Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía

# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## G636 - Topografía Minera

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros
Obligatoria. Curso 4

Curso Académico 2023-2024

## 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Título/s | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros | | | Tipología y Curso | Obligatoria. Curso 4 |
| Centro | Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía | | | | |
| Módulo / materia | MATERIA TECNOLOGÍA EN LA EXPLOTACIÓN DE MINAS<br>MÓDULO FORMACIÓN EN EXPLOTACIÓN DE MINAS | | | | |
| Código y denominación | G636 - Topografía Minera | | | | |
| Créditos ECTS | 6 | Cuatrimestre | | Cuatrimestral (1) | |
| Web | | | | | |
| Idioma de impartición | Español | English friendly | Sí | Forma de impartición | Presencial |

| | |
|---|---|
| Departamento | DPTO. INGENIERIA GEOGRAFICA Y TECNICAS DE EXPRESION GRAFICA |
| Profesor responsable | JULIO MANUEL DE LUIS RUIZ |
| E-mail | julio.luis@unican.es |
| Número despacho | E.P. de Ingeniería de Minas y Energía. Planta: + 0. SALA - REUNIONES (Dirección Escuela Minas) (057) |
| Otros profesores | RAUL PEREDA GARCIA |

## 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Dado el módulo en el que se encuentra la asignatura, se hace recomendable haber cursado las asignaturas de materias pretecnológicas, vinculadas al ámbito de la topografía y minería.

## 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

### Competencias Genéricas

COMPETENCIAS PERSONALES.
Detalladamente se puede decir que aglutinan las siguientes competencias individuales:
- Trabajo en equipo.
- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
- Trabajo en un contexto internacional.
- Habilidades en las relaciones interpersonales.
- Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
- Razonamiento crítico.
- Compromiso ético.

### Competencias Específicas

Elaboración de cartografía temática.

Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.

Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística.

### Competencias Básicas

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

| 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE |
|---|
| - - Conocimiento sobre el cálculo y ajuste de poligonales, intersecciones directas, ntersecciones inversas y otras metodologías. |
| - - Conocimiento sobre la localización de un astro en la esfera celeste. El tiempo, consideraciones generales y medida.<br>- Conocimientos sobre las correcciones astronómicas, orientación y determinación de coordenadas geográficas. |
| - - Conocimiento sobre la figura real de la tierra.<br>- Manejo del eliposide como figura de aproximación, sistemas de referencia.<br>- Tratamiento de las observaciones geodésicas clásicas.<br>- Manejo de las proyecciones cartográficas y cartografía temática.<br>- Diseñar, observar y calcular observaciones en proyección UTM.<br>- Diseñar, observar y calcular observaciones geodésicas en alzado.<br>- Diseñar, observar y calcular observaciones geodésicas mediante GPS. |
| - - Aplicación de la topografía convencional en el ámbito de la minería.<br>- Conocimientos generales de la Teledetección aplicada a la minería y cartografía.<br>- Conocimientos generales de los Sistemas de Información geográfica, aplicados a la minería y cartografía<br>- Conocimientos generales de los fundamentos básicos y aplicaciones del Láser Escáner.<br>- Conocimientos generales de los fundamentos básicos y aplicaciones del Georadar. |

| 4. OBJETIVOS |
|---|
| El objetivo principal de la asignatura, es centrar al alumno en todas las técnicas topográficas que habitualmente se desarrollan en el contexto de la ingeniería, muy especialmente en la ingeniería MINERA. Para conseguir dicho objetivo se propone como objetivos secundarios, aunque no por ello menos importantes, que los alumnos logren la adquisición de las competencias definidas en el epígrafe anterior. |

| 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES | |
|---|---|
| ACTIVIDADES | HORAS DE LA ASIGNATURA |
| ACTIVIDADES PRESENCIALES | |
| HORAS DE CLASE (A) | |
| - Teoría (TE) | 30 |
| - Prácticas en Aula (PA) | 15 |
| - Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE) | 15 |
| - Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO) | |
| - Prácticas Clínicas (CL) | |
| Subtotal horas de clase | 60 |
| ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B) | |
| - Tutorías (TU) | 3,5 |
| - Evaluación (EV) | 4 |
| Subtotal actividades de seguimiento | 7,5 |
| **Total actividades presenciales (A+B)** | 67,5 |
| ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | |
| Trabajo en grupo (TG) | 52,5 |
| Trabajo autónomo (TA) | 30 |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP) | |
| Evaluación No Presencial (EV-NP) | |
| **Total actividades no presenciales** | 82,5 |
| **HORAS TOTALES** | 150 |

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

| CONTENIDOS | | TE | PA | PLE | PLO | CL | TU | EV | TG | TA | TU-NP | EV-NP | Semana |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | BLOQUE TEMÁTICO I: METODOLOGÍAS TOPOGRÁFICAS AVANZADAS.<br>1.- Cálculo y ajuste de poligonales.<br>2.- Las intersecciones directas.<br>3.- Las intersecciones inversas.<br>4.- Otras metodologías. | 2,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 5,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 1 |
| 2 | BLOQUE TEMÁTICO II: FUNDAMENTOS DE ASTONOMIÍA GEODÉSICA.<br>1.- La localización de un astro en la esfera celeste.<br>2.- El tiempo, consideraciones generales y medida.<br>3.- Correcciones astronómicas.<br>4.- Orientación y determinación de coordenadas geográficas | 4,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 10,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 2-3 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | BLOQUE TEMÁTICO III.- FUNDAMENTOS DE GEODESIA Y CARTOGRAFIA<br><br>1.- APROXIMACIÓN A LA TEORÍA DE LA FIGURA REAL DE LA TIERRA.<br>1.1.- El geoide, figura física de la tierra.<br>1.2.- Procedimientos de cálculo y principales relaciones.<br><br>2.- EL ELIPSOIDE DE REVOLUCIÓN, FIGURA DE APROXIMACIÓN DE LA TIERRA.<br>2.1.- Expresión analítica de una superficie.<br>2.2.- Plano tangente y recta normal a una superficie.<br>2.3.- Geometría intrínseca de una superficie.<br>2.4.- Curvatura de superficies.<br>2.5.- El campo de la gravedad normal.<br><br>3.- TRATAMIENTO DE LAS OBSERVACIONES GEODÉSICAS CLÁSICAS, LA REDUCCIÓN.<br>3.1.- Introducción justificativa.<br>3.2.- Correcciones meteorológicas en la instrumentación electroóptica actual.<br>3.3.- Reducción de puntos y distancias.<br>3.4.- Reducción de los ángulos observados.<br><br>4.- INTRODUCCIÓN GENERAL A LOS SISTEMAS CARTOGRÁFICOS.<br>4.1.- Elementos de la representación plana del elipsoide.<br>4.2.- Sistemas de proyección cartográfica.<br>4.3.- Introducción a los desarrollos cartográficos.<br>4.4.- Caracterización de las coordenadas Lambert.<br><br>5.- LA PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM).<br>5.1.- Marco de referencia.<br>5.2.- Aspectos característicos de aplicación de la proyección utm.<br>5.3.- Aplicaciones de marcado interés en el cómputo global de la ingeniería.<br><br>6.- ASPECTOS GEODÉSICOS EN ALZADO.<br>6.1.- Aspectos particularizados de la nivelación trigonométrica.<br>6.2.- Nivelación geométrica de precisión.<br><br>7.- SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO GLOBAL GPS).<br>7.1.- Introducción al GPS.<br>7.2.- Descripción del sistema.<br>7.3.- Cómo funciona el GPS.<br>7.4.- Aspectos geodésicos.<br>7.5.- Métodos de observación y cálculo con GPS. | 14,00 | 7,00 | 15,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 20,00 | 16,00 | 0,00 | 0,00 | 3-10 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Bloque Temático II.- APLICACIONES EN EL ÁMBITO DE LA TOPOGRAFÍA MINERA<br><br>1.- TOPOGRAFÍA MINERA.<br>1.1.- Introducción.<br>1.2.- El director facultativo.<br>1.3.- La topografía en la minería.<br>1.4.- Los instrumentos topográficos.<br>1.5.- Las metodologías topográficas.<br>1.6.- Actuaciones especiales.<br>1.7.- Topografía subterránea.<br>2.- FUNDAMENTOS BÁSICOS DE TELEDETECCIÓN.<br>2.1.- Introducción.<br>2.2.- Fundamento de la observación.<br>2.3.- Sensores y satélites.<br>2.4.- Plataformas de teledetección espacial.<br>2.5.- Análisis digital de imágenes.<br>2.6.- Extracción de información.<br>2.7.- Verificación de resultados.<br>2.8.- Teledetección y SIG.<br>3.- FUNDAMENTOS BÁSICOS DE SIG.<br>3.1.- Conceptos básicos.<br>3.2.- Bases de datos.<br>3.3.- Modelos de SIG.<br>3.4.- Capacidades y fuentes de error en SIG.<br>4.- FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LÁSER ESCÁNER Y LIDAR.<br>4.1.- Conceptos básicos.<br>4.2.- El sensor.<br>4.3.- Aplicación práctica.<br>5.- GEORADAR.<br>5.1.- Conceptos básicos.<br>5.2.- Fundamentos del instrumental y método de observación.<br>5.3.- Aplicación práctica. | 10,00 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 1,00 | 17,50 | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 11-15 |
| TOTAL DE HORAS | | 30,00 | 15,00 | 15,00 | 0,00 | 0,00 | 3,50 | 4,00 | 52,50 | 30,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Esta organización tiene carácter orientativo. | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| TE | Horas de teoría |
| PA | Horas de prácticas en aula |
| PLE | Horas de prácticas de laboratorio experimental |
| PLO | Horas de prácticas de laboratorio en ordenador |
| CL | Horas de prácticas clínicas |
| TU | Horas de tutoría |
| EV | Horas de evaluación |
| TG | Horas de trabajo en grupo |
| TA | Horas de trabajo autónomo |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales |
| EV-NP | Evaluación No Presencial |

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

| Descripción | Tipología | Eval. Final | Recuper. | % |
|---|---|---|---|---|
| Evaluación Continua Unidades Didácticas | Examen escrito | No | Sí | 40,00 |

| | |
|---|---|
| Calif. mínima | 0,00 |
| Duración | 2 Horas |
| Fecha realización | Al finalizar las unidades didácticas |
| Condiciones recuperación | Prueba Extraordinaria |
| Observaciones | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Evaluación de Prácticas | Evaluación en laboratorio | No | No | 20,00 |

| | |
|---|---|
| Calif. mínima | 0,00 |
| Duración | Evaluación Continua |
| Fecha realización | Durante el Cuatrimestre |
| Condiciones recuperación | |
| Observaciones | La materia no se considera recuperable al realizarse en laboratorio |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Prueba Ordinaria de la Asignatura | Examen escrito | Sí | Sí | 40,00 |

| | |
|---|---|
| Calif. mínima | 3,00 |
| Duración | 2 Horas |
| Fecha realización | Fecha Aprobada por la Junta de Centro |
| Condiciones recuperación | Prueba Estraordinaria |
| Observaciones | |

| | |
|---|---|
| TOTAL | 100,00 |

### Observaciones

Si el estudiante no consigue la nota mínima de la evaluación ordinaria/extraordinaria, la calificación global de la asignatura será la menor entre 4,9 y la media ponderada de las pruebas de evaluación [artículo 35 del Reglamento de los Procesos de Evaluación de la UC].
Todos aquellos estudiantes que no superen la asignatura en la prueba Ordinaria , podrán presentarse a la prueba Extraordinaria, respetándose la nota obtenida en las prácticas y las evaluaciones periódicas. Si el estudiante lo desea en la prueba extraordinaria puede volver a presentarse a las pruebas de evaluación continua de las Unidades Didácticas, respetándose las calificaciones más favorables para el estudiante..

### Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

A los alumnos matriculados a Tiempo Parcial se les propondrá la siguiente evaluación alternativa :
- Las evaluaciones continuas de las Unidades Didácticas se realizarán en una fecha pactada por el profesor y el alumno al inicio del cuatrimestre.
- La evaluación de las prácticas se realizará mediante un trabajo equivalente y la correspondiente prueba de conocimiento sobre las prácticas, en fecha fijada entre el profesor y el alumno al inicio del cuatrimestre.
- Las pruebas ordinaria y extraordinaria de la asignatura serán las mismas.
El estudiante se tendrá que poner en contacto con el profesor responsable a lo largo de las dos primeras semanas de cuatrimestre para concretar fechas de evaluación y trabajos a realizar.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

1. MARTIN ASIN, Fernando: Geodesia y cartografía matemática. Paraninfo. Madrid, 1983.
2. WOLFGANG, Jorge: Geodesia. Editorial Diana. México, 1983
3. SEVILLA, M.J.; NUÑEZ, A.; VALBUENA, J.L.: VII Curso de Geodesia Superior. Instituto de Astronomía y Geodesia. Madrid, 1991.
4. HEISKANEN, Weikko A.; MORITZ, Helmut: Geodesia física. I.G.N.. Madrid, 1985.
5. EXTRUCH SERRA, M.: Topografía aplicada a la Minería. Manresa, 1983.
6. FERNANDEZ FERNANDEZ, Luis: Topografía minera. Universidad de León. León, 1990.
7. CHUVIECO, Emilio: Fundamentos de la teledetección espacial. Rialp, S.A. Madrid, 1990.
8. BOSQUE SENDRA, J.: Sistemas de Información Geográfica. Rialp,S.A. España. 1992.

Complementaria

## 9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|---|---|---|---|---|

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- ☐ Comprensión escrita
- ☐ Comprensión oral
- ☐ Expresión escrita
- ☐ Expresión oral
- ☐ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**