

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

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros  
Obligatoria. Curso 4

Curso Académico 2024-2025

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros		Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 4 Obligatoria. Curso 4
Centro	Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía			
Módulo / materia	MATERIA TECNOLOGÍA EN LA EXPLOTACIÓN DE MINAS 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, intersecciones inversas y otras metodologías.
- Conocimiento sobre la localización de un astro en la esfera celeste. El tiempo, consideraciones generales y medida.
  - Conocimientos sobre las correcciones astronómicas, orientación y determinación de coordenadas geográficas.
- Conocimiento sobre la figura real de la tierra.
  - Manejo del elipsoide como figura de aproximación, sistemas de referencia.
  - Tratamiento de las observaciones geodésicas clásicas.
  - Manejo de las proyecciones cartográficas y cartografía temática.
  - Diseñar, observar y calcular observaciones en proyección UTM.
  - Diseñar, observar y calcular observaciones geodésicas en alzado.
  - Diseñar, observar y calcular observaciones geodésicas mediante GPS.
- Aplicación de la topografía convencional en el ámbito de la minería.
  - Conocimientos generales de la Teledetección aplicada a la minería y cartografía.
  - Conocimientos generales de los Sistemas de Información geográfica, aplicados a la minería y cartografía.
  - Conocimientos generales de los fundamentos básicos y aplicaciones del Láser Escáner.
  - 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
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
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
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	3,5
- Evaluación (EV)	4
Subtotal actividades de seguimiento	7,5
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>67,5</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	52,5
Trabajo autónomo (TA)	30
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>82,5</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

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

<p>3 BLOQUE TEMÁTICO III.- FUNDAMENTOS DE GEODESIA Y CARTOGRAFIA</p> <p>1.- APROXIMACIÓN A LA TEORÍA DE LA FIGURA REAL DE LA TIERRA.</p> <p>1.1.- El geoide, figura física de la tierra.</p> <p>1.2.- Procedimientos de cálculo y principales relaciones.</p> <p>2.- EL ELIPSOIDE DE REVOLUCIÓN, FIGURA DE APROXIMACIÓN DE LA TIERRA.</p> <p>2.1.- Expresión analítica de una superficie.</p> <p>2.2.- Plano tangente y recta normal a una superficie.</p> <p>2.3.- Geometría intrínseca de una superficie.</p> <p>2.4.- Curvatura de superficies.</p> <p>2.5.- El campo de la gravedad normal.</p> <p>3.- TRATAMIENTO DE LAS OBSERVACIONES GEODÉSICAS CLÁSICAS, LA REDUCCIÓN.</p> <p>3.1.- Introducción justificativa.</p> <p>3.2.- Correcciones meteorológicas en la instrumentación electroóptica actual.</p> <p>3.3.- Reducción de puntos y distancias.</p> <p>3.4.- Reducción de los ángulos observados.</p> <p>4.- INTRODUCCIÓN GENERAL A LOS SISTEMAS CARTOGRÁFICOS.</p> <p>4.1.- Elementos de la representación plana del elipsoide.</p> <p>4.2.- Sistemas de proyección cartográfica.</p> <p>4.3.- Introducción a los desarrollos cartográficos.</p> <p>4.4.- Caracterización de las coordenadas Lambert.</p> <p>5.- LA PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM).</p> <p>5.1.- Marco de referencia.</p> <p>5.2.- Aspectos característicos de aplicación de la proyección utm.</p> <p>5.3.- Aplicaciones de marcado interés en el cómputo global de la ingeniería.</p> <p>6.- ASPECTOS GEODÉSICOS EN ALZADO.</p> <p>6.1.- Aspectos particularizados de la nivelación trigonométrica.</p> <p>6.2.- Nivelación geométrica de precisión.</p> <p>7.- SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS).</p> <p>7.1.- Introducción al GPS.</p> <p>7.2.- Descripción del sistema.</p> <p>7.3.- Cómo funciona el GPS.</p> <p>7.4.- Aspectos geodésicos.</p> <p>7.5.- Métodos de observación y cálculo con GPS.</p>	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	<p>Bloque Temático II.- APLICACIONES EN EL ÁMBITO DE LA TOPOGRAFÍA MINERA</p> <p>1.- TOPOGRAFÍA MINERA.  1.1.- Introducción.  1.2.- El director facultativo.  1.3.- La topografía en la minería.  1.4.- Los instrumentos topográficos.  1.5.- Las metodologías topográficas.  1.6.- Actuaciones especiales.  1.7.- Topografía subterránea.</p> <p>2.- FUNDAMENTOS BÁSICOS DE TELEDETECCIÓN.  2.1.- Introducción.  2.2.- Fundamento de la observación.  2.3.- Sensores y satélites.  2.4.- Plataformas de teledetección espacial.  2.5.- Análisis digital de imágenes.  2.6.- Extracción de información.  2.7.- Verificación de resultados.  2.8.- Teledetección y SIG.</p> <p>3.- FUNDAMENTOS BÁSICOS DE SIG.  3.1.- Conceptos básicos.  3.2.- Bases de datos.  3.3.- Modelos de SIG.  3.4.- Capacidades y fuentes de error en SIG.</p> <p>4.- FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LÁSER ESCÁNER Y LIDAR.  4.1.- Conceptos básicos.  4.2.- El sensor.  4.3.- Aplicación práctica.</p> <p>5.- GEORADAR.  5.1.- Conceptos básicos.  5.2.- Fundamentos del instrumental y método de observación.  5.3.- Aplicación práctica.</p>	10,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,00	17,50	10,00	0,00	0,00	11-15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>30,00</b>	<b>15,00</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>4,00</b>	<b>52,50</b>	<b>30,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
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										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>2 Horas</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Al finalizar las unidades didácticas</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Prueba Extraordinaria</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>					Calif. mínima	0,00	Duración	2 Horas	Fecha realización	Al finalizar las unidades didácticas	Condiciones recuperación	Prueba Extraordinaria	Observaciones	
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										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>Evaluación Continua</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Durante el Cuatrimestre</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>La materia no se considera recuperable al realizarse en laboratorio</td> </tr> </table>					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
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										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>3,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>2 Horas</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Fecha Aprobada por la Junta de Centro</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Prueba Extraordinaria</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>					Calif. mínima	3,00	Duración	2 Horas	Fecha realización	Fecha Aprobada por la Junta de Centro	Condiciones recuperación	Prueba Extraordinaria	Observaciones	
Calif. mínima	3,00													
Duración	2 Horas													
Fecha realización	Fecha Aprobada por la Junta de Centro													
Condiciones recuperación	Prueba Extraordinaria													
Observaciones														
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>										
<b>Observaciones</b>														
<p>Si el estudiante no consigue la nota mínima de la evaluación ordinaria/extraordinaria (3/10), 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].</p> <p>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..</p>														
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>														
<p>A los alumnos matriculados a Tiempo Parcial se les propondrá la siguiente evaluación alternativa :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las evaluaciones continuas de las Unidades Didácticas se realizarán en una fecha pactada por el profesor y el alumno al inicio del cuatrimestre.</li> <li>- 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.</li> <li>- Las pruebas ordinaria y extraordinaria de la asignatura serán las mismas.</li> </ul> <p>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.</p>														



### 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

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita                            | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

**Observaciones**