



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



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

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**65002043 - Explotación De Recursos Energéticos**

### PLAN DE ESTUDIOS

06RE - Grado En Ingeniería De Los Recursos Energeticos, Combustibles Y Explosivos

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	12
8. Recursos didácticos.....	17
9. Otra información.....	21

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65002043 - Explotación de Recursos Energéticos
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	06RE - Grado en Ingeniería de los Recursos Energeticos, Combustibles y Explosivos
<b>Centro responsable de la titulación</b>	06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía
<b>Curso académico</b>	2024-25

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Jesus Caceres Jimeno	218	jesus.caceres@upm.es	J - 13:30 - 16:00 V - 13:30 - 16:00 Solicitud de cita previa por correo electrónico

Roberto Arranz Revenga	217	roberto.arranz@upm.es	J - 13:30 - 16:00 V - 13:30 - 16:00 Solicitud de cita previa por correo electrónico
Juan Herrera Herbert (Coordinador/a)	208	juan.herrera@upm.es	L - 12:00 - 14:00 M - 12:00 - 14:00 V - 12:00 - 14:00 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

- Geología
- Gestion De Empresas
- Inglés Para Comunicación Profesional Y Académica
- Geología De Los Recursos Energéticos
- Industria E Ingeniería De Los Explosivos
- Ingeniería De Proyectos
- Economía De Los Recursos Energéticos

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

- geología
- Laboreo de Minas
- Mecánica
- Física
- Ingles
- Química
- Matemáticas
- Informática
- Economía

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, analizar, calcular, proyectar, construir, mantener, conservar, explotar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de las Tecnologías Mineras, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas, incluyendo la función de asesoría en estos campos.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

F22 - Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA234 - Conocer los distintos métodos de explotación de los recursos minerales

RA233 - Conocer los sistemas de extracción de materias primas de origen mineral

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura está planteada como una introducción y puesta en escena de la actividad minera y de producción de hidrocarburos actuales, en su contexto de constituir una generación de riqueza que se desempeña en un plano totalmente internacional y global.

Está diseñada para explicar a los alumnos qué es la minería actual de recursos energéticos, qué es la industria de producción de hidrocarburos, su contexto internacional y cuales son sus vectores de desarrollo. Seguidamente se describen los conceptos fundamentales utilizados en la industria y las actividades desde una perspectiva integral de lo que es el conjunto de un proyecto moderno de productos energéticos.

La asignatura realiza una descripción profunda de los distintos métodos de explotación existentes, sus campos de aplicación y las técnicas y tecnologías utilizadas en cada caso.

Para cubrir un programa tan extenso, la docencia se distribuye en clases presenciales, resolución de cuestionarios y casos prácticos y la utilización de laboratorios virtuales (en fase de desarrollo) para facilitar a los alumnos la adecuada comprensión de tan extenso campo de conocimientos.

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. LA INDUSTRIA MINERA. CONCEPTOS BÁSICOS, CARACTERÍSTICAS Y SINGULARIDAD
  - 1.1. B1T1: LA PRODUCCIÓN Y ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS
  - 1.2. EL CICLO MINERO: ETAPAS Y PROCESOS. CONCEPTOS FUNDAMENTALES Y DEFINICIONES
  - 1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA MINERA DE RECURSOS ENERGÉTICOS.
  - 1.4. CONVENIOS TERMINOLÓGICO Y DEFINICIONES
  - 1.5. LA INGENIERÍA DE UN PROYECTO MINERO DE RECURSOS MINERALES ENERGÉTICOS
  - 1.6. DISEÑO Y MODELIZACIÓN DE UN MINA
  - 1.7. LA PLANIFICACIÓN MINERA
2. INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE ARRANQUE DE ROCAS (ARRANQUE MECÁNICO Y POR PERFORACIÓN Y VOLADURA)
  - 2.1. FUNDAMENTOS DEL ARRANQUE MECÁNICO
  - 2.2. FUNDAMENTOS DE LA PERFORACIÓN Y VOLADURA DE ROCAS COMO TÉCNICA DE ARRANQUE
  - 2.3. MAQUINARIA Y EQUIPOS DE PERFORACIÓN
3. LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES ENERGÉTICOS POR MÉTODOS DE MINERÍA A CIELO ABIERTO
  - 3.1. CAMPO DE APLICACIÓN DE LA MINERÍA A CIELO ABIERTO
  - 3.2. MINERÍA A CIELO ABIERTO DE RECURSOS ENERGÉTICOS
4. MÉTODOS DE MINERÍA SUBTERRÁNEA
  - 4.1. CAMPO DE APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE MINERÍA DE INTERIOR
  - 4.2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MINA DE INTERIOR
  - 4.3. CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN
  - 4.4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POZOS Y ACCESOS. SISTEMAS Y MAQUINARIA DE EXTRACCIÓN
  - 4.5. DISEÑO DE LABORES HORIZONTALES Y VERTICALES. INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE MINA
  - 4.6. CONTROL DE HUECOS Y SOSTENIMIENTO
  - 4.7. MAQUINARIA DE MINERÍA DE INTERIOR
  - 4.8. CONSIDERACIONES AL CASO ESPECIAL DE LA MINERÍA DEL CARBÓN
5. MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS GEOTÉRMICOS

- 5.1. FUNDAMENTOS DE LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS GEOTÉRMICOS
- 5.2. TECNOLOGÍAS DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS GEOTÉRMICOS
- 6. MÉTODOS DE MINERÍA POR SONDEOS
  - 6.1. TECNOLOGIAS DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL
  - 6.2. INGENIERÍA DE LA PERFORACIÓN EN PETRÓLEO Y GAS NATURAL.
  - 6.3. TECNOLOGIAS DE PERFORACIÓN DIRECCIONAL
  - 6.4. TECNOLOGIAS DE LODOS DE PERFORACIÓN
  - 6.5. EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE HIDROCARBUROS NO CONVENCIONALES
  - 6.6. LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS
  - 6.7. METODOS DE DISOLUCIÓN Y DE LIXIVIACIÓN IN SITU (EXPLOTACIÓN DE YACIMIENTOS DE URANIO)
  - 6.8. GASIFICACIÓN DE CARBÓN

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B1T1: LA PRODUCCIÓN Y ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B1T2: EL CICLO MINERO: ETAPAS Y PROCESOS. CONCEPTOS FUNDAMENTALES Y DEFINICIONES (I)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>B1T2: EL CICLO MINERO: ETAPAS Y PROCESOS. CONCEPTOS FUNDAMENTALES Y DEFINICIONES (II)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B1T3: CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA MINERA DE RECURSOS ENERGÉTICOS.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B1T4. CONVENIOS TERMINOLÓGICO Y DEFINICIONES</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p><b>B1T5: LA INGENIERÍA DE UN PROYECTO MINERO DE RECURSOS MINERALES ENERGÉTICOS</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B1T6: DISEÑO Y MODELIZACIÓN DE UN MINA.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B1T7. EL DISEÑO Y LA PLANIFICACIÓN MINERA</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

4	<p><b>B2T1. FUNDAMENTOS DEL ARRANQUE MECÁNICO</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B2T2. FUNDAMENTOS DE LA PERFORACIÓN Y VOLADURA DE ROCAS COMO TÉCNICA DE ARRANQUE</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B2T3. MAQUINARIA Y EQUIPOS DE PERFORACIÓN</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p><b>B3T1. CAMPO DE APLICACIÓN DE LA MINERÍA A CIELO ABIERTO</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B3T2: MINERÍA A CIELO ABIERTO DE RECURSOS ENERGÉTICOS (1)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B3T2: MINERÍA A CIELO ABIERTO DE RECURSOS ENERGÉTICOS (2)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Evaluación de Bloques 1 y 2</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
6	<p><b>B3T2: MINERÍA A CIELO ABIERTO DE RECURSOS ENERGÉTICOS (3)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B3T2: MINERÍA A CIELO ABIERTO DE RECURSOS ENERGÉTICOS (4)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T1. CAMPO DE APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE MINERÍA DE INTERIOR</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7	<p><b>B4T2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MINA DE INTERIOR</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MINA DE INTERIOR</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T3. CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

8	<p><b>B4T4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POZOS Y ACCESOS. SISTEMAS Y MAQUINARIA DE EXTRACCIÓN</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T5. DISEÑO DE LABORES HORIZONTALES Y VERTICALES. INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE MINA</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T6. SOSTENIMIENTO</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p><b>B4T7. MAQUINARIA DE MINERÍA DE INTERIOR</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B4T8. CONSIDERACIONES AL CASO ESPECIAL DE LA MINERÍA DEL CARBÓN</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B5T1. FUNDAMENTOS DE LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS GEOTÉRMICOS</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p><b>B5T1. FUNDAMENTOS DE LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS GEOTÉRMICOS</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B5T1. FUNDAMENTOS DE LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS GEOTÉRMICOS</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B5T2. TECNOLOGÍAS DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS GEOTÉRMICOS.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Evaluación de Bloques 3 y 4</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
11	<p><b>B5T2. TECNOLOGÍAS DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS GEOTÉRMICOS.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B5T2. TECNOLOGÍAS DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS GEOTÉRMICOS.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B6T1. TECNOLOGIAS DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

12	<p><b>B6T1. TECNOLOGÍAS DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B6T1. TECNOLOGÍAS DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B6T2. INGENIERÍA DE LA PERFORACIÓN EN PETRÓLEO Y GAS NATURAL.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Evaluación del Bloque 5</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
13	<p><b>B6T2. INGENIERÍA DE LA PERFORACIÓN EN PETRÓLEO Y GAS NATURAL.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B6T2. INGENIERÍA DE LA PERFORACIÓN EN PETRÓLEO Y GAS NATURAL.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B6T3. TECNOLOGÍAS DE PERFORACIÓN DIRECCIONAL</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p><b>B6T4. TECNOLOGÍAS DE LODOS DE PERFORACIÓN.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B6T5. EXPLOTACIÓN DE RECURSOS DE HIDROCARBUROS NO CONVENCIONALES.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B6T6. LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15	<p><b>B6T6. LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B6T7. METODOS DE DISOLUCIÓN Y DE LIXIVIACIÓN IN SITU (EXPLOTACIÓN DE YACIMIENTOS DE URANIO)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>B6T8. GASIFICACIÓN DE CARBÓN</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

16				<b>Evaluación del Bloques 6</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
17				<b>Evaluación Final</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Evaluación de Bloques 1 y 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	25%	5 / 10	CG3 CG5 CG1 CG2 F22
10	Evaluación de Bloques 3 y 4	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	25%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG5 F22
12	Evaluación del Bloque 5	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	25%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG5 F22
16	Evaluación del Bloques 6	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	25%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG5 F22
17	Evaluación Final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG5 F22

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación Final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG5 F22

### 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	CG1 CG2 CG5 F22

## 7.2. Criterios 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.
- En examen final, en las fechas publicadas y para aquellos alumnos que no hayan optado al aprobado por curso.

En ambos casos, para poder realizar el examen, los alumnos deberán previamente haber completado con éxito la realización de los casos prácticos, problemas y prácticas de laboratorio que correspondan a cada bloque de la asignatura. 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.

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. En cada curso académico, determinadas actividades de este tipo tendrán la consideración de ACTIVIDAD OBLIGATORIA NO RECUPERABLE, por lo que la no asistencia a la misma en las fechas previstas significará la imposibilidad de aprobar tanto por curso como por exámenes finales. Estas actividades se avisarán con una antelación mínima de un mes a través de la conferencia de la asignatura en Moodle.

**Alumnos que optan a la evaluación de la asignatura por medio del sistema de evaluación continua:**

Para 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. Con carácter general, **los cuestionarios abordarán toda la materia** 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.

Los cuestionarios se contestarán a través de la plataforma moodle, en un tiempo determinado que será fijado para cada caso.

Los alumnos que aprueben todas las pruebas de evaluación continua quedarán dispensados de examinarse en las convocatorias oficiales, siendo la nota final la media de las distintas calificaciones obtenidas. Los alumnos que suspendan alguna prueba de evaluación parcial, pasarán directamente al examen final. Solo excepcionalmente y exclusivamente en aquellos casos de alumnos que han realizado un aprovechamiento suficiente y cuya actitud hacia la asignaturas, los profesores y los demás alumnos haya sido correcta a juicio de los profesores, se admitirá la compensación de la calificación de un examen parcial suspenso con las notas de los restantes exámenes aprobados. Para ello, se exigirá en cualquier caso que la nota del suspenso no sea inferior a 4,0 puntos (sobre 10), los demás exámenes estén aprobados y las calificaciones de al menos dos de ellos sean superiores a 6,0 puntos (sobre 10). En ningún caso se realizarán redondeos en las calificaciones.

Para superar tanto los exámenes de evaluación parcial como los finales, los alumnos requerirán un profundo estudio de la materia antes de proceder a la cumplimentación de los cuestionarios. Estos 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 se valorarán con un punto.
- Las cuestiones contestadas erróneamente o dejadas en blanco, penalizarán con -0,5 puntos.
- Se permite la utilización de la documentación del curso en la conferencia moodle y los apuntes y notas personales del alumno. No se permite la consulta de otro material cualquiera que sea su tipo o procedencia.

- No se permite la copia de las preguntas.
- No se permite la utilización de buscadores en internet (Google, Bing, etc.), ni de software ajeno.
- 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.
- La nota final de cada cuestionario será expresada sobre un total de 10 puntos.
- En ningún caso se realizarán redondeos al alza en las calificaciones.

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.

Los casos prácticos deberán desarrollarse y entregarse en las fechas que se publicarán al efecto en la conferencia del curso. No se admitirá su presentación fuera de los plazos establecidos. Los alumnos que no realicen o, en su caso, no superen la calificación mínima del caso práctico, pasarán directamente al examen final de la asignatura. Análogamente, aquellos alumnos que como consecuencia de los resultados alcanzados en los exámenes, dejen de cumplir el criterio que les permite aprobar por curso, podrán continuar presentándose a la realización de los casos prácticos y aprobarlos, pero no podrán presentarse a los exámenes de teoría y conocimientos y deberán consecuentemente presentarse al examen final.

**Alumnos que optan a la evaluación de la asignatura por medio de examen final y alumnos que pasan al examen final como consecuencia de no cumplir los criterios que permiten optar al aprobado por curso:**

Los alumnos que optan al aprobado por examen final, ya sea porque han escogido esta opción o bien han dejado de cumplir alguno de los criterios que les permite optar al aprobado por curso, **deberán realizar y entregar con carácter previo todas las prácticas de laboratorio, cuestionarios y casos prácticos que tengan pendientes.** Sin éste requisito, no podrán realizar el examen de teoría y conocimientos.

El examen de teoría y conocimientos tanto de la convocatoria ordinaria y extraordinaria consistirá en un examen tipo test con cuestionarios de preguntas relativas a la materia abordada en clase y en la documentación auxiliar. Con carácter general, **los cuestionarios abordarán toda la materia de la asignatura.** Análogamente a los exámenes de evaluación continua, formarán parte de los conocimientos evaluables los contenidos de la **exposición en clase de cada 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.

Los cuestionarios se contestarán a través de la plataforma moodle, en un tiempo determinado que será fijado para cada caso.

Para superar estos exámenes, los alumnos requerirán un profundo estudio de la materia antes de proceder a la cumplimentación de los cuestionarios de examen. Estos 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 e preguntas. Consecuentemente, los ejercicios contestados por los alumnos podrán ser diferentes.

En estos exámenes:

- Las cuestiones contestadas se valorarán con un punto.
- Las cuestiones contestadas erróneamente o dejadas en blanco, penalizarán con -0,5 puntos.
- Se permite la utilización de la documentación del curso en la conferencia moodle y los apuntes y notas personales del alumno. No se permite la consulta de otro material cualquiera que sea su tipo o procedencia.
- No se permite la copia de las preguntas.
- No se permite la utilización de buscadores en internet (Google, Bing, etc.), ni de software ajeno.
- 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.
- La nota final de cada cuestionario será expresada sobre un total de 10 puntos.
- En ningún caso se realizarán redondeos en las calificaciones.

El examen final de la convocatoria extraordinaria abarcará la totalidad de la materia de la asignatura.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
HERRERA HERBERT, J. (2006). "Introducción a los Fundamentos de la Tecnología Minera". Fundación Gómez Pardo - ETS de Ingenieros de Minas de Madrid. www.minas.upm.es	Bibliografía	
HERRERA HERBERT, J. (2006). ?Métodos de Minería a Cielo Abierto?. Fundación Gómez Pardo - ETS de Ingenieros de Minas de Madrid. www.minas.upm.es	Bibliografía	
HERRERA HERBERT, J. (2007). "Explotaciones de Roca Ornamental". E.T.S. de Ingenieros de Minas de Madrid. www.minas.upm.es	Bibliografía	
BERNAOLA ALONSO, J.; CASTILLA GÓMEZ, J; HERRERA HERBERT, J. (2013). "Perforación y Voladura de Rocas en Minería". Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas; Laboratorio de Tecnologías Mineras. www.minas.upm.es	Bibliografía	
HERRERA HERBERT, J.; CASTILLA GÓMEZ, J. (2012). "La actividad minera actual y sus vectores de desarrollo". Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas; Laboratorio de Tecnologías Mineras.	Bibliografía	

www.minas.upm.es		
Laboratorio de Laboreo de Minas	Equipamiento	
BERNAOLA ALONSO, J. (2009). "Introducción a los sondeos de petróleo y gas". Fundación Gómez Pardo. Universidad Politécnica de Madrid.	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2020). "Ingeniería de la perforación de pozos de petróleo y gas. Vol. I: Origen y características de los hidrocarburos". Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. <a href="https://doi.org/10.20868/UPM.book.62714">https:// /doi.org/10.20868/UPM.book.62714</a> .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2020). "Ingeniería de la perforación de pozos de petróleo y gas. Vol. II: Actividades de Ingeniería, instalaciones y equipos". Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. <a href="https://doi.org/10.20868/UPM.book.62718">https:// /doi.org/10.20868/UPM.book.62718</a> .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2020). "Ingeniería de la perforación de pozos de petróleo y gas. Vol. III: Sistemas básicos y procesos de los equipos de perforación". Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. <a href="https://doi.org/10.20868/UPM.book.62720">https:// /doi.org/10.20868/UPM.book.62720</a> .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2020). "Ingeniería de la perforación de pozos de petróleo y gas. Vol. IV: Técnicas de perforación direccional de pozos". Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. <a href="https://doi.org/10.20868/UPM.book.62722">https://doi.org/10. 20868/UPM.book.62722</a> .	Bibliografía	

<p>Herrera Herbert, Juan (2019). Introducción a la Minería Subterránea. Vol. I: Características generales. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. <a href="https://doi.org/10.20868/UPM.book.62723">https://doi.org/10.20868/UPM.book.62723</a>.</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>Herrera Herbert, Juan (2019). Introducción a la Minería Subterránea. Vol. II: Construcción de accesos. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. <a href="https://doi.org/10.20868/UPM.book.62724">https://doi.org/10.20868/UPM.book.62724</a>.</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>Herrera Herbert, Juan (2018). Introducción a la Minería Subterránea. Vol. III: Construcción de infraestructura de mina en interior. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. <a href="https://doi.org/10.20868/UPM.book.62725">https://doi.org/10.20868/UPM.book.62725</a>.</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>Herrera Herbert, Juan (2020). Introducción a la Minería Subterránea. Vol. IV: Métodos de explotación de interior. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. <a href="https://doi.org/10.20868/UPM.book.62726">https://doi.org/10.20868/UPM.book.62726</a>.</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>Herrera Herbert, Juan (2018). Métodos de minería por transferencia. Introducción a los métodos de minería a cielo abierto . Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. <a href="https://doi.org/10.20868/UPM.book.70247">https://doi.org/10.20868/UPM.book.70247</a>.</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>Herrera Herbert, Juan (2018). La explotación por el método de corta minera. Introducción a los métodos de minería a cielo abierto . Universidad Politécnica de Madrid,</p>	<p>Bibliografía</p>	

Madrid. <a href="https://doi.org/10.20868/UPM.book.70245">https://doi.org/10.20868/UPM.book.70245</a> .		
Herrera Herbert, Juan (2017). Introducción a la Minería (2ª Edición). Vol. IV: Las funciones de la ingeniería minera. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. <a href="https://doi.org/10.20868/UPM.book.63400">https://doi.org/10.20868/UPM.book.63400</a> .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2017). Introducción a la Minería (2ª Edición). Vol. II: Características de la industria minera. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. <a href="https://doi.org/10.20868/UPM.book.63397">https://doi.org/10.20868/UPM.book.63397</a> .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2017). Introducción a la Minería (2ª Edición). Vol. III: La exploración e investigación minera. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. <a href="https://doi.org/10.20868/UPM.book.63399">https://doi.org/10.20868/UPM.book.63399</a> .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2017). Introducción a la Minería. (2 ed.) Vol. I: Conceptos, tecnologías y procesos. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. <a href="https://doi.org/10.20868/UPM.book.63396">https://doi.org/10.20868/UPM.book.63396</a> .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2017). El abastecimiento de materias primas Vol. II: Políticas europeas en materias primas. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. <a href="https://doi.org/10.20868/UPM.book.63395">https://doi.org/10.20868/UPM.book.63395</a> .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2017). El abastecimiento de materias primas. Vol. I: Características y tendencias evolutivas. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. <a href="https://doi.org/10.20868/UPM.book.63395">https://doi.org/10.20868/UPM.book.63395</a> .	Bibliografía	

20868/UPM.book.63369.

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Aquellos alumnos que deseen obtener puntos adicionales para subir su nota final, deberán solicitar participar en la preparación de un caso especial destinado al efecto y que se desarrollará a lo largo del cuatrimestre en el que se cursará la asignatura, paralelamente al desarrollo de la misma.

Los puntos obtenidos solamente podrán utilizarse para subir la nota final una vez aprobada la asignatura, por lo que no podrán usarse para aprobar la asignatura.

La participación en el desarrollo de éste caso es totalmente voluntaria, está sujeta a la aprobación por parte de los profesores y exige un compromiso formal por parte de los alumnos de llevarlo a cabo y concluirlo.

La inscripción en éste programa se hará en las primeras semanas. No cabe su planteamiento durante los últimos meses del cuatrimestre ni en fechas próximas, anteriores o posteriores, al desarrollo de las evaluaciones finales de la asignatura.

**Alineamiento con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).** La asignatura se alinea con los siguientes ODS: 04 (Educación de Calidad); 05 (Igualdad de Género); 07 (Energía asequible y no contaminante); 08 (Trabajo decente y crecimiento económico); 09 (Industria, innovación e infraestructura); 10 (Reducción de las desigualdades); 12 (Producción y consumo responsables) y 13 (Acción por el clima).