GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

# TOPOGRAFIA

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---|---|---|---|---|
| EXPRESIÓN GRÁFICA Y PROYECTOS TÉCNICOS | TOPOGRAFÍA | 3º | 2º | 6 | OBLIGATORIA |

| PROFESOR(ES) | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |
|---|---|
| • José Antonio Benavides López: jbenavid@ugr.es 958-248914<br>• Ignacio Moreno Garzón: imoreno@ugr.es 958-243111<br>• Raquel Nieto Álvarez : rnieto@ugr.es 958-243110 | Dpto. Expresión Gráfica Arquitectónica y de la Ingeniería, IIIª planta, Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica. Despachos nª 4 y 5.<br><br>**HORARIO DE TUTORÍAS**<br><br>https://oficinavirtual.ugr.es/csirc/servlet/AutentificadorServletNuevo<br>En acceso identificado de la página de la UGR, entrando como "invitado":<br>1-Pulsar información general<br>2-Ordenación docente<br>3- Horario de tutorías<br>4- Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería |

| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE: | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR |
|---|---|
| Grado en Ingeniería de edificación | |

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)**

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 GENERALES Y ESPECÍFICAS**

Las competencias generales de esta asignatura :

1. INSTRUMENTALES
2. Capacidad de organización y planificación
3. Resolución de problemas
4. Capacidad de análisis y síntesis
5. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
6. PERSONALES
7. Trabajo en equipo
8. Razonamiento crítico
9.
10. SISTÉMICAS
11. Motivación por la calidad
12. Adaptación a nuevas situaciones
13. Aprendizaje autónomo

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
Capacidad de organizar y resolver dentro del campo de la topografía de los procesos necesarios para edificación y urbanización, y más concretamente:

- Conocimiento de los procedimientos y métodos infográficos y cartográficos en el campo de la edificación.
- Aptitud para trabajar con la instrumentación topográfica y proceder al levantamiento, toma de datos de campo de terrenos solares y edificios,
- Utilización de instrumentos topográficos
- Utilización de herramientas avanzadas de representación de terrenos
- Manejo de cartografía en sistema impreso y digital
- Encaje de la geometría definida en el proyecto sobre el terreno medido
- Dominio de la correspondencia entre superficie de terreno, proyecto de edificación y urbanización y generación de datos de replanteo.

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

- 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.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

## TEMARIO 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

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
    Definición de Líneas de Rotura.
    Elementos constructivos.
  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)
- Futuro sistema Galileo.

*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

14. Lección 20: Cálculo de superficies.
15. - 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 de obras de edificación y urbanización

## TEMARIO PRÁCTICO:

PRÁCTICAS DE GABINETE:

- Práctica 1: Trabajos de recopilación de información y utilización de documentación cartográfica de fuentes oficiales.
- Práctica 2: la Representación de un levantamiento topográfico, utilización de herramientas informáticas para representación de datos de campo.
- Práctica 3: Georeferenciación de un levantamiento sobre cartografía oficial.
- Práctica 4: resolución de itinerarios taquimétricos detección de errores
- Práctica 5: cálculo de cotas definitivas en itinerarios altimétricos

- Práctica 4: Representación tridimensional del terreno, realización de modelos digitales.
- Práctica 6: Representación de perfiles longitudinales de terreno, elección de guitarras, estudio, ajuste y trazado de rasantes.
- Práctica 7: Generación de vaciados y rellenos, estudio de taludes, cálculo de volúmenes de movimiento de tierras.

- Práctica 8: Parcelaciones, y deslindes
- Práctica 8 Resolución de una nivelación geométrica compuesta. Cálculo de altitudes.
- 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.

ESTACIÓN:
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.,

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.

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.

Práctica3.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.

Práctica 4. : Itinerario y radiación I: realizar un 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

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 geopun que aparecen numerados en el plano que se aporta. Cierre de la poligonal en el punto asignado al grupo de prácticas.

Práctica 6: Otra forma de estacionado: estación libre. 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.

NIVEL TOPOGRÁFICO:

Práctica 1 Nivelación geométrica simple por radiación. Croquización de la zona, medición de las lecturas de los puntos del perímetro

Práctica 2 Nivelación compuesta con itinerario de precisión (de ida y vuelta) y radiación de puntos asignados. Comprobación del error. Comprobación del erros sistemático del instrumento

Práctica 3 Nivel: Levantamiento de sección. Nivel Láser

**EVALUACIÓN:**

Se seguirá la NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013)

A- Para todos los alumnos: El criterio que se seguirá será de evaluación continua,

Los alumnos 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 de moodle, la dirección de esta plataforma se suministrará a los alumnos durante la clase de teoría.

.

La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de 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 20%

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

- EXAMENES TEORICOS 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 de cada grupo de teoría, según programación y horario del resto de las asignaturas de cada curso.

- EXAMEN DE EJERCICIOS REALIZADOS CON PROGRAMA CAD: con un peso de 40%

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

B- Para los alumnos que se acojan al Artículo 8 del citado reglamento.- la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

- EXAMEN FINAL:

El alumno 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. 50% 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. 50%
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

**C-** SISTEMA DE EVALUACIÓN EN CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIAS:

El alumno 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. 50% 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. 50%
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

**BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:


-Topografía : levantamientos y replanteos (García Salvador, Ramón)
-Levantamientos Planimétricos en Edificación (Gil Piqueras, Teresa; García Solaz, Helena;Castrillo Castelblanque, --- Salvador;Hernandez Muñoz, Enric)
-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)


BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA


-Lectura de mapas (Vázquez Maura, Francisco)
-Catastro:principios básicos y cartografia catastral (Berné Valero,José Luis)
-Cartografía Urbana y Catastral (UPV, Coll Aliaga, Eloina:Terol Esparza, Enric;Martí Gavila, Jesús;Martínez Llario, José C.)
-Aplicaciones de la topografía en la documentación arquitectónica y monumental (Lodeiro Pérez, José Manuel)
http://www.ugr.es/~biblio/

**ENLACES RECOMENDADOS**

**RECURSOS EN INTERNET**

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.idee.es/show.do?to=pideep_pidee.ES

http://www.idee.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/