



E.T.S. de Ingeniería de
Caminos, Canales y Puertos y
de Ingeniería de Minas
Universidad Polit cnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura: *Topografía y Cartografía Mineras*



Titulación:

Grado en Ingeniería de Recursos minerales y energía

CSV:	A4rK15N0obKilki1bME2vpPes	Fecha:	16/01/2019 13:09:28	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Polit�cnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Polit�cnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/A4rK15N0obKilki1bME2vpPes		Página: 1/13	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Topografía y cartografía mineras (<i>Mining surveying and cartography</i>)				
Materia*	Ingeniería cartográfica				
Módulo*	de formación específica				
Código	517103010				
Titulación	Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía				
Plan de estudios	2015				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	2	Curso	3º
Idioma	Español				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Antonio García Martín		
Departamento	Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica		
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría		
Ubicación del despacho	Primera planta edificio EICM/ETSINO		
Teléfono	868 071273	Fax	
Correo electrónico	antonio.gmartin@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual		
Horario de atención / Tutorías	Horario abierto mañana y tarde		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho o por e-mail		

Titulación	Doctor Ingeniero de Minas por la UPM
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1991
Nº de quinquenios (si procede)	5
Líneas de investigación (si procede)	Grupo de investigación <i>Geomática</i> . Líneas de investigación relacionadas con la asignatura: <i>Teledetección, Sistemas de Información y Métodos Numéricos; Fotogrametría digital; Sistemas de Posicionamiento Global</i>
Nº de sexenios (si procede)	Ninguno
Experiencia profesional (si procede)	Casi 10 años en la Sociedad Minero-metalúrgica Peñarroya-España S.A.
Otros temas de interés	Innovación docente y calidad

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

A partir de la base constituida por la asignatura *Topografía*, de 2º curso del Grado, la asignatura ***Topografía y cartografía mineras*** desarrolla todos los aspectos cartográficos y topográficos que serán de aplicación en cualquier proyecto minero, tanto subterráneo como a cielo abierto. Buena parte de las técnicas que se estudian en la asignatura son aplicables también a obras civiles subterráneas.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura capacita al futuro profesional para dos tipos de actuaciones profesionales:

- Cartografía minera: demarcación y replanteo de registros mineros, tanto anteriores como posteriores a la Ley de Minas de 1980. Los registros mineros son los privilegios o exclusivas concedidos por la Administración a empresas o particulares para la investigación o la explotación de sustancias minerales.

Esta parte de la asignatura será de aplicación para titulados que desarrollen su labor en minería o en la Administración.

- Topografía minera: seguimiento y control topográfico de explotaciones mineras de interior o a cielo abierto y de obras civiles subterráneas.

Esta parte de la asignatura será de aplicación para titulados que desarrollen su labor en empresas que se dediquen a la minería y a la obra civil.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La materia *Ingeniería cartográfica* está constituida por tres asignaturas:

- *Topografía* (2º curso)
- *Topografía y cartografía mineras* (3º curso)
- *Ordenación del territorio* (4º curso)

La asignatura *Topografía* corresponde al módulo común a la rama de Minas, mientras que las otras dos corresponden al módulo de formación específica.

Como asignaturas nutrientes de las tres que constituyen la materia se pueden citar las de *Matemáticas* y *Expresión gráfica*, ambas de 1º curso. Además, la asignatura *Topografía* es la principal asignatura nutriente de la que nos ocupa y ambas lo son, a su vez, de *Ordenación del territorio*.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Antes de cursar la asignatura que nos ocupa se recomienda que el estudiante haya superado las asignaturas *Expresión gráfica* y *Topografía*.

Es conveniente que el estudiante cuente con conocimientos básicos de manejo de hojas de cálculo.


3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la *Normativa de Evaluación* de la UPCT, el Vicerrectorado

correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios.

El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

Asimismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicárselo al profesor. Las pruebas de evaluación pueden desarrollarse en inglés.

CSV:	A4rK15N0obKilki1bME2vpPes		Fecha:	16/01/2019 13:09:28	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/A4rK15N0obKilki1bME2vpPes		Página:	5/13	

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG07 - Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden (orden CIN/306/2009), mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

EM07 - Elaboración de cartografía temática

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CT02 - Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz (nivel 2)

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

1. Realizar todos los cálculos geodésicos y cartográficos necesarios para la solicitud, la demarcación y el replanteo de registros mineros.
2. Transformar coordenadas entre distintos sistemas de referencia geodésicos con ayuda del ordenador.
3. Determinar coordenadas de puntos del interior de una mina o de una obra civil subterránea a partir de puntos del exterior.
4. Aplicar los distintos métodos de transmisión de la orientación al interior y los criterios para elegir uno u otro método en cada caso concreto.
5. Calcular rompimientos mineros, que son las labores que conectan entre sí puntos del interior de una explotación minera subterránea, a partir de las coordenadas de los puntos que se pretende conectar y de las características del rompimiento.
6. Aplicar las técnicas topográficas en el replanteo y la excavación de túneles, incluyendo el control de la sección de los mismos.
7. Realizar intervenciones orales, en grupo o individuales, que impliquen la síntesis y la asimilación de contenidos.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Geodesia general y espacial. Sistemas de proyección cartográfica. Transformación de coordenadas. Replanteo de registros mineros. Deslindes entre registros mineros. Planos de minas. Modelos digitales del terreno; sistemas de información geográfica; teledetección. Instrumentos y métodos topográficos en minería subterránea. Enlace entre levantamientos subterráneos y de superficie. Rompimientos mineros. Topografía de túneles.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I: GEODESIA

- T1. INTRODUCCIÓN A LA GEODESIA.-** Geoide y elipsoide. Elementos del elipsoide; sistemas de coordenadas. Orientación geodésica y convergencia de meridianos. Sistemas de referencia y marcos de referencia geodésicos.
- T2. CÁLCULOS GEODÉSICOS.-** Desviación de la vertical; ángulo radial de la vertical. Radios de curvatura del elipsoide. Valor lineal de los arcos de paralelo y de meridiano. Correcciones para reducir al elipsoide las distancias medidas.
- T3. GEODESIA ESPACIAL.-** Cómo funciona el GNSS. Características fundamentales. Medición de las distancias. Tipos de posicionamiento. Métodos de observación. Redes de estaciones de referencia GNSS que operan continuamente: CORS. Aplicación en minería.

UNIDAD DIDÁCTICA II: CARTOGRAFÍA

- T4. INTRODUCCIÓN A LA CARTOGRAFÍA. PROYECCIÓN LAMBERT.-** Proyecciones cartográficas empleadas en minería. Proyección Lambert. Coordenadas Lambert. Transformación de coordenadas geográficas en cartesianas y viceversa. Orientación Lambert. Distancia Lambert.
- T5. PROYECCIÓN UTM. CAMBIO DE ELIPSOIDE.-** Proyección UTM. Coordenadas UTM. Transformación de coordenadas geográficas en cartesianas y viceversa. Orientación UTM. Distancia UTM. Cambio de sistema de referencia geodésico: transformación de coordenadas entre distintos sistemas.
- T6. SIG, TELEDETECCIÓN Y MODELOS DIGITALES DEL TERRENO.-** Sistemas de Información Geográfica. Teledetección. Modelos Digitales del Terreno.

UNIDAD DIDÁCTICA III: REGISTROS MINEROS

- T7. LEGISLACIÓN.-** Clasificación de los recursos mineros. Permisos de exploración, de investigación y de explotación. Zonas de reserva a favor del Estado. Terrenos francos y terrenos registrables. Demasías. Registros mineros de legislaciones antiguas.
- T8. DEMARCACIÓN Y REPLANTEO DE REGISTROS MINEROS.-** Solicitud de un registro minero. Demarcación de registros mineros. Replanteo de registros mineros. Cálculo de demasías.

UNIDAD DIDÁCTICA IV: TOPOGRAFÍA SUBTERRÁNEA

- T9. LA TOPOGRAFÍA SUBTERRÁNEA. JUSTIFICACIÓN.-** Nociones de minería subterránea. Planos reglamentarios en minería.
- T10. INSTRUMENTOS USADOS EN TOPOGRAFÍA SUBTERRÁNEA.-** Señalización de los puntos de estación. Medida de ángulos. Medida de distancias.
- T11. MÉTODOS TOPOGRÁFICOS SUBTERRÁNEOS.-** Métodos planimétricos. Métodos altimétricos. Toma de avances.
- T12. ENLACE ENTRE LEVANTAMIENTOS SUBTERRÁNEOS Y DE SUPERFICIE.-** Coordenadas. Transmisión de orientación.
- T13. ROMPIMIENTOS MINEROS.-** Cálculo del rompimiento. Replanteo de pozos. Rompimientos

en línea recta. Rompimientos en curva.

UNIDAD DIDÁCTICA V: APLICACIONES

T14. **APLICACIONES GEOLÓGICO-MINERAS.**- Dirección y buzamiento. Potencia.

T15. **TOPOGRAFÍA EN EXPLOTACIONES MINERAS A CIELO ABIERTO.**- Trabajos topográficos iniciales. Trabajos topográficos en la fase de proyecto. Trabajos topográficos en la fase de producción.

T16. **TOPOGRAFÍA DE TÚNELES.**- Proyecto del túnel. Trabajos en el exterior. Replanteo del eje del túnel. Medición de secciones transversales.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Práctica 1. Manejo de equipos GNSS (P1). 2 horas.

Se realiza en campo y consiste en la medición y replanteo de puntos mediante GNSS.

Práctica 2. Transformación de coordenadas (P2). 4 horas.

Se realiza en el aula con ayuda de ordenador. Se emplea la calculadora geodésica del IGN.

Práctica 3. Manejo y aplicaciones de los SIG (P3). 2 horas.

Se realiza en el aula, mediante el software libre *gvSIG*, utilizando los medios audiovisuales disponibles.

Práctica 4. Demarcación de registros mineros (P4). 4 horas.

Se realiza en el aula. Se resuelven distintos casos, incluyendo registros mineros de antiguas legislaciones y cálculo de demasías.

Práctica 5. Transmisión de orientación al interior: métodos mecánicos (P5). 3 horas.

Se realiza en el interior de un edificio, simulando una mina de interior, y consiste en la transmisión de orientación (3 métodos) con ayuda de plomadas.

Todas las prácticas se realizan en horario presencial convencional. Las prácticas 1 y 5 son de asistencia obligatoria y se guardan para convocatorias y cursos posteriores. Se organizan de manera que todos los estudiantes puedan asistir a ellas y, en caso necesario, se repiten.

Además, se realizan prácticas de resolución de ejercicios en el aula. Los estudiantes disponen de un tiempo para intentar resolver cada ejercicio antes de que lo haga el profesor o uno de los estudiantes. Se completa con la resolución en casa de otros ejercicios propuestos por el profesor.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud

durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

I. GEODESY

1. Introduction to geodesy
2. Geodetic calculations
3. Spatial geodesy

II. CARTOGRAPHY

4. Introduction to cartography; Lambert projection
5. UTM projection; transformation of coordinates
6. Digital land models (DLM); Geographical Information Systems (GIS); Remote Sensing

III. MINING REGISTERS

7. Legislation
8. Setting out of mining registers

IV. UNDERGROUND TOPOGRAPHY

9. Underground topography; mine maps
10. Instruments used in underground topography
11. Underground topographical methods
12. Connection between underground and surface uplifts
13. Connection between underground works

V. APPLICATIONS

14. Geologic-mining applications
15. Topography in open pit mining
16. Topography of tunnels

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en cinco unidades didácticas:

Unidad didáctica I.- Geodesia

Se explican los fundamentos de la geodesia: geoide y elipsoide, sistemas de coordenadas, sistemas de referencia y marcos de referencia geodésicos, etc. Se desarrollan los cálculos sobre el elipsoide que serán de utilidad para la resolución de problemas de cartografía minera. Se explican los fundamentos de los sistemas GNSS.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Familiarizar a los estudiantes con los conceptos básicos de la geodesia general y espacial y sus aplicaciones profesionales.
- Mostrarles cómo se realizan, con ayuda de los apuntes de la asignatura, los cálculos geodésicos correspondientes.

Unidad didáctica II.- Cartografía

Se explican los fundamentos de las proyecciones cartográficas usadas en minería: Lambert y UTM. Para ambas proyecciones se estudia la forma de transformar coordenadas geográficas en cartesianas y viceversa, además del cálculo de orientaciones y de distancias. Se estudian también los métodos para transformar coordenadas al cambiar de sistema de referencia geodésico: Datum Madrid → ED50 → ETRS89. Finalmente, se presentan los fundamentos de los SIG, la Teledetección y los MDT.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Presentar los métodos para realizar, con ayuda de los apuntes y de calculadoras geodésicas,

transformaciones entre coordenadas cartesianas y geográficas de distintos sistemas de referencia.

- Mostrar a los estudiantes cómo se calculan orientaciones, distancias y convergencias en las proyecciones Lambert y UTM.
- Desarrollar todos los pasos necesarios para transformar coordenadas Lambert en UTM y viceversa.
- Mostrarles las aplicaciones mineras de los SIG, la Teledetección y los MDT.

Unidad didáctica III.- Registros mineros

Esta unidad didáctica se ocupa de la legislación minera que se refiere a la determinación de registros mineros. Se definen los diferentes tipos de registros mineros y cómo solicitarlos. Se estudia la demarcación de registros mineros y distintos métodos para replantearlos, además del cálculo de demasías en zonas en las que coexistan registros mineros modernos y antiguos.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Presentar a los estudiantes los conceptos de la legislación minera relacionados con la cartografía minera.
- Mostrarles cómo se demarcan los registros mineros, confeccionando el correspondiente plano de deslinde.
- Explicar qué son las demasías, por qué se producen y cómo pueden calcularse.
- Mostrarles cómo se realiza el replanteo del punto de partida y de las esquinas de un registro minero.
- Relacionar entre sí los contenidos de las tres primeras unidades didácticas para resolver cualquier problema complejo de cartografía minera.

Unidad didáctica IV.- Topografía subterránea

Esta unidad didáctica se ocupa de la aplicación de los instrumentos y los métodos topográficos al caso de proyectos subterráneos, sean o no mineros. Se estudia la forma de relacionar los levantamientos subterráneos con los de superficie y de transmitir la orientación al interior. Se estudian los distintos tipos de rompimientos mineros y la forma de calcularlos y de replantearlos.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Recordar a los estudiantes el manejo de instrumentos topográficos (estación total y nivel) y la aplicación de métodos planimétricos y altimétricos.
- Mostrarles los métodos para determinar coordenadas de puntos del interior a través de pozos y de rampas.
- Desarrollar y aplicar los distintos métodos de transmisión de orientación al interior. Indicarles cuáles son los criterios para elegir el más adecuado en cada caso.
- Enseñarles a calcular rompimientos en línea recta (pozos, chimeneas y galerías) y en curvas circulares.

Unidad didáctica V.- Aplicaciones

Se estudia el empleo de distintas técnicas topográficas en obras superficiales y subterráneas: aplicaciones geológico-mineras, topografía de túneles, topografía en explotaciones mineras a cielo abierto.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Mostrar a los estudiantes cómo se calculan dirección, buzamiento y potencia en formaciones estratiformes.
- Mostrarles las técnicas topográficas de aplicación en la perforación de túneles y en explotaciones mineras a cielo abierto.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial convencional</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	20
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	36
Resolución de ejercicios y casos prácticos	Se plantea cada ejercicio y se da un tiempo para que el estudiante intente resolverlo. Se resuelve con ayuda de la pizarra o de ordenador/cañón de video. Se proponen ejercicios para que el estudiante los resuelva en casa y los entregue en el plazo fijado.	<u>Presencial convencional</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	21
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor (35 horas). Elaboración de hojas de cálculo (15 horas).	50
Prácticas de aula	Prácticas de transformación de coordenadas con ayuda de calculadora geodésica, que se facilita al estudiante para que pueda instalarla en casa. Prácticas de demarcación de registros mineros. Práctica de manejo y aplicaciones de los SIG.	<u>Presencial convencional</u> : Participación activa. Resolución. Planteamiento de dudas.	10
		<u>No presencial</u> : Resolución de casos propuestos por el profesor.	20
Prácticas de campo	Recordatorio de instrumentos y métodos topográficos y transmisión de orientación por métodos mecánicos. Manejo de equipos GNSS.	<u>Presencial convencional</u> : Realización de las prácticas de campo.	5
		<u>No presencial</u> : Realización y entrega de los cálculos.	3
Presentaciones orales en grupo	El profesor explica brevemente la actividad, indicando el tema (del programa o relacionado con la asignatura) sobre el que se va a realizar la presentación y la forma de evaluarla.	<u>Presencial no convencional</u> : Presentaciones en grupo.	2
		<u>No presencial</u> : Realización de los resúmenes y las presentaciones. Corrección y revisión de los mismos.	4
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios, manejo de instrumentos y el trabajo de campo.	<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	1
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico.	1
Actividades de evaluación formativa	Prueba tipo test tras completar cada unidad didáctica. Se realiza en clase y se corrige a continuación.	<u>Presencial no convencional</u> : Realización del test. Corrección del test. Planteamiento de dudas.	1
Exámenes	Dos pruebas parciales eliminatorias. Evaluación escrita (examen oficial).	<u>Presencial no convencional</u> : Realización de las pruebas.	6
			180

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

Resultados del aprendizaje (4.5)							
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7
Clase de teoría	X	X	X	X	X	X	
Resolución de ejercicios y casos prácticos			X		X		X
Prácticas de aula	X	X					
Presentaciones orales en grupo							X
Actividades de evaluación formativa	X	X	X	X	X	X	
Prácticas de campo				X			

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Pruebas escritas teoría (parciales y final)	X		Cada prueba consistirá en diez preguntas tipo test (conceptos, definiciones, etc.). Tres respuestas incorrectas anulan una correcta.	Hasta 40 %	1 a 6
Pruebas escritas ejercicios (parciales y final)	X		Cada prueba consistirá en dos ejercicios del mismo tipo que los que se han resuelto durante las prácticas de aula. Los estudiantes pueden emplear cuantos materiales consideren conveniente, incluido ordenador portátil o similar.	Hasta 40 %	1, 2, 3, 5
Evaluación de prácticas de campo		X	Control de asistencia y de la realización de los cálculos hasta que sean correctos.	-	4
Ejercicios y casos prácticos propuestos por el profesor	X	X	Resolución en casa y entrega de ejercicios y casos prácticos propuestos por el profesor (entre 3 y 5 entregables).	Hasta 10%	1, 2, 3, 5 y 7
Presentaciones orales en grupo	X	X	Evaluación, mediante una rúbrica, de las presentaciones orales y de los resúmenes entregados. Cada grupo podrá exponer dos veces: una para que el profesor y los compañeros indiquen las deficiencias y sugieran mejoras y otra, definitiva, sobre la que se hará la evaluación sumativa.	20%	7
Pruebas tipo test en aula		X	Realización de pruebas tipo test en clase y corrección de cada prueba. Evalúan la evolución del aprendizaje.	-	1 a 6
<ul style="list-style-type: none"> - Se realizarán dos pruebas parciales eliminatorias con la misma estructura que el examen final. La primera prueba (EP1) corresponde a las tres primeras unidades didácticas y la segunda (EP2) a las unidades 4 y 5. - Se realizarán cinco pruebas tipo test, una por cada unidad didáctica, tras completar la correspondiente unidad. - La adquisición de la competencia <i>comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz</i> se evalúa a través de los resúmenes entregados y de las presentaciones orales en grupo. Las rúbricas a emplear se publicarán en Aula Virtual desde el principio del cuatrimestre. 					

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El número de alumnos en clase es reducido, lo que permite realizar un seguimiento personalizado del aprendizaje.

Las pruebas tipo test que se realizan en clase permiten detectar posibles lagunas formativas y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

Bibliografía disponible en el CRAI UPCT

- GARCÍA MARTÍN, ROSIQUE Y TORRES. *Topografía y cartografía mineras. 2ª edición revisada y actualizada*. ISBN: 978-84-16325-40-5.

Cubre todos los contenidos de la asignatura e incluye ejercicios resueltos y casos prácticos. Está estructurado en unidades didácticas idénticas a las de la asignatura.

- GARCÍA LEÓN, GARCÍA MARTÍN Y TORRES. *gvSIG, guía para el aprendizaje autónomo*. Cartagena 2013. ISBN: 978-84-616-4200-7.

Unidad didáctica II, tema 6.

8.2. Bibliografía complementaria*

Bibliografía disponible en el CRAI UPCT

- ESTRUCH SERRA, Miquel. *Cartografía minera*. Ediciones UPC. Barcelona, 2001. ISBN: 84-8301-534-X.

Unidades didácticas II y III

- MARTÍN ASÍN, Fernando. *Geodesia y Cartografía matemática*. Editorial Paraninfo. Madrid, 1990. ISBN: 84-3980-248-X.

Unidades didácticas I y II

- NÚÑEZ-GARCÍA DEL POZO, VALBUENA DURÁN y VELASCO GÓMEZ. *GPS. La nueva era de la topografía*. Ediciones de las ciencias sociales. Madrid, 1992. ISBN: 84-87510-31-0.

Unidad didáctica I, tema 3

- ESTRUCH SERRA, Miquel y TAPIA GÓMEZ, Ana. *Topografía subterránea para minería y obras*. Ediciones UPC. Barcelona, 2003. ISBN: 84-8301-672-9.

Unidades didácticas IV y V

- FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, Luís. *Topografía minera*. 2ª edición. Universidad de León, 1990. ISBN: 84-7719-138-7.

Unidades didácticas I a IV

- TATON, Robert. *Minería. Topografía subterránea. Galerías. Túneles. Subsuelo*. 3ª edición. Editorial Paraninfo. Madrid, 1981. ISBN: 84-283-1104-4.

Unidad didáctica IV

8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula Virtual

Página web del Instituto Geográfico Nacional: <http://www.ign.es/ign/main/index.do>