



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y  
Energia

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**63000126 - Diseño Integral Y Planificacion Minera**

### PLAN DE ESTUDIOS

06AF - Master Universitario En Ingenieria De Minas

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

|  |    |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos.....                       | 1  |
| 2. Profesorado.....                              | 1  |
| 3. Conocimientos previos recomendados.....       | 2  |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2  |
| 5. Descripción de la asignatura y temario.....   | 5  |
| 6. Cronograma.....                               | 7  |
| 7. Actividades y criterios de evaluación.....    | 12 |
| 8. Recursos didácticos.....                      | 19 |
| 9. Otra información.....                         | 22 |

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |  |
|--|--|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 63000126 - Diseño Integral y Planificación Minera              |
| <b>No de créditos</b>                      | 4.5 ECTS   |
| <b>Carácter</b>                            | Obligatoria  |
| <b>Curso</b>                               | Primer curso   |
| <b>Semestre</b>                            | Primer semestre  |
| <b>Período de impartición</b>              | Septiembre-Enero   |
| <b>Idioma de impartición</b>               | Castellano   |
| <b>Titulación</b>                          | 06AF - Master Universitario en Ingeniería de Minas             |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energia |
| <b>Curso académico</b>                     | 2020-21  |

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                           | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b> | <b>Horario de tutorías *</b>  |
|---|-----------------|---------------------------|---|
| Juan Herrera Herbert<br>(Coordinador/a) | 208             | juan.herrera@upm.es       | L - 12:00 - 14:00<br>M - 12:00 - 14:00<br>V - 12:00 - 14:00<br>Estos horarios son provisionales. Para una mejor atención a los alumnos, las tutorías se realizarán previa petición de cita. |

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de Minas no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimiento avanzado en Métodos de Explotación
- Conocimiento avanzado de las técnicas y procesos utilizados en la explotación minera
- Conocimiento de los fundamentos de la tecnología minera y sus campos de aplicación
- Conocimiento avanzado de la protección ambiental y sostenibilidad en el desarrollo de las actividades mineras

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE01 - Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

CE03 - Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento

CE04 - Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales

CE05 - Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.

CE07 - Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas

CG01 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente

CG03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas

CG04 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma

CG07 - Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.

CG09 - Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.

CT03 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas

CT06 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos

CT07 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA146 - Aplicar criterios y conocimientos de economía y gestión, calcular y analizar los sistemas mineros más adecuados, evaluar el mejor diseño para una aplicación concreta, deducir conclusiones y proponer soluciones razonadas en el empleo de la maquinaria y de los procesos, para conseguir la capacidad de desarrollo de explotaciones de menor impacto ambiental y mejor rendimiento.

RA148 - Capacidad para planificar, controlar y gestionar el desarrollo de una explotación minera.

RA147 - Evaluar la interrelación entre el diseño ideado y los impactos en el entorno social y medioambiental, diseñar la organización del proyecto más adecuada para una aplicación concreta, su interacción con el entorno y su relación con la seguridad minera e industrial, fomentando el desarrollo y aplicación de la mejor técnica y tecnología minera para cada tipo de situación y cada aplicación en los diferentes métodos productivos.

RA149 - Capacidad para planificar la comercialización de productos minerales en los diferentes mercados, planificar calidades y estimar ingresos por ventas

RA144 - Capacidad para comprender la complejidad de las inversiones en proyectos mineros y los mecanismos para su financiación.

RA145 - Capacidad para idear, diseñar, proyectar y evaluar explotaciones que maximicen el aprovechamiento de los recursos minerales y minimicen las huellas de impacto sobre el entorno.

RA124 - Capacidad para zonificar el territorio con criterios de ordenación y elaborar una cartografía de ordenación territorial minera.

RA54 - Aplicar las técnicas de planificación, diseño y gestión a instalaciones de procesado de materiales

RA1 - Conocer y aplicar de las tecnologías directas e indirectas implicadas en el reconocimiento y aprovechamiento de los Recursos Geológicos

RA10 - Diseñar, proyectar, construir y gestionar operaciones de lixiviación de sustancias minerales.

RA139 - Conocer y aplicar las tecnologías directas e indirectas implicadas en el reconocimiento y aprovechamiento de los Recursos Geológicos

RA3 - Capacidad para comprender, investigar, modelizar y predecir la situación de los recursos naturales (minerales, energéticos, aguas subterráneas) definiendo su demanda dentro de la nueva economía de los recursos.

RA40 - Aplicar el análisis del riesgo a la toma de decisiones

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura aborda los conceptos fundamentales a considerar en el diseño y la ingeniería de un proyecto minero moderno desde la óptica de garantizar su viabilidad técnica, económica y ambiental, todos ellos pilares de un desarrollo minero sostenible.

Para cubrir un programa tan extenso, la docencia se distribuye en clases presenciales, resolución de cuestionarios y de casos prácticos, conjuntamente con el progresivo desarrollo y utilización de laboratorios virtuales (en fase de desarrollo) para facilitar a los alumnos la adecuada comprensión de los conocimientos y la consecución de las habilidades previstas. La asignatura se imparte en el marco de la implantación de la metodología CDIO en las enseñanzas mineras.

Todas las actividades se desarrollarán de forma bi-modal, de tal manera que se asegure el máximo aprovechamiento de las clases.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. EL PROYECTO MINERO (MINING PROJECT)
  - 1.1. CONCEPCIÓN DEL DISEÑO Y LA INGENIERÍA EN MINERÍA
2. PLANIFICACIÓN MINERA (MINE PLANNING)
  - 2.1. HORIZONTES DE LA PLANIFICACIÓN
  - 2.2. COMPONENTES DEL MODELO DE PLANIFICACIÓN MINERA
  - 2.3. PRODUCTION PLANNING
3. COSTES E INGRESOS MINEROS (MINE REVENUES AND COSTS)
  - 3.1. DETERMINACIÓN DE COSTES MINEROS
  - 3.2. CONTROL DE LA PRODUCCIÓN. CONTROL DE LEYES.
  - 3.3. COMERCIALIZACIÓN DE MINERALES E INGRESOS POR VENTAS
4. DISEÑO DE MINA (MINE DESIGN)
  - 4.1. OREBODY DESCRIPTION
  - 4.2. REPORTING OF MINERAL RESOURCES AND ORE RESERVES

- 4.3. GEOMETRICAL CONSIDERATIONS, PIT LIMITS
- 4.4. OPEN PIT DESIGNS
- 4.5. UNDERGROUND MINE DESIGNS
- 5. SELECCIÓN DE MAQUINARIA (MACHINERY SELECTION)
- 6. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA (MINE INFRASTRUCTURE)
  - 6.1. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PISTAS MINERAS
  - 6.2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESCOMBRERAS
  - 6.3. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PRESAS DE RESIDUOS
  - 6.4. INFRAESTRUCTURA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA A MINA
  - 6.5. INFRAESTRUCTURA DE VENTILACIÓN DE MINA
  - 6.6. INFRAESTRUCTURA DE MANTENIMIENTO Y TALLERES
  - 6.7. INFRAESTRUCTURA DE ILUMINACIÓN Y COMUNICACIONES
- 7. HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS (COMPUTER AIDED ENGINEERING)
  - 7.1. HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS
  - 7.2. GEMCOM FUNDAMENTALS
- 8. FINANCIACIÓN DE PROYECTOS MINEROS (MINE PROJECT FINANCING)
  - 8.1. FINANCIACIÓN DE PROYECTOS MINEROS
  - 8.2. AYUDAS FISCALES: FACTOR DE AGOTAMIENTO Y AMORTIZACIÓN ACELERADA



## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad presencial en aula  | Actividad presencial en laboratorio | Tele-enseñanza   | Actividades de evaluación  |
|-----|---|-------------------------------------|--|--|
| 1   | <b>B0T0. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B1T1_CONCEPCIÓN DEL DISEÑO Y LA INGENIERÍA EN MINERÍA</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B1T1_CONCEPCIÓN DEL DISEÑO Y LA INGENIERÍA EN MINERÍA</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                                     | <b>B0T0. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B1T1_CONCEPCIÓN DEL DISEÑO Y LA INGENIERÍA EN MINERÍA (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B1T1_CONCEPCIÓN DEL DISEÑO Y LA INGENIERÍA EN MINERÍA (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |  |
| 2   | <b>B2T1. HORIZONTES DE LA PLANIFICACIÓN</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B2T2. COMPONENTES DEL MODELO DE PLANIFICACIÓN MINERA</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B2T3. PRODUCTION PLANNING</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                             |                                     | <b>B2T1. HORIZONTES DE LA PLANIFICACIÓN (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B2T2. COMPONENTES DEL MODELO DE PLANIFICACIÓN MINERA (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B2T3. PRODUCTION PLANNING (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                             |  |
| 3   | <b>B3T1. DETERMINACIÓN DE COSTES MINEROS</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B3T1. DETERMINACIÓN DE COSTES MINEROS</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B3T2. CONTROL DE LA PRODUCCIÓN. CONTROL DE LEYES.</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                   |                                     | <b>B3T1. DETERMINACIÓN DE COSTES MINEROS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B3T1. DETERMINACIÓN DE COSTES MINEROS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B3T2. CONTROL DE LA PRODUCCIÓN. CONTROL DE LEYES (actividad síncrona con la clase presencial).</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                   | Evaluación de Bloques 1 y 2<br>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br>Evaluación continua<br>No presencial<br>Duración: 00:30 |

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| 4 | <p><b>B3T3. COMERCIALIZACIÓN DE MINERALES E INGRESOS POR VENTAS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T1. OREBODY DESCRIPTION</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T2. REPORTING OF MINERAL RESOURCES AND ORE RESERVES</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> |  | <p><b>B3T3. COMERCIALIZACIÓN DE MINERALES E INGRESOS POR VENTAS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B3T3. COMERCIALIZACIÓN DE MINERALES E INGRESOS POR VENTAS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T2. REPORTING OF MINERAL RESOURCES AND ORE RESERVES (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> |  |
| 5 | <p><b>B4T3. GEOMETRICAL CONSIDERATIONS, PIT LIMITS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T4. OPEN PIT DESIGNS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T4. OPEN PIT DESIGNS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  |  | <p><b>B4T3. GEOMETRICAL CONSIDERATIONS, PIT LIMITS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T4. OPEN PIT DESIGNS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T4. OPEN PIT DESIGNS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  |  |
| 6 | <p><b>B4T4. OPEN PIT DESIGNS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T5. UNDERGROUND MINE DESIGNS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T5. UNDERGROUND MINE DESIGNS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  |  | <p><b>B4T4. OPEN PIT DESIGNS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T5. UNDERGROUND MINE DESIGNS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T5. UNDERGROUND MINE DESIGNS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  |  |
| 7 | <p><b>B4T5. UNDERGROUND MINE DESIGNS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T5. UNDERGROUND MINE DESIGNS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B5T0. SELECCIÓN DE MAQUINARIA (MACHINERY SELECTION)</b><br/>Duración: 01:00</p>  |  | <p><b>B4T5. UNDERGROUND MINE DESIGNS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T5. UNDERGROUND MINE DESIGNS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   |  |

|    |  |  |   |   |
|----|--|--|---|---|
|    | LM: Actividad del tipo Lección Magistral   |  | <b>B5T0. SELECCIÓN DE MAQUINARIA (MACHINERY SELECTION) (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |
| 8  | <b>B5T0. SELECCIÓN DE MAQUINARIA (MACHINERY SELECTION)</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B5T0. SELECCIÓN DE MAQUINARIA (MACHINERY SELECTION)</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B5T0. SELECCIÓN DE MAQUINARIA (MACHINERY SELECTION)</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |  | <b>B5T0. SELECCIÓN DE MAQUINARIA (MACHINERY SELECTION) (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B5T0. SELECCIÓN DE MAQUINARIA (MACHINERY SELECTION) (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B5T0. SELECCIÓN DE MAQUINARIA (MACHINERY SELECTION) (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  | <b>Evaluación de los Bloques 3 y 4</b><br>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br>Evaluación continua<br>No presencial<br>Duración: 00:30 |
| 9  | <b>B6T1_DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PISTAS MINERAS</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B6T2_DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESCOMBRERAS</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B6T3_DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PRESAS DE RESIDUOS</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                      |  | <b>B6T1_DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PISTAS MINERAS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B6T2_DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESCOMBRERAS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B6T3_DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PRESAS DE RESIDUOS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                      |   |
| 10 | <b>B6T4_INFRAESTRUCTURA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA A MINA</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B6T5_INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE Y GESTIÓN DE AGUAS DE MINA</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B6T6_INFRAESTRUCTURA DE VENTILACIÓN DE MINA</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |  | <b>B6T4_INFRAESTRUCTURA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA A MINA (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B6T5_INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE Y GESTIÓN DE AGUAS DE MINA (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B6T6_INFRAESTRUCTURA DE VENTILACIÓN DE MINA (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |

|    |  |  |   |  |
|----|--|--|---|--|
| 11 | <p><b>B6T7_INFRAESTRUCTURA DE MANTENIMIENTO Y TALLERES</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B6T8_INFRAESTRUCCTURA DE ILUMINACIÓN Y COMUNICACIONES</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B7T1_HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> |  | <p><b>B6T7_INFRAESTRUCTURA DE MANTENIMIENTO Y TALLERES (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B6T8_INFRAESTRUCCTURA DE ILUMINACIÓN Y COMUNICACIONES (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B7T1_HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> |  |
| 12 | <p><b>B7T1_HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B7T2_GEMCOM FUNDAMENTALS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B7T2_GEMCOM FUNDAMENTALS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  |  | <p><b>B7T1_HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B7T2_GEMCOM FUNDAMENTALS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B7T2_GEMCOM FUNDAMENTALS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Evaluación de los Bloques 5 y 6</b><br/>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br/>Evaluación continua<br/>No presencial<br/>Duración: 00:30</p> |
| 13 | <p><b>B7T2_GEMCOM FUNDAMENTALS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B7T2_GEMCOM FUNDAMENTALS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B7T2_GEMCOM FUNDAMENTALS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  |  | <p><b>B7T2_GEMCOM FUNDAMENTALS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B7T2_GEMCOM FUNDAMENTALS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B7T2_GEMCOM FUNDAMENTALS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  |  |
| 14 | <p><b>B7T2_GEMCOM FUNDAMENTALS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B8T1. FINANCIACIÓN DE PROYECTOS MINEROS</b><br/>Duración: 01:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   |  | <p><b>B7T2_GEMCOM FUNDAMENTALS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br/>Duración: 00:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B8T1. FINANCIACIÓN DE PROYECTOS MINEROS (actividad síncrona con la clase presencial)</b></p>   |  |

|    |   |  |   |   |
|----|---|--|---|---|
|    | <b>B8T2. AYUDAS FISCALES: FACTOR DE AGOTAMIENTO Y AMORTIZACIÓN ACELERADA</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |  | Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>B8T1. FINANCIACIÓN DE PROYECTOS MINEROS (actividad síncrona con la clase presencial)</b><br>Duración: 00:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |
| 15 |   |  |   | <b>Evaluación de Bloques 7 y 8</b><br>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br>Evaluación continua<br>No presencial<br>Duración: 00:30 |
| 16 |   |  |   | <b>Evaluación Final</b><br>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática<br>Evaluación sólo prueba final<br>Presencial<br>Duración: 01:00      |
| 17 |   |  |   |   |

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción                     | Modalidad                              | Tipo          | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas   |
|------|---------------------------------|--|---------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 3    | Evaluación de Bloques 1 y 2     | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:30    | 25%             | 5 / 10      | CT06<br>CG09<br>CE01<br>CE03<br>CG02<br>CG07<br>CE04<br>CE05<br>CE07<br>CG04<br>CG03<br>CT03         |
| 8    | Evaluación de los Bloques 3 y 4 | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:30    | 25%             | 5 / 10      | CG01<br>CT06<br>CG09<br>CT07<br>CE01<br>CE03<br>CG02<br>CE04<br>CE05<br>CE07<br>CG04<br>CG03<br>CT03 |
| 12   | Evaluación de los Bloques 5 y 6 | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:30    | 25%             | 5 / 10      | CE01<br>CE03<br>CE04<br>CE05<br>CE07   |
| 15   | Evaluación de Bloques 7 y 8     | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:30    | 25%             | 5 / 10      | CG01<br>CT06<br>CG09<br>CE01<br>CE03<br>CG02<br>CG07<br>CE04<br>CE05<br>CE07                         |

|  |  |  |  |  |  |  |                      |
|--|--|--|--|--|--|--|----------------------|
|  |  |  |  |  |  |  | CG04<br>CG03<br>CT03 |
|--|--|--|--|--|--|--|----------------------|

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción      | Modalidad                              | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas   |
|-----|------------------|--|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 16  | Evaluación Final | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | Presencial | 01:00    | 100%            | 5 / 10      | CG01<br>CT06<br>CG09<br>CT07<br>CE01<br>CE03<br>CG02<br>CG07<br>CE04<br>CE05<br>CE07<br>CG04<br>CG03<br>CT03 |

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción  | Modalidad                              | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas   |
|--|--|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| Evaluación de la asignatura en convocatoria extraordinaria | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | Presencial | 02:00    | 100%            | 5 / 10      | CG01<br>CT06<br>CG09<br>CT07<br>CE01<br>CE03<br>CG02<br>CG07<br>CE04<br>CE05<br>CE07<br>CG04<br>CG03 |

## 7.2. Criterios de evaluación

La asignatura está compuesta por varios bloques de materia, que son complementarios entre sí y que se agrupan en unidades didácticas. Estas unidades didácticas se conforman atendiendo a criterios de homogeneidad de contenidos y equilibrio de clases y esfuerzo personal requerido a los alumnos.

### **CRITERIO DE EVALUACIÓN:**

La calificación final de la asignatura se expresará en una cifra numérica en una escala entre 0 y 10 en Actas. Esta calificación global podrá obtenerse:

- Por curso, mediante la superación de cuatro pruebas teóricas voluntarias que se convocarán oportunamente y con la suficiente antelación.
- Sólo por examen final, en las fechas publicadas y para aquellos alumnos que no hayan optado al aprobado por curso.

En ambos casos, para poder realizar cualquiera de los exámenes de teoría y conocimientos, los alumnos deberán previamente haber completado con éxito la realización de todos los casos prácticos, problemas y prácticas de laboratorio que correspondan a cada bloque de la asignatura, requisito sin el cual, no se podrán examinar. La calificación mínima para considerar superado cada uno de los casos prácticos será fijada en cada caso en función del grado de dificultad y de las características del mismo.

En ningún caso se realizarán redondeos en las calificaciones. Consecuentemente, **la nota mínima para aprobar un examen nunca podrá ser inferior a 5,0 puntos (sobre 10).**

**Se advierte expresamente que es obligatoria la asistencia a clase. Asimismo, en determinados casos será obligatoria la asistencia a todos aquellos eventos, conferencias, jornadas, reuniones, etc. que los profesores consideren relacionados con los contenidos y los objetivos formativos de la asignatura y se comunique la necesidad de atender a los mismos.**

### **TIPOLOGÍA DE LOS EXAMENES:**



Con carácter general, los alumnos que se presenten a cualquiera de los exámenes de teoría y conocimientos, **deberán realizar y entregar con carácter previo todas las prácticas de laboratorio, cuestionarios y casos prácticos que tengan pendientes.**

Se advierte expresamente que **no se podrá realizar el examen de teoría y conocimientos sin haber superado con éxito la parte práctica y sin haber contestado a los cuestionarios de autoevaluación.**

Salvo que los profesores de la asignatura especifiquen otra cosa, el examen de teoría y conocimientos, ya sea un examen parcial o bien sea un examen de la convocatoria ordinaria y/o extraordinaria, consistirá en un examen tipo test con cuestionarios de preguntas relativas a la materia abordada en clase y en la documentación auxiliar.

Los cuestionarios se contestarán a través de la plataforma moodle, en un tiempo determinado que será fijado para cada caso. Tanto el número de preguntas como el tiempo para su contestación podrán variarse a criterio de los profesores.

Para superar estos exámenes, los alumnos requerirán un profundo estudio de la materia antes de proceder a la cumplimentación de los cuestionarios de examen.

Los cuestionarios de examen están limitados a un único intento. Esto quiere decir que solo podrán editarse una vez y una vez finalizado el plazo límite para su cumplimentación y fijado en la convocatoria, se cerrará el acceso.

Dado que el plazo será restringido en el tiempo, cuando los exámenes no se realicen desde las salas de ordenadores de la Escuela, será responsabilidad del alumno controlar su velocidad de acceso a internet.

Los cuestionarios constarán de preguntas seleccionadas aleatoriamente de entre las existentes en un banco de preguntas. Consecuentemente, los ejercicios contestados por los alumnos podrán ser diferentes.

En estos exámenes:

- Las cuestiones contestadas correctamente se valorarán con +1 punto.
- Las cuestiones contestadas erróneamente o dejadas en blanco, penalizarán con -0,5 puntos.

En lo referente a la posibilidad de **consulta de documentación** por parte de los alumnos cuando los profesores lo autoricen, se establece el siguiente criterio general:

- **Sólo se podrá consultar durante el examen el material docente y la documentación del curso puesta a disposición de los alumnos en la conferencia de la asignatura en la plataforma Moodle. Por razones de espacio y de operatividad, ésta consulta sólo podrá hacerse on-line y utilizando el mismo equipo informático con el que se está contestando el cuestionario de evaluación. No se permite la utilización de ningún otro dispositivo ni la consulta en formato papel. Tampoco se permite la utilización de cualquier otro tipo de material de consulta, cualquiera que sea su procedencia. La infracción de ésta condición será motivo de expulsión del examen y calificación del ejercicio con 0 puntos.**
- Por respeto y consideración al resto de compañeros que se están examinando, el espacio que un alumno podrá ocupar está estrictamente limitado a la mesa con el ordenador con el que se está examinando, no pudiendo extenderse fuera de dicho espacio.
- No se permite la comunicación oral o escrita (papel, whatsapp, mensajería instantánea, etc.), ni consulta de información en foros de ningún tipo.
- No se permite la consulta a buscadores web tipo Google, Yahoo, Ask o similar.
- No se permite la copia del enunciado y/o respuestas de las preguntas.
- Los alumnos extranjeros podrán hacer uso de diccionarios on-line o en soporte papel.
- La utilización de colecciones de preguntas será motivo de expulsión del examen y calificación del ejercicio con 0 puntos.
- No obstante lo anterior, en cada situación particular que se presente prevalecerá siempre el criterio del profesor.
- **Los alumnos deberán entender que el incumplimiento de éste criterio supondrá la calificación de su ejercicio con una nota de 4,5 puntos o inferior según corresponda (SUSPENSO).**

**La nota final de cada cuestionario será expresada sobre un total de 10 puntos.** Como se ha indicado anteriormente, **en ningún caso se realizarán redondeos en las calificaciones.**

Con carácter general, **los cuestionarios abordarán toda la materia** de la asignatura que sea objeto de

evaluación con independencia del profesor que haya explicado esa parte o la duración de las clases expositivas.

Formarán parte de los **conocimientos evaluables**, aparte de **la exposición en clase del profesor, todos los apuntes, colecciones de problemas, documentación auxiliar, presentaciones, vídeos y cualquier otro material puesto a disposición de los alumnos a través de la conferencia de la asignatura en la plataforma institucional**. Se advierte que también formarán parte de los contenidos evaluables los **conceptos y conocimientos** que debe haber adquirido el alumno mediante la realización de los **casos prácticos, problemas y prácticas de laboratorio**.

Se advierte expresamente que mientras que en los exámenes parciales las preguntas podrán relacionar conceptos evaluados en el bloque objeto de evaluación y en los anteriores ya evaluados, **en los exámenes finales las preguntas podrán tener relación con conceptos de toda la materia** de la asignatura aun siendo específicas de un bloque.

Las incidencias de cualquier tipo que puedan producirse en la realización de los test on-line (finalización anticipada de la conexión por error involuntario del alumno, sospechas de fraude por cumplimentación del examen en grupo, etc.), así como el necesario **control aleatorio de los conocimientos de los alumnos**, se resolverán mediante la oportuna convocatoria de una prueba oral destinada a que el alumno defienda sus conocimientos. Dicha prueba abarcará toda la materia evaluada. La convocatoria a un examen oral, sea cual sea el motivo, será inapelable y prevalecerá la calificación obtenida en la prueba oral sobre la del test on-line.

### **EVALUACIÓN POSITIVA DE LA ASIGNATURA POR CURSO (EVALUACIÓN CONTINUA):**

Para los alumnos que eligen la opción de seguimiento de la asignatura y aprobado por curso, durante el transcurso del cuatrimestre, se convocarán 4 (cuatro) pruebas evaluadoras mediante examen tipo test con cuestionarios de preguntas relativas a la materia abordada en clase y en la documentación auxiliar.

**Para aprobar por curso, será necesario superar (aprobar) todas las pruebas de evaluación**, tanto de prácticas como de conocimientos y teoría. Además se establece que:

1. Los alumnos que aprueben todos los exámenes parciales por curso quedarán dispensados de examinarse de esa materia en las convocatorias oficiales ordinaria y extraordinaria y tendrán como calificación final de la asignatura el resultado de la media aritmética de las calificaciones parciales.
2. Los alumnos que hayan suspendido algún parcial con una calificación inferior a 5,0 (sobre 10), podrán continuar examinándose en los parciales siguientes, pero deberán examinarse en la convocatoria oficial

ordinaria de Enero o Junio, según corresponda, de la materia no superada. A este respecto se advierte que:

- a. Si la calificación alcanzada en la evaluación suspensa es superior a 4,0 puntos, el alumno podrá examinarse sólo de la materia de esa unidad didáctica, quedando exento de examinarse de los bloques de materia que haya aprobado.
  - b. Si la calificación alcanzada es inferior a 4,0 puntos, el alumno deberá examinarse de toda la asignatura en el examen final.
3. Una vez **aprobadas todas las evaluaciones de las distintas unidades** (evaluaciones parciales) con una nota igual o superior a **5,0 puntos** (sobre 10), la nota final en actas de la convocatoria ordinaria será la media aritmética de las distintas calificaciones obtenidas en las evaluaciones de dichas unidades.
4. Si en la convocatoria ordinaria (Enero o Junio) el alumno **no consiguiera haber dado por superadas todas** las unidades didácticas, su calificación en actas será de **4,5 puntos** (sobre 10) con independencia de la media aritmética que hubiera podido alcanzar y deberá examinarse en la convocatoria extraordinaria de Julio de toda la materia de la asignatura.

Sólo excepcionalmente, y exclusivamente en aquellos casos en que a criterio de los profesores, un alumno haya demostrado una actitud favorable y un notable desempeño en el estudio de la asignatura, mantenga una actitud respetuosa hacia los profesores y compañeros, y acredite una asistencia regular a clase, se admitiría la compensación de la calificación de un examen parcial suspenso con las notas de los demás exámenes. Para estos casos excepcionales, se exigirá que la nota del examen suspenso no sea inferior a 4,0 puntos (sobre 10), los demás exámenes están aprobados y las calificaciones de al menos dos de ellos sean superiores a 6,0 puntos (sobre 10).

**Mejora de la calificación final:** Aquellos alumnos que habiendo aprobado la asignatura por curso (necesariamente habiendo superado todas las pruebas parciales), deseen mejorar su calificación final, podrán presentarse al examen final de la convocatoria ordinaria exclusivamente con esta finalidad. Sólo en éste caso los alumnos conservarán como nota final la que sea más alta de las dos obtenidas (nota media de los parciales y/o nota del examen final). **Para ello deberán solicitarlo previamente al coordinador de la asignatura, requisito sin el cual no les será de aplicación esta condición.**

## **EVALUACIÓN POSITIVA DE LA ASIGNATURA EXCLUSIVAMENTE POR EXÁMENES FINALES:**

Aquellos alumnos que hayan declinado seguir la asignatura por evaluación continua dejando de presentarse a los exámenes parciales o bien hayan optado por acudir directamente a éste tipo de evaluación, podrán presentarse directamente a los exámenes finales de las convocatorias oficiales ordinarias (Enero o Junio, según corresponda), o extraordinaria (Julio). El examen final de la convocatoria extraordinaria abarcará la totalidad de la materia de la asignatura.

Con carácter previo al examen de teoría y conocimientos, los alumnos **deberán realizar y entregar todas las prácticas de laboratorio, cuestionarios y casos prácticos que tengan pendientes**. Sin éste requisito, no podrán realizar dicho examen.

Los exámenes finales consistirán en una prueba tipo test que abarcará toda la materia de la asignatura, siendo de aplicación todo lo anteriormente expuesto. Para aprobar la asignatura, se requiere obtener una calificación igual o superior a 5,0 puntos (sobre 10). Se advierte expresamente que no se podrá liberar parcialmente una parte de la asignatura aprobando una parte de los bloques.

## **8. Recursos didácticos**

---

### **8.1. Recursos didácticos de la asignatura**

| <b>Nombre</b>                                     | <b>Tipo</b>  | <b>Observaciones</b>   |
|---|--------------|--|
| Conferencia en moodle de la asignatura            | Recursos web | Conferencia en moodle de la asignatura   |
| La gestión de derechos mineros y de hidrocarburos | Bibliografía | Autores: HERRERA HERBERT, J.;<br>CASTILLA GÓMEZ, J.<br /><br>Editorial: Universidad Politécnica de Madrid.<br>Departamento de Explotación de Recursos<br>Minerales y Obras Subterráneas<br /><br>Año: 2013 |

|  |              |  |
|--|--------------|--|
| Ingeniería y fases de un proyecto minero                   | Bibliografía | Autores: HERRERA HERBERT, J.<br /><br>Editorial: Laboratorio de Tecnologías Mineras. Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Ingeniería Geológica y Minera<br /><br>Año: 2015                     |
| Diseño y construcción de instalaciones de residuos mineros | Bibliografía | Autores: HERRERA HERBERT, J.; CASTILLA GÓMEZ, J.<br /><br>Editorial: Laboratorio de Tecnologías Mineras. Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Ingeniería Geológica y Minera<br /><br>Año: 2015 |
| Neumáticos Mineros. Criterios de selección y Utilización   | Bibliografía | Autores: HERRERA HERBERT, J.; CASTILLA GÓMEZ, J.<br /><br>Editorial: Laboratorio de Tecnologías Mineras. Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Ingeniería Geológica y Minera<br /><br>Año: 2015 |
| Introducción al Drenaje Minero                             | Bibliografía | Autores: HERRERA HERBERT, J.; <br /><br>Editorial: Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas<br /><br>Año: 2009                              |
| La gestión del agua en proyectos mineros                   | Bibliografía | Autores: HERRERA HERBERT, J.; CASTILLA GÓMEZ, J.<br /><br>Editorial: Laboratorio de Tecnologías Mineras. Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Ingeniería Geológica y Minera<br /><br>Año: 2015 |
| Introducción a la Ventilación Minera                       | Bibliografía | Autores: HERRERA HERBERT, J.; CASTILLA GÓMEZ, J.<br /><br>Editorial: Laboratorio de Tecnologías Mineras. Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Ingeniería Geológica y                           |

|  |              |  |
|--|--------------|--|
|  |              | Minera<br /><br>Año: 2015  |
| Iluminación de Mina                                    | Bibliografía | Autores: HERRERA HERBERT, J.;<br>CASTILLA GÓMEZ, J.<br /><br>Editorial: Laboratorio de Tecnologías<br>Mineras. Universidad Politécnica de Madrid.<br>Departamento de Ingeniería Geológica y<br>Minera<br /><br>Año: 2015 |
| Ventilación  | Bibliografía | Autores: BERNAOLA ALONSO, J.<br /><br>Editorial: Universidad Politécnica de Madrid.<br>Fundación Gómez Pardo<br /><br>Año: 2009  |
| Introducción al Mantenimiento<br>Minero                | Bibliografía | Autores: HERRERA HERBERT, J.; <br /><br>Editorial: Universidad Politécnica de Madrid.<br>Departamento de Explotación de Recursos<br>Minerales y Obras Subterráneas<br /><br>Año: 2009                                    |
| Seguridad, Salud y Prevención de<br>Riesgos en Minería | Bibliografía | Autores: HERRERA HERBERT, J.; <br /><br>Editorial: Universidad Politécnica de Madrid.<br>Departamento de Explotación de Recursos<br>Minerales y Obras Subterráneas<br /><br>Año: 2008                                    |
| LABORATORIO DE LABOREO DE<br>MINAS.                    | Equipamiento | Equipamiento docente para el aprendizaje de<br>equipos y elementos de sondeos  |

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Aquellos alumnos que habiendo aprobado la asignatura por curso (necesariamente habiendo superado todas las pruebas parciales), deseen mejorar su calificación final, podrán presentarse al examen final de la convocatoria ordinaria exclusivamente con esta finalidad. Sólo en éste caso los alumnos conservarán como nota final la que sea más alta de las dos obtenidas (nota media de los parciales y/o nota del examen final). **Para ello deberán solicitarlo previamente al coordinador de la asignatura, requisito sin el cual no les será de aplicación esta condición.**