

Topografía Minera

Unidad Didáctica 0. Presentación de la asignatura



Julio Manuel de Luis Ruiz
Raúl Pereda García

Departamento de Ingeniería Geográfica y
Técnicas de Explotación de Minas

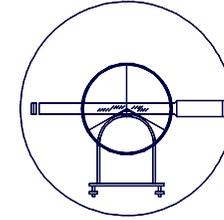
Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

TOPOGRAFÍA MINERA

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y
TÉCNICAS DE EXPRESIÓN GRÁFICA.**

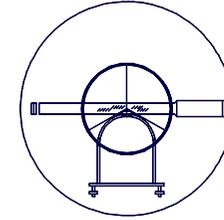
Área de Conocimiento : Ingeniería Cartográfica,
Geodesia y Fotogrametría.

Profesor Responsable : Julio Manuel de Luis Ruiz.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

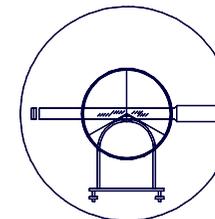
ESTRUCTURA DE LA PRESENTACIÓN

- 1.- PLANTEAMIENTO.**
- 2.- EL ÁREA EN EL PLAN.**
- 3.- CONTENIDOS.**
- 4.- BIBLIOGRAFÍA.**
- 5.- HORARIOS.**
- 6.- EVALUACIÓN.**



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

1.- PLANTEAMIENTO.

DATOS DE LA ASIGNATURA

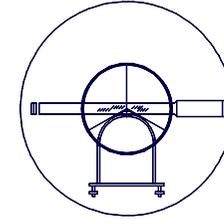
1. DATOS IDENTIFICATIVOS			
Título/s	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros	Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 4
Centro	Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía		
Módulo / materia	MATERIA TECNOLOGÍA EN LA EXPLOTACIÓN DE MINAS MÓDULO FORMACIÓN EN EXPLOTACIÓN DE MINAS		
Código y denominación	G636 - Topografía Minera		
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)
Web			
Idioma de impartición	Español	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	Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía. Planta: + 3. DESPACHO PROFESOR (304)		



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

1.- PLANTEAMIENTO.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

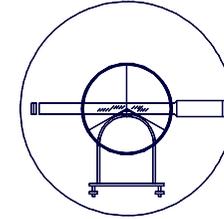
2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Al ser la tercera asignatura que el Área de Conocimiento imparte en la Titulación y que además enlaza plenamente con todo lo anterior, para poder cursar esta asignatura es fundamental que el alumno tenga como conocimientos previos, todos los impartidos en las asignaturas previas, denominadas 'Topografía y Geodesia' y 'Topografía Aplicada a la Ingeniería'. Además es recomendable que los alumnos tengan conocimientos sólidos en disciplinas como las Matemáticas, Dibujo, Física que son la formación básica sobre la que se cimienta la asignatura.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

1.- PLANTEAMIENTO.

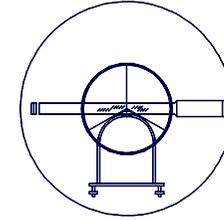
COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS	
Competencias Genéricas	Nivel
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.	2
Competencias Específicas	Nivel
Elaboración de cartografía temática.	2
Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.	2
Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística.	1



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

1.- PLANTEAMIENTO.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

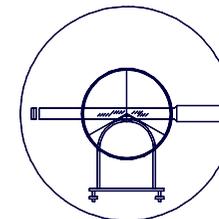
3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- 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.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

1.- PLANTEAMIENTO.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

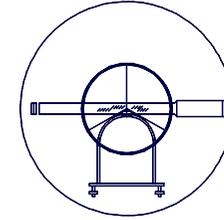
4. OBJETIVOS

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.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.

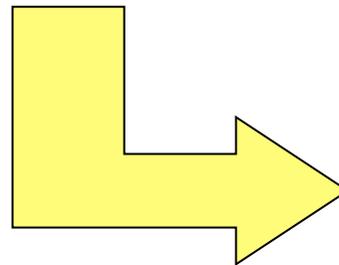


ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

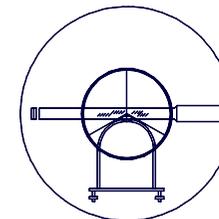
1.- PLANTEAMIENTO.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

**TOPOGRAFÍA
MINERA**



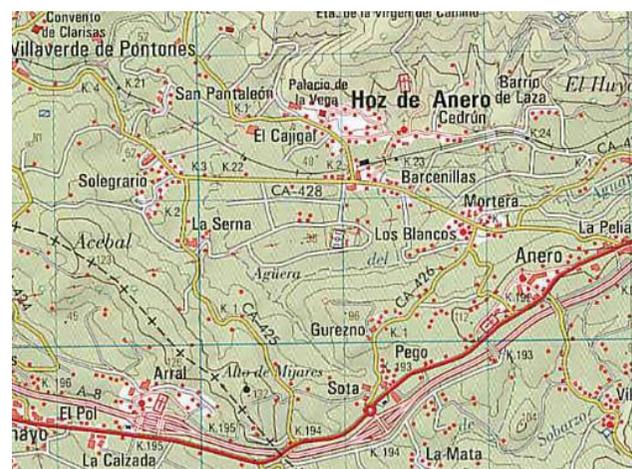
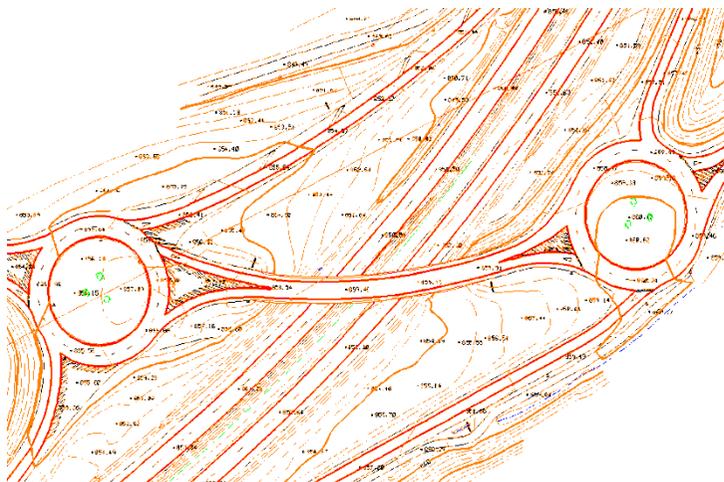
**AVANZAR EN EL
CONOCIMIENTO DE LA
GEOMÁTICA APLICADA A LA
INGENIERÍA MINERA**



1.- PLANTEAMIENTO.

ASIGNATURAS PREVIAS

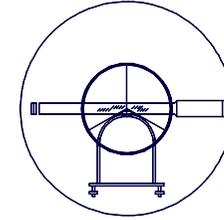
TOPOGRAFÍA Y GEODESIA: En dicha asignatura se establecieron los conceptos generales, usos principales de los mapas y planos, analizando detalladamente las técnicas, instrumentos y métodos que permiten su generación en ámbitos topográficos.





UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.

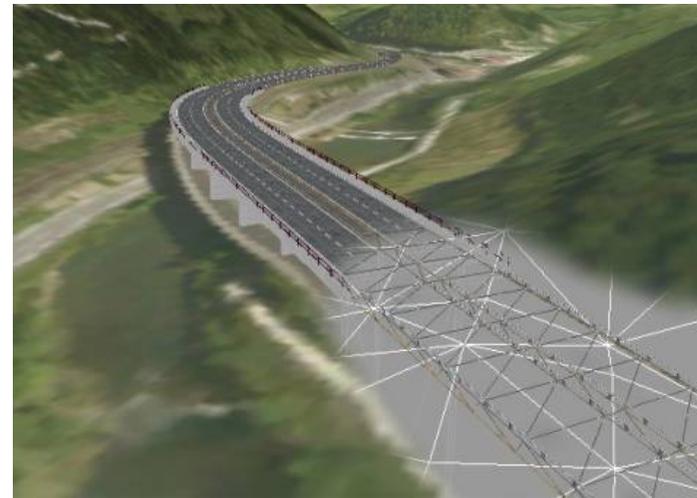
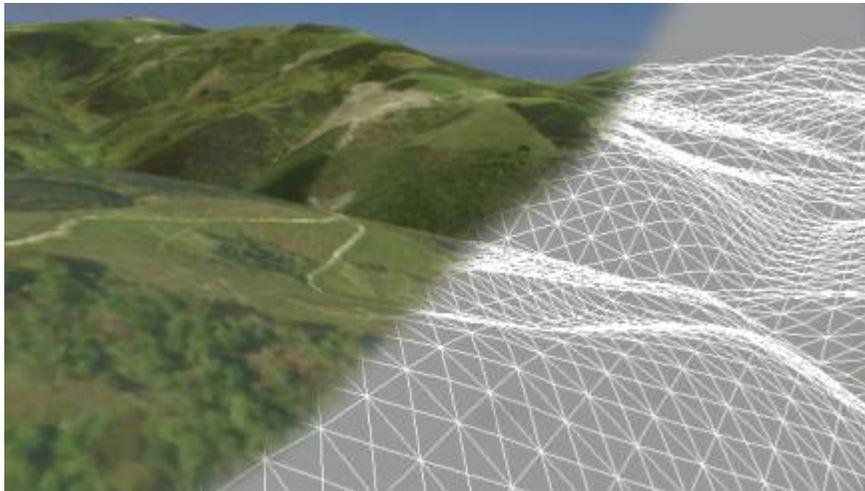


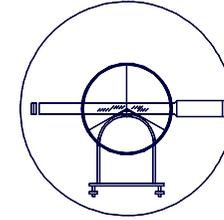
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

1.- PLANTEAMIENTO.

ASIGNATURAS PREVIAS

TOPOGRAFÍA APLICADA A LA INGENIERÍA: En dicha asignatura se establecieron las pautas para la generación de cartografía (fundamentalmente en ámbitos digitales) y sus múltiples aplicaciones en el ámbito de la ingeniería.

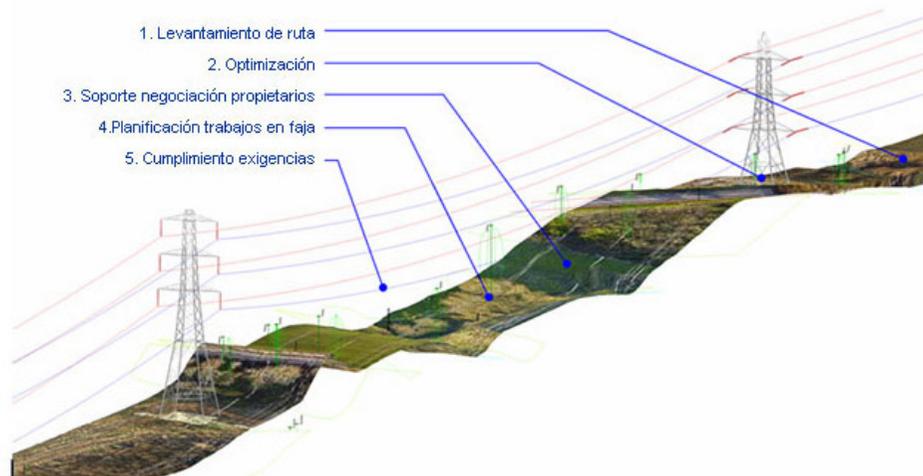




1.- PLANTEAMIENTO.

ASIGNATURAS PREVIAS

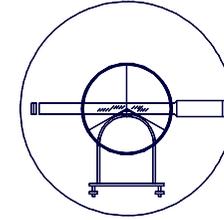
En esta línea se considera necesario generar modelos de terreno, trazados geométricos, detección de pequeños movimientos, topografía subacuática, topografía de proyectos y valoración económica de las actividades topográficas.





UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

1.- PLANTEAMIENTO.

ASIGNATURA PRESENTE

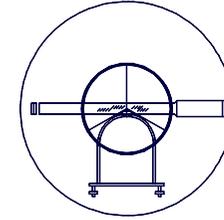
En esta tercera y última asignatura se pretende establecer la forma de proceder en ámbitos geodésico-cartográficos, dicese en la generación y tratamiento de mapas y cartografía temática, además de establecer las pautas para trabajar en ámbitos mineros y todas las nuevas herramientas surgidas recientemente en dicho ámbito.





UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

2.- EL ÁREA EN EL PLAN DE ESTUDIOS.

**E
N
E
R
G
Í
A**

TOPOGRAFÍA Y GEODESIA

2º Curso – Segundo Cuatrimestre – 6 ECTS

TOPOGRAFÍA APLICADA A LA INGENIERÍA

3º Curso – Segundo Cuatrimestre – 6 ECTS

TOPOGRAFÍA MINERA

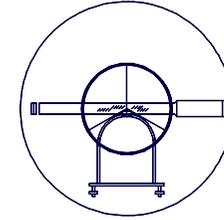
4º Curso – Primer Cuatrimestre – 6 ECTS

**M
I
N
A
S**



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

3.- CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA.

CLASES MAGISTRALES (Teoría y Problemas)

UNIDAD DIDÁCTICA IX

GEODESIA Y CARTOGRAFÍA

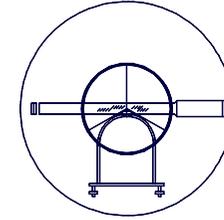
UNIDAD DIDÁCTICA X

TOPOGRAFÍA MINERA Y OTRAS HERRAMIENTAS



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

3.- CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA.

CLASES MAGISTRALES (Teoría y Problemas)

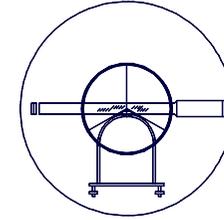
UNIDAD DIDÁCTICA IX GEODESIA Y CARTOGRAFÍA

- 1.- APROXIMACIÓN A LA TEORÍA DE LA FIGURA REAL DE LA TIERRA.**
- 2.- EL ELIPSOIDE DE REVOLUCIÓN.**
- 3.- TRATAMIENTO DE OBSERVACIONES GEODÉSICAS CLÁSICAS.**
- 4.- PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS. LA PROYECCIÓN LAMBERT.**
- 5.- LA PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR.**
- 6.- ASPECTOS GEODÉSICOS EN ALZADO.**
- 7.- SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO GLOBAL. (G.P.S.)**



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

3.- CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA.

CLASES MAGISTRALES (Teoría y Problemas)

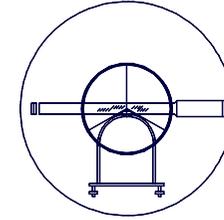
UNIDAD DIDÁCTICA X TOPOGRAFÍA MINERA

- 1. LA TOPOGRAFÍA SUBTERRÁNEA. JUSTIFICACIÓN.**
- 2. INSTRUMENTOS USADOS EN TOPOGRAFÍA SUBTERRÁNEA.**
- 3. MÉTODOS TOPOGRÁFICOS SUBTERRÁNEOS.**
- 4. TOPOGRAFÍA Y FOTOGRAMETRÍA A CIELO ABIERTO.**
- 5. ENLACE TOPOGRAFÍA SUBTERRÁNEA Y DE SUPERFICIE.**
- 6. ROMPIMIENTOS MINEROS.**
- 7. INTRUSIÓN DE LABORES.**
- 8. APLICACIONES GEOLÓGICO-MINERAS.**
- 9. HUNDIMIENTOS MINEROS.**
- 10. TOPOGRAFÍA DE TÚNELES.**



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

3.- CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA.

CLASES MAGISTRALES (Teoría y Problemas)

UNIDAD DIDÁCTICA X

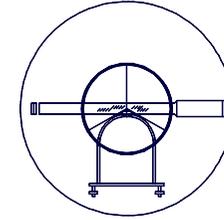
OTRAS HERRAMIENTAS

- 11.- FUNDAMENTOS BÁSICOS DE TELEDETECCIÓN.**
- 12.- FUNDAMENTOS BÁSICOS DE SIG.**
- 13.- FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LÁSER ESCÁNER Y LIDAR.**
- 14.- FUNDAMENTOS DE CARTOGRAFÍA CON DRON.**



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

3.- CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA.

CLASES PRÁCTICAS (Sistemas de Posicionamiento Global)

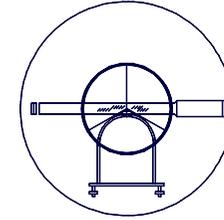
GPS

- 1.- INTRODUCCIÓN A LA OBSERVACIÓN CON GPS.**
- 2.- RED DE BASES CON GPS Y REFERENCIA PROPIA.**
- 3.- RED DE BASES CON GPS Y ESTACIÓN PERMANENTE.**
- 4.- OBSERVACIÓN DE DATOS EN TIEMPO REAL (RTK).**
- 5.- PROCESADO DE INFORMACIÓN GPS.**
- 6.- PROCESADO Y MODELADO DE LEVANTAMIENTOS CON GPS.**
- 7.- REPLANTEO TOPOGRÁFICO CON GPS.**



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

4.- BIBLIOGRAFÍA.

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

REPROGRAFÍA

Cada Unidad Didáctica sus apuntes.

BIBLIOGRAFIA ADICIONAL

Cada Unidad Didáctica la suya.

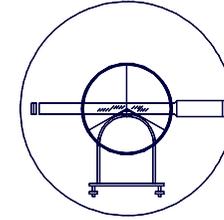
MATERIAL DOCENTE (OCW)

<https://ocw.unican.es/course/view.php?id=265§ion=1>



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

5.- HORARIOS.

CLASES MAGISTRALES Y PRÁCTICAS

Martes de 9,00 a 11,00 horas.

Jueves de 9,00 a 11,00 horas.

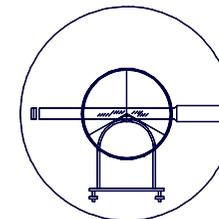
TUTORIAS

Martes de 15,30 a 19,30 horas.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

6.- EVALUACIÓN.

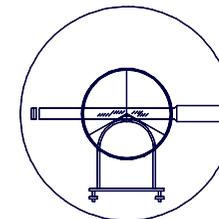
7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN				
Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Prueba Ordinaria de la Asignatura	Examen escrito	Sí	Sí	60,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Aprobada en Junta de Centro			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Evaluaciones periódicas no eliminatorias	Examen escrito	Sí	No	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Al finalizar las unidades didácticas			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Evaluación de prácticas	Trabajo	Sí	No	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Al ir desarrollando las competencias			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
TOTAL				100,00
Observaciones				
Todos aquellos alumnos que no superen la asignatura en la convocatoria de Junio podrán presentarse a la convocatoria de Septiembre, respetándose la nota obtenida durante el cuatrimestre en las prácticas y las pruebas periódicas no eliminatorias				
Observaciones para alumnos a tiempo parcial				
A los alumnos matriculados a Tiempo Parcial se les podrá proponer otros mecanismos de evaluación continua alternativos.				

**LA EVALUACIÓN
CONTINUA
REALIZADA
DURANTE EL CURSO,
SE RESPETA PARA
AMBAS
CONVOCATORIAS**



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

INGENIERÍA CARTOGRÁFICA,
GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA.



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍA

6.- EVALUACIÓN.

EL SECRETO DEL ÉXITO

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	15
- Prácticas en Aula (PA)	15
- Prácticas de Laboratorio (PL)	30
- Horas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	1
- Evaluación (EV)	4
Subtotal actividades de seguimiento	5
Total actividades presenciales (A+B)	65
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	30
Trabajo autónomo (TA)	55
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	85
HORAS TOTALES	150