2.- NOCIONES DE GEODESIA, CARTOGRAFIA

Lección 4: Nociones de Geodesia.

- Concepto de Geodesia, Geoide, elipsoidie.
- Sistemas de Obtención de Coordenadas.
- Vértices Geodésicos. Coordenadas Geográficas.

Lección 5: Nociones de Cartografía.

- Proyecciones Cartográficas: proyección UTM.
- Cartografía Oficial digital, ortofotografías digitales.
- Georeferenciación de parcela según la Ley. Generación de archivos GML y representación gráfica alternativa.

UNIDAD TEMÁTICA 3: REPRESENTACIÓN DEL TERRENO

Lección 6: Interpretación.

- Representación mediante Planos Acotados y con Curvas de Nivel. Concepto de línea de rotura: Intersección de superficies topográficas.
- Estudio Geométrico de la morfología del Terreno.
- Concepto de Modelo Digital del Terreno.
- Representación de los elementos construidos sobre el terreno. Explanaciones. Vaciados y terraplenados. Modificación de pendientes, elementos relevantes para la futura construcción, estudio de la simbología oficial.

Lección 7. Topometría

- Método Operativo:
- Trabajos de campo. Croquis. Levantamiento de puntos. Medición de líneas de rotura, elementos constructivos, medición de puntos de relleno
- Trabajos de gabinete: Modelo digital. Datos: Puntos del levantamiento. Líneas de rotura. Líneas perimetrales. Generación del modelo digital: Triangulación, curvas de nivel y otras visualizaciones. Aplicaciones de los Modelos Digitales.

UNIDAD TEMÁTICA 4: INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS

Lección 8: Instrumentos Topográficos Simples.



- Instrumentos que definen Rectas y Planos: Plomada, Nivel de Agua. Nivel Tórico. Nivel Esférico. Sensibilidad de los niveles
- Instrumentos que definen Alineaciones: Anteojos: Concepto. Error de Paralaje.
- Instrumentos para Medir Distancias: Cinta Métrica.

Lección 9: Instrumentos Topográficos Complejos.

- Estaciones Taquimétricas: Elementos. Programas. Transmisión de Datos al Ordenador.
- Niveles: Automáticos, Electrónicos, Láser.
- GPS. (Sistema de Posicionamiento Global por Satélite)
- Redes de satélites, corrección tiempo real conexión. DATOS DE CONEXIÓN: NTRIP: rap.juntadeandalucia.es .

Lección 10: Errores.

- Diferencia entre Error y Equivocación.
- Error, Exactitud y Precisión.
- Errores Sistemáticos y Accidentales.
- Error absoluto y relativo
- Valor más Probable.

Lección 11: Medida de Distancias

- Medida de Longitudes sobre el Terreno.
- Errores en la Medida Electrónica de Distancias: Reflectores. Constante de Prisma. Paralaje
- Error del distanciómetro
- Error de verticalidad del jalón del prisma.
- Errores en la medida de ángulos.

UNIDAD TEMÁTICA 5: MÉTODOS TOPOGRÁFICOS

Lección 12: Radiación.

- Fundamentos del Método.
- Coordenadas polares y cartesianas.
- Criterios para la elección de la base.

Lección 13: Itinerario: Concepto y Tipos.

- Fundamentos del Método.
- Enlace de Estaciones: Directo e indirecto
- Itinerarios cerrados. Errores y Tolerancia en Cierre.

Lección 14: Trilateración

- Levantamiento de Planos de Edificios: Tipología de edificios. Croquización.
- Métodos. Medidas con cinta e instrumentos topográficos
- Encuadre del edificio, de la estructura, patios, escaleras.

Lección 15: Métodos Altimétricos.

- Concepto de Nivelación.
- Superficie de Nivel. Cota, Altitud y Desnivel.



- Concepto de Error de Esfericidad y Refracción.
- Nivelación Geométrica Simple: Método del Punto Medio. Radiación Asimétrica.
- Comprobación de los Niveles Topográficos: Método del Punto Extremo. Detección de Errores.

Lección 16: Nivelación Geométrica Compuesta. Concepto.

- Itinerarios Altimétricos: Cerrados. Cerrados de precisión. Encuadrados. Tolerancia Altimétrica. Error Kilométrico.

UNIDAD TEMÁTICA 6: SECCIONES DEL TERRENO. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Lección 17: Perfiles Longitudinales.

- Definición. Elementos de los Perfiles Longitudinales: Terreno, Rasante. Normalización: Perfiles Tipo. Deformación de Escalas.

Lección 18: Perfiles Transversales. Secciones del Terreno y de la Rasante.

- Cálculo de Superficies de Desmonte y Terraplén.

Lección 19: Movimiento de tierras

- Cálculo de Volumen de Tierras: obras lineales y obras superficiales
- Métodos informáticos. Fórmulas Aproximadas.

UNIDAD TEMÁTICA 7: CÁLCULO DE SUPERFICIES Y PARCELACIONES

Lección 20: Cálculo de superficies: Cálculo de Superficies de terrenos, solares y edificios: Métodos Informáticos

Lección 21: Parcelaciones: Objeto de las Parcelaciones. Condicionantes de las parcelaciones. Linderos.

UNIDAD TEMÁTICA 8: REPLANTEOS DE OBRAS.

Lección 22: Características del replanteo. Definición y Objeto. Elección de un Sistema de Referencia Permanente.

- Levantamiento previo de bases de replanteo
- Enlace entre coordenadas de levantamiento y elementos significativos de lo proyectado
- Obtención de datos de Replanteo: Replanteos planimétricos. Replanteos altimétricos. Control de Pendientes. Comprobación del Replanteo. Replanteo de unidades

PRÁCTICO

PRÁCTICAS DE GABINETE:

1. Práctica 1: Trabajos de recopilación de información y utilización de documentación cartográfica de fuentes oficiales.
2. Práctica 2: la Representación de un levantamiento topográfico, utilización de herramientas informáticas para representación de datos de campo.
3. Práctica 3: Georeferenciación de un levantamiento sobre cartografía oficial.



4. Práctica 4: resolución de itinerarios taquimétricos detección de errores
5. Práctica 5: cálculo de cotas definitivas en itinerarios altimétricos
6. Práctica 4: Representación tridimensional del terreno, realización de modelos digitales.
7. Práctica 6: Representación de perfiles longitudinales de terreno, elección de guitarras, estudio, ajuste y trazado de rasantes.
8. Práctica 7: Generación de vaciados y rellenos, estudio de taludes, cálculo de volúmenes de movimiento de tierras.
9. Práctica 8: Parcelaciones, y deslindes
10. Práctica 9 Resolución de una nivelación geométrica compuesta. Cálculo de altitudes.
11. Práctica 10: Generación de datos de puntos para replanteo de un proyecto.

PRÁCTICAS DE CAMPO:

De acuerdo con la programación anual cada grupo adaptará el periodo de prácticas a su disponibilidad horaria, y se realizarán al menos seis de las prácticas programadas, que describen a continuación, se garantiza.

ESTACIÓN TAQUIMÉTRICA:

1. Práctica 0. Estacionado y comienzo del trabajo de campo: identificación de los elementos del instrumento colocación del instrumento sobre el trípode, nivelado, utilización del programa de levantamiento de puntos en campo
2. Práctica 1. Estacionado y radiación comienzo del trabajo de campo: colocación del instrumento sobre la primera base, nivelado, comienzo del trabajo, establecimiento del sistema de ejes de medición. Radiación.
3. Práctica 2. Estacionado y cambio de base: cada integrante del grupo realizará: estacionado, coordenadas de la primera base, establecimiento de ejes, levantamiento de la segunda base. Cambio a la segunda base, coordenadas de la segunda base, enlace con la base primera. Comprobación de enlace de estaciones.
4. Práctica 3. Estacionado y radiación. Levantamiento de un vial estacionado sobre bases dadas, realización de croquis, elección de puntos para medir, medición de infraestructuras existentes. Georeferenciación de la base.
5. Práctica 4: Itinerario y radiación I: realización de itinerario cerrado que permita medir la zona asignada a cada grupo, elección de la situación de las bases, cierre y comprobación de itinerario. Radiación de todos los puntos necesarios para realizar un plano completo de la zona asignada que incluya edificaciones, infraestructuras y elementos construidos, puntos de líneas de rotura y de relleno para representar el terreno
6. Práctica 5. Itinerario y radiación II: itinerario alrededor de la escuela y radiación del perímetro del edificio, se estacionará en los puntos replanteados con clavos geopunt que aparecen numerados en el plano que se aporta. Cierre de la poligonal en el punto asignado al grupo de prácticas.
7. Práctica 6: Replanteo de excavación de edificación. Replanteo de los puntos que definen el perímetro de un edificio a partir del archivo de puntos suministrados. Establecimiento de base de replanteo, marcado sobre el terreno de los puntos. Comprobación: levantamiento de los puntos replanteados.

LEVANTAMIENTO CON GPS:

1. Práctica 1: Obtención de señal. Manejo de instrumento e interpretación de precisión. Obtención de coordenadas absolutas georeferenciadas. Medición de puntos necesarios para realizar un plano completo de la zona asignada que incluya edificaciones, infraestructuras y elementos construidos, puntos de líneas de rotura y de relleno para representar el terreno



NIVEL TOPOGRÁFICO:

1. Práctica 1 Nivelación geométrica simple por radiación. Croquización de la zona, medición de las lecturas de los puntos del perímetro
2. Práctica 2 Nivelación compuesta con itinerario de precisión (de ida y vuelta) y radiación de puntos asignados. Comprobación del error. Comprobación del error sistemático del instrumento
3. Práctica 3 Nivel: Levantamiento de sección. Nivel Láser

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

RECURSOS: nuevos videos explicativos sobre todos los contenidos de la asignatura se ubican en el Drive del profesorado y se comparte el enlace en la plataforma PRADO

Videos con las clases teóricas grabadas

- Nieto-Alvarez, Raquel. Topografía aplicada a la edificación y urbanización, gestión de modelos digitales de terreno, explanaciones con Autocad civil-3D. repositorio de la ugr: <http://hdl.handle.net/10481/34360>
- Instituto Geográfico Nacional (IGN): <http://www.ign.es/>
- Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG): <http://www.cnig.es/>
- Cartesia, Cartografía, Geodesia y en general a la Geomática: <http://www.cartesia.org/>
- <http://students.autodesk.com/?nd=login&adsklang=es&savelang=1>
- <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm>
- <http://www.ign.es/ign/IGN/home.jsp>
- http://www.ideo.es/show.do?to=pideep_pidee.ES
- <http://www.ideo.es/CatalogoServicios/cat2/indexWMS.html>
- <http://delta.icc.cat/idecwebservices/mapawms/index.jsp?key=idec&language=es#>
- <http://www.catastro.meh.es/>
- <http://www.juntadeandalucia.es/viviendayordenaciondelterritorio/www/jsp/estatica.jsp?pma=3&pmsa=0&ct=8&e=cartografia/index.html>
- <http://www.sigua.ua.es/>
- <http://www.cartesia.org/>
- <http://www.leica-geosystems.es/es/index.htm>
- <http://global.trimble.com/es/>
- <http://earth.google.es/>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Moreno Garzón, Ignacio. Representación de terrenos y edificios. Ed: Departamento de expresión Gráfica. Universidad de Granada. 2006
- Topografía aplicada a la construcción y replanteo de obras. Benavides López, José Antonio, Moreno Garzón, Ignacio. Colegio oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Granada.1995
- Topografía: levantamientos y replanteos. García Salvador, Ramón
- Levantamientos Planimétricos en Edificación: Amazon. 2007
- Aparatos Topograficos (Valdés Domenech, Francisco)
- Topografía general y aplicada (Domínguez García-Tejero, Francisco)
- Topografía y replanteos (Martín Morejon, Luis)



- Tratado de topografía (Chueca Pazos, Manuel)
- Fundamentos teóricos de los métodos topográficos (Sánchez Ríos, Alonso)
- Instrumentación topográfica: problemas (Quesada Olmo, Nieves)
- Topografía de obras (Corral Manuel de Villena, Ignacio de)
- Tratado general de topografía (Jordan, W)
- Problemas de métodos topográficos: planteados y resueltos (Sanchez Ríos, Alonso)
- Lectura de mapas (Vázquez Maura, Francisco)
- Catastro: principios básicos y cartografía catastral (Berné Valero, José Luis)

ENLACES RECOMENDADOS

<https://prado.ugr.es/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases de teoría: En ella se exponen los contenidos desde una perspectiva general, ordenados sistemáticamente, aunque se hace imprescindible la participación por parte del alumnado, ya que es cuando él deberá reflexionar, recordar, preguntar, criticar y participar activamente en su desarrollo, produciéndose un diálogo que permita a docente y discente adquirir confianza en el trabajo que se está desarrollando. Se recomienda al alumno tomar sus propios apuntes, las anotaciones que crea oportunas (aclaraciones, ejemplos, puntualizaciones, etc.) que unidos a los apuntes facilitados por el profesor completarán el material docente.
- MD02 Clases de prácticas: En este tipo de actividades pueden considerarse las siguientes:
¿ Prácticas usando aplicaciones informáticas: en las que los alumnos trabajando por grupos y tutelados por el profesor, aplican los conocimientos teóricos y prácticos para resolver problemas de aplicación con la ayuda del ordenador. Se favorecerá, por un lado, el trabajo autónomo del alumno, propiciando un aprendizaje independiente y crítico, y por otro lado, se propondrán trabajos en grupo en los que se desarrollen las capacidades transversales. ¿ Prácticas en laboratorio: Se pretende por un lado mostrar aplicaciones prácticas de los contenidos explicados en las clases de teoría y de problemas, así como fomentar habilidades en el análisis de situaciones prácticas, destreza en el empleo de herramientas necesarias para la materia, análisis de datos experimentales y presentación de resultados. En estas clases se pretende analizar situaciones prácticas relacionadas con el campo de la edificación.
- MD03 Clases de problemas: se promoverán principalmente clases en las que los alumnos individualmente expongan a sus compañeros la resolución de problemas propuestos con anterioridad y seminarios en los que grupos reducidos de alumnos tutelados por el profesor, estudien y presenten al resto de compañeros problemas o prácticas aplicadas a la Edificación. De este modo, se propicia un ambiente participativo de discusión y debate crítico por parte del alumnado, tanto del que expone como del que atiende a la explicación.
- MD04 Aprendizaje autónomo: Es el estudio por parte del alumno de los contenidos de los diferentes temas explicados en las clases teóricas y en las clases prácticas.
- MD05 Trabajo autónomo del alumnado: Aplicación de los contenidos de los diferentes temas, en la resolución de problemas y análisis de cuestiones teórico-prácticas, trabajos correspondientes a las prácticas de laboratorio y, en su caso, realización de pequeños trabajos de investigación. así como el trabajo realizado en la aplicación de los sistemas de



- evaluación. Por otra parte se plantean prácticas de conjunto o proyectos a desarrollar en taller, en las que el alumno desarrolle y relacione los distintos contenidos aprendidos tanto en las clases de teoría como en las de problemas y en la resolución de prácticas.
- MDO6 Tutorías: En ellas se, aclararán u orientarán de forma individualizada o por grupos reducidos, los contenidos teóricos y/o prácticos a desarrollar en las diferentes actividades formativas descritas anteriormente.
 - MDO7 Avance autónomo: Consistirá en la consulta por parte del alumno tanto de la bibliografía, como de las direcciones de Internet, sobre cada uno de los temas, que se le habrán proporcionado durante las clases presenciales.
 - MDO8 Evaluación: Demostración por parte del alumno de los conocimientos adquiridos a lo largo del periodo docente, mediante pruebas teóricas y/o prácticas que habrán de evaluar la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos del alumno en su aprendizaje. Además se añadirá la evaluación de los trabajos prácticos: prácticas, proyectos, talleres, que al alumno haya desarrollado a lo largo del curso.

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

Para todos los alumnos/as: El criterio que se seguirá será de evaluación continua, Los alumnos/as realizarán una serie de prácticas y ejercicios propuestos en clase según el desarrollo de materias impartidas, estos ejercicios son de entrega obligatoria. Las entregas se realizarán en la plataforma docente de la web de la universidad PRADO.

La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.

Será imprescindible aprobar cada una de las partes que componen la evaluación

PRACTICAS DE CAMPO: las prácticas de campo tendrán una calificación de “apto” o “no apto”, superar éstas será una condición indispensable para superar la asignatura

PRACTICAS SEMANALES: con un peso del 30%

Se evaluará el trabajo constante del alumnado, con la entrega en el plazo estipulado por el profesorado de las prácticas propuestas, relacionadas con tema impartido en clase de teoría. No se admitirán trabajos fuera de los plazos establecidos.

EXÁMENES TEÓRICOS PARCIALES: con un peso de 40%

Se realizarán 2 ó 3 pruebas teóricas y por bloques temáticos, las pruebas se realizarán en el horario que se acuerde con los alumnos/as de cada grupo de teoría, según programación y horario del resto de las asignaturas de cada curso. **PARA ELIMINAR MATERIA SE EXIGIRÁ SUPERAR EL EXAMEN CON SUFICIENCIA. NO SE HARÁ MEDIA ENTRE EXAMENES NO APROBADOS.** Se examinará de las materias no superadas en el examen final.

EXAMEN DE EJERCICIOS REALIZADOS CON PROGRAMA CAD: con un peso de 30%

Se realizará una prueba práctica con los datos de campo de un levantamiento con el programa informático que se enseña en clase y con versión estudiante



EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El alumnado realizará un ejercicio teórico-práctico formado por tres partes:

1. Examen escrito con preguntas sobre la materia impartida a lo largo de curso, constará de teoría y ejercicios. consistente en la resolución de un ejemplo sobre alguno o varios de las materias desarrolladas en el temario. 60% de la nota.
2. Examen práctico de modelos digitales, volúmenes, perfiles, replanteos realizado con el programa informático que se enseña en clase y con versión estudiante. 40%
3. Examen de manejo de instrumentos topográficos: estación total y nivel. Con calificación "apto" o "no apto". Superar esta prueba será una condición indispensable para ser evaluado.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El alumnado realizará dos pruebas que deberán superar para aprobar la asignatura: una primera prueba teórico-práctica formado por un examen teórico y otro examen práctico informático y una segunda prueba de prácticas de manejo de instrumentos y métodos.

La primera prueba incluye:

1. Examen escrito sobre la materia impartida a lo largo de curso. Constará de teoría y ejercicios. 60 % de la calificación
2. Examen práctico de modelos digitales, volúmenes, perfiles, replanteos con el programa informático que se enseña en clase y con versión estudiante. Valorado en 40% de la nota
3. La segunda prueba es un examen oral y práctico de instrumentos topográficos: estación total y nivel. Con calificación "apto" o "no apto". Superar esta prueba será una condición indispensable para ser evaluado

