# GUÍA DOCENTE

## DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **TOPOGRAFÍA**
Código: 101191
Plan de estudios: **GRADO DE INGENIERÍA DE RECURSOS ENERGÉTICOS Y MINEROS** Curso: 2
Denominación del módulo al que pertenece: COMÚN A LA RAMA DE MINAS
Materia: TOPOGRAFÍA
Carácter: OBLIGATORIA
Duración: PRIMER CUATRIMESTRE
Créditos ECTS: 6
Horas de trabajo presencial: 60
Porcentaje de presencialidad: 40%
Horas de trabajo no presencial: 90
Plataforma virtual: Si

## DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: CANO JÓDAR, ENRIQUE (Coordinador)
Centro: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE BELMEZ
Departamento: INGENIERÍA GRÁFICA Y GEOMÁTICA
área: INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA
Ubicación del despacho: Segunda planta edificio antiguo
E-Mail: um1cajoe@uco.es Teléfono: 957213052

## REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

**Requisitos previos establecidos en el plan de estudios**

Ninguno.

**Recomendaciones**

Ninguna especificada.

## COMPETENCIAS

| | |
|---|---|
| CB1 | Poseer y comprender conocimientos específicos del campo de estudio de la titulación de Graduado que habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico de Minas. |
| CB3 | Poder aplicar los conocimientos adquiridos en contextos profesionales y elaborar y defender argumentos en el campo de conocimiento de la ingeniería de minas. |
| CB4 | Resolver problemas dentro del área de estudio de la Ingeniería de Minas. |
| CB5 | Reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de estudio de la ingeniería de minas para poder emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas de índole social, científica o ética. |
| CU2 | Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs. |
| CEC8 | Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía. |

## OBJETIVOS

Que el estudiante conozca las diferentes Técnicas topografícas, que sirvan de base para la posterior aplicación en los diferentes campos de actuación del Graduado en Recursos Energéticos y Mineros
CEC8 - Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.

## CONTENIDOS

**1. Contenidos teóricos**

# GUÍA DOCENTE

**GRUPO COMPLETO**

**BLOQUE 1.- NOCIONES PRELIMINARES.**

**TEMA 1. FORMA Y DIMENSIONES DE LA TIERRA.** Topografía, geodesia, cartografía. Geoide y elipsoide de referencia. Coordenadas geográficas. Métodos geodésicos clásicos. Redes geodésicas. Señales permanentes. Métodos Geodésicos actuales. Distanciómetros electrónicos. Satélites artificiales**.**

**Presencial Grupo Completo 1.5h**

**TEMA 2. CONCEPTOS TOPOGRÁFICOS.** Concepto de topografía. Sistema de representación topográfica. Influencia de la esfericidad terrestre en planimetría. Influencia de la esfericidad terrestre en altimetría. Curvas de nivel. Propiedades de las curvas de nivel. Distancia, natural, reducida, y desnivel. Superficie agraria. Escalas.

**Presencial Grupo Completo 1.5h**

**TEMA 3. UNIDADES Y MEDIDA.** Metrología en España. Panorama legislativo. Sistema internacional de medidas. Unidades angulares. Transformación de graduaciones. Unidades anglosajonas. Fórmulas trigonométricas de uso más frecuente. Cálculo de razones trigonométricas.

**Presencial Grupo Completo 1.5h**

**TEMA 4. TEORIA DE ERRORES.** Necesidad de su estudio. Errores y equivocaciones. Errores sistemáticos y accidentales. Errores verdaderos y aparentes. Valor más probable. Error medio. Curva de dispersión de errores accidentales. Probabilidad. Error máximo tolerado.

**Presencial Grupo Completo 1.5h**

**BLOQUE 2.- INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE MEDICIÓN.**

**TEMA 5. ELEMENTOS DE LOS INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS.** Generalidades. Ejes del instrumento topográfico. Elementos accesorios: trípodes, mecanismo de unión sustentación y maniobra. Elementos fundamentales: niveles, elementos de observación, elementos de medida de ángulos y distancias, elementos de grabación almacenamiento y cálculo. Modo de estacionar un instrumento. Estadímetros . Medida indirecta de distancias.

**Presencial Grupo Completo 1.5h**

**TEMA 6. INSTRUMENTOS I.** Introducción. Goniómetros. Medida de direcciones horizontales y verticales. Teodolitos, tipos. Causas de error en los goniómetros. Métodos para aumentar la precisión en la medida de direcciones: repetición, reiteración. Taquímetro, tipos, uso del taquímetro. Brújulas. Goniómetros monitorizados.

**Presencial Grupo Completo1.5h**

**TEMA 7. INSTRUMENTOS II** Equialtímetros. Automáticos, digitales, errores en los equialtímetros. Distanciometría, tipos. Principio de la distanciometría. Distanciómetros electroópticos, reflectores. Distanciómetros de alcance corto. Distanciómetros de microondas. Precisión, correcciones. Fórmulas de reducción de distancias. Sistema GNSS.

**Presencial Grupo Completo1.5h**

**BLOQUE 3.- MÉTODOS Y LEVANTAMIENTOS.**

**TEMA 8. MÉTODOS PLANIMÉTRICOS.** Sistemas de coordenadas geográficas y rectangulares Problemas directo e inverso. Métodos topográficos. Radiación: Itinerario: Intersección: intersección directa, intersección inversa, múltiple, cálculo de coordenadas Intersección mixta.

**Presencial Grupo Completo 2.25h**

**TEMA 9.- MÉTODOS ALTIMÉTRICOS.** Concepto de nivelación. Clasificación de los métodos altimétricos. Nivelación geométrica o por alturas. Nivelación Trigonométrica. Nivelación Laser. Técnicas laser en topografía. Batimetría.

**Presencial Grupo Completo 2.25h**

**TEMA 10.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.** Diferentes redes de un levantamiento. Red trigonométrica. Diseño de triangulación. Red topográfica. Su objeto. Métodos apropiados. Poligonación. Levantamiento de los detalles. Instrumentos empleados. Registros y croquis. Partes de un levantamiento altimétrico .Nivelación general de un territorio. Punto altimétrico fundamental de un trabajo topográfico .Redes de apoyo altimétrico, tolerancias. .Arrastre de altitudes. Relleno altimétrico. Puntos que definen un terreno. Método de los perfiles. Dibujos de croquis.

**Presencial Grupo Completo 2.25h**

**TEMA 11.- LEVANTAMIENTO FOTOGRAMETRICO.** Introducción. Estudio y terminología de las fotografías aéreas. Sensores .Planeamiento del vuelo fotogramétrico. Apoyo de campo. Restitución. Visión estereoscópica. Ortofotos.

**Presencial Grupo Completo 2.25**

**BLOQUE 4.- CARTOGRAFÍA**

**TEMA12.- CARTOGRAFÍA.** Introducción. Deformaciones. Clasificación de las proyecciones cartográficas. Proyección cónica de Lambert. Proyecciones cilíndricas. Proyección U.t.m. Arrastre de Coordenadas U. T. M. Replanteo de puntos definidos por coordenadas geográficas. Proyección Policéntrica. Mapa topográfico nacional.

**Presencial Grupo Completo1.5h**

**BLOQUE 5.- TOPOGRAFÍA DE OBRAS.**

**TEMA 13.- CONCEPTO DE REPLANTEO. RELACIÓN CON LA TOPOGRAFÍA.** Concepto de replanteo. Instrumento necesarios para el replanteo. Métodos topográficos utilizados en obras. Observaciones Planimétricas. Observaciones altimétricas. Errores en las observaciones. Características de diferentes tipos de obra.

**Presencial Grupo Completo 1.5h**

**TEMA 14.- Sistemas de Ingeniería.** Sistemas de información.Sistemas de Ingeniería.Estructura de la base de datos Topográficas.Modelos digitales del terreno por métodos topográficos.Generación de bases de datos a partir de cartográfia existente.Estructura del Logical de los Sistemas.

**Presencial Grupo Completo 1.5h**

**TEMA 15.- PERFIL LONGITUDINAL, TRANSVERSALES Y SECCIÓN TRANSVERSAL.** Perfil longitudinal. Métodos de obtención del perfil. Toma de datos. Perfil transversal. Métodos de obtener el perfil transversal. Toma de datos. Sección Transversal.

**Presencial Grupo Completo 1.5h**

**TEMA 16.- REPLANTEO PLANIMÉTRICO Y ALTIMÉTRICO.** Puntos de replanteo. Bases de Replanteo. Métodos de replanteo. Cálculo de replanteo altimétrico. Bordes de talud. Replanteo de estructuras de hormigón. Fases de ejecución de obra. Replanteo y comprobación. Mediciones Replanteo del desbroce, Movimientos de tierras. Replanteos del firme, Estructuras.

**Presencial Grupo Completo1.5h**

# GUÍA DOCENTE

**2. Contenidos prácticos**

**2. Contenidos prácticos**
**PRÁCTICAS DE CAMPO Y GABINETE (Grupo reducido)**
**BLOQUE 1 Y BLOQUE 2**
Práctica 1.Estacionamiento y nivelación del teodolito Medida de ángulos horizontales y verticales
**BLOQUE 3.- MÉTODOS Y LEVANTAMIENTOS**
Práctica 2.- Colocación bases intersección inversa. teodolito
Práctica3.- Colocación de bases de obra: G.P.S
Práctica 4.- Trabajos de gabinete
Práctica.5.-Levantamiento Topográfico: G.P.S. Estación
Práctica 6.- Nivelación geométrica.
**BLOQUE 5.- TOPOGRAFÍA DE OBRAS**
Práctica 7.- Programas de aplicación Obras Lineales. Replanteo de ejes.
Práctica 8.- Trabajos de Gabinete

## METODOLOGÍA

**Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)**

Es necesario que todos los alumnos matriculados realicen al menos el 80% de las prácticas de campo , así como la entrega de los trabajos propuestos durante el curso.

**Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales**

Es necesario la entrega de trabajos propuestos durante el curso y conveniente la asistencia a las prácticas

**Actividades presenciales**

| Actividad | Grupo completo | Grupo mediano | Total |
|---|---|---|---|
| *Actividades de evaluación* | 3 | - | *3* |
| *Lección magistral* | 27 | - | *27* |
| *Trabajos de Campo y Gabinete* | - | 24 | *24* |
| *Tutorias colectivas* | 6 | - | *6* |
| **Total horas:** | ***36*** | ***24*** | ***60*** |

**Actividades no presenciales**

| Actividad | Total |
|---|---|
| *Búsqueda de información* | *8* |
| *Ejercicios* | *6* |
| *Estudio* | *46* |
| *Trabajo de grupo* | *30* |
| **Total horas:** | **90** |

## MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Cuaderno de Prácticas
Ejercicios y problemas
Equipos informáticos
Equipos topográficos
Manual de la asignatura

**Aclaraciones:**

# GUÍA DOCENTE

Los estudiantes tendrán toda la información de la asignatura en el aula virtual, programa, presentaciones prácticas de campo a realizar durante el curso etc..Las presentaciones tendrán la información esencial y organizada del temario.Los estudiantes dispondrán de equipos topograficos para realizar las prácticas de campo y gabinete. Las prácticas de campo se realizan en grupos de cuatro alumnos por instrumento, con un número de equipos no superior a cinco en cada práctica.

## EVALUACIÓN

| | Instrumentos | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Competencias** | **Asistencia (lista de control)** | **Informes/memorias de prácticas** | **Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas** | **Resolución de problemas** | **Pruebas de desarrollo** |
| *CB1* | x | x | x | x | x |
| *CB3* | | x | | | |
| *CB4* | | x | x | x | |
| *CB5* | | x | | | |
| *CEC8* | | x | x | x | |
| *CU2* | | x | x | x | |
| **Total (100%)** | **10%** | **20%** | **10%** | **30%** | **30%** |
| **Nota mínima.(*)** | **0** | **4** | **4** | **4** | **4** |

(*) Nota mínima para aprobar la asignatura.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:
Se realizara una prueba teórica de desarrollo y otra de resolución de problemas o supuestos prácticos. Cada prueba tendrá una calificación numérica. Representan el 60% de la nota final, 30% respectivamente. Se trata de una evaluación de conocimientos y destrezas. Se evalúan las competencias CB1, CB4, CEU2, CEC8.
La evaluación continua representa el 40% de la nota final, se valoran la asistencia participación, trabajo personal, en grupo, capacidad de análisis y actitudes de planificación, calidad de los trabajos presentados. Se trata de una evaluación de conocimientos, capacidades y actitudes. Se evalúan las competencias CB1, CB3, CB4, CB5, CU2, CEC8.
Observaciones:
- Es necesario obtener una calificación numérica mínima de cuatro puntos en los cuatro instrumentos de evaluación para poder calcular la nota media ponderada.
**- Se explicita que la regulación específica para la evaluación del alumnado repetidor pasa por superar nuevamente las pruebas de evaluación (aun habiendo superado alguna de ellas con anterioridad).**

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:
Es necesario la entrega de todos los trabajos propuestos durante el curso y aconsejable la asistencia alas prácticas de campo para poder asistir a la evaluación de contenidos teoricos y resolución de problemas.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor: *Mayor nota del curso superior a 7*

## BIBLIOGRAFÍA

**1. Bibliografía básica:**

**SERAFÍN LÓPEZ CUERVO. 1996;** Topografía. Ediciones Mundi Prensa. Madrid
**ENRIQUE CANO, JOSE ANGEL PEREZ ESCOBOSA** 1994 ; Instrumentos y Técnicas de Medición**;** Biblioteca E.U.P. Belmez
**ENRIQUE CANO, JOSE ANGEL PEREZ ESCOBOSA** 1994 ; Cartografía; Biblioteca E.U . P .Belmez.
**MANUEL DE VILLENA CORRAL**.; Topografía de obras. Barcelona, Ed. Universidad Politécnica de Barcelona, S. L. 1997.
**LUIS FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ.** 1990; Topografía Minera. Ed Universidad de León
**SERAFÍN LÓPEZ CUERVO.1980.** Fotogrametría. Ed. Egraf, S.A**.**

# GUÍA DOCENTE

**2. Bibliografía complementaria:**

http://www.ign.es/ign/es/IGN/layout/datosGeodesicos.do
http://www.ngs.noaa.gov/PUBS_LIB/pub_GPS.shtml
https://igscb.jpl.nasa.gov/
http://www.epncb.oma.be/
http://www.ign.es/ign/es/IGN/layoutIn/geodesiaEstacionesPermanentes.do
http://www.ideandalucia.es/portal/web/portal-posicionamiento

## CRITERIOS DE COORDINACIÓN

- Actividades conjuntas: conferencias, seminarios, visitas...
- Fecha de entrega de trabajos
- Realización de actividades

## CRONOGRAMA

| Periodo | Actividad | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Actividades de evaluación | Lección magistral | Trabajos de campo y gabinete | Tutorias colectivas |
| *1 ª Semana* | 0 | 3 | 0 | 0 |
| *2 ª Semana* | 0 | 3 | 0 | 0 |
| *3 ª Semana* | 0 | 0 | 3 | 0 |
| *4 ª Semana* | 0 | 3 | 3 | 2 |
| *5 ª Semana* | 0 | 3 | 3 | 0 |
| *6 ª Semana* | 0 | 3 | 3 | 0 |
| *7 ª Semana* | 0 | 3 | 3 | 2 |
| *8 ª Semana* | 0 | 0 | 3 | 0 |
| *9 ª Semana* | 0 | 3 | 3 | 0 |
| *10 ª Semana* | 0 | 3 | 3 | 0 |
| *11 ª Semana* | 0 | 3 | 0 | 2 |
| *15 ª Semana* | 3 | 0 | 0 | 0 |
| **Total horas:** | ***3*** | ***27*** | ***24*** | ***6*** |

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.