

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

65003031 - Laboreo De Minas I

PLAN DE ESTUDIOS

06GE - Grado En Ingeniería Geológica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Primer 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.....	11
8. Recursos didácticos.....	19
9. Otra información.....	24

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65003031 - Laboreo de Minas I
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06GE - Grado en Ingenieria Geologica
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Juan Herrera Herbert (Coordinador/a)	208 y/o 218	juan.herrera@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 12:00 - 14:00 J - 10:00 - 12:00 Estos horarios son provisionales. Para una mejor atención a los alumnos, las tutorías se realizarán previa petición de cita.

Carlos Lopez Jimeno	211	carlos.lopezj@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 12:00 - 14:00 J - 10:00 - 12:00 Estos horarios son provisionales. Para una mejor atención a los alumnos, las tutorías se realizarán previa petición de cita.
Jesus Caceres Jimeno	¿218	jesus.caceres@upm.es	Sin horario. A concertar por correo electrónico

* 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 Grado en Ingeniería Geológica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Matemáticas
- Física
- Inglés
- Química
- Informática
- Mecánica
- 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 Geológica.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos geológicos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

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 multidisciplinarios.

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería geológica en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

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.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Geológica en sus actividades profesionales.

CG9 - Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.

F23 - Diseño, planificación y ejecución para prospección y extracción de minerales, rocas, combustibles fósiles y nucleares, aguas subterráneas y geotécnicos. Ídem para inyección de fluidos en estructuras subterráneas.

F24 - Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales

F31 - Modelización de yacimientos

F33 - Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas

4.2. Resultados del aprendizaje

RA169 - Conocer los distintos métodos de explotación de los recursos minerales

RA168 - 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 al conjunto de la industria minera actual, sus funciones, procesos, tecnologías, etapas y procesos. Partiendo de la descripción de cómo la actividad minera moderna es el garante del necesario abastecimiento de materias primas sobre el que se basa el actual desarrollo tecnológico, económico y social, la asignatura explica también de qué manera ésta industria contribuye a la generación de riqueza y cómo se desempeña en un plano totalmente internacional y global.

En éste contexto, la asignatura está diseñada para explicar a los alumnos qué es la minería actual, 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 minero moderno.

Un segundo bloque de materia de la asignatura está dedicado a las técnicas de arranque de rocas, con especial consideración a las técnicas de arranque mecánico, ha visto un espectacular avance y desarrollo. Seguidamente, 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. Así, los métodos de explotación por minería a cielo abierto son objeto de un tercer bloque de materia, mientras que el cuarto bloque está destinado a los métodos de explotación por minería subterránea, campo que está nuevamente alcanzando un gran desarrollo y avance tecnológico y que en pocos años cubrirá más de un 50 % del abastecimiento de materias primas minerales.

Los métodos de explotación de minería por sondeos son el objeto del quinto bloque de materia, quedando por último un bloque de introducción a otros métodos de explotación como son los métodos de minería marina, biológica, etc.

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. BLOQUE 1: LA INDUSTRIA MINERA. CONCEPTOS BÁSICOS, CARACTERÍSTICAS Y SINGULARIDAD

- 1.1. B1T1. El abastecimiento de materias primas
- 1.2. B1T2. El ciclo minero y sus fases. Conceptos y definiciones
- 1.3. B1T3. La cadena de valor de las materias (Raw Materials Value Chain)
- 1.4. B1T4. Características de la industria minera actual
- 1.5. B1T5. Las actividades de Prospección, Exploración e Investigación Minera
- 1.6. B1T6. La determinación del yacimiento y dimensionamiento del proyecto de explotación
- 1.7. B1T7. La Ingeniería en la cadena de valor de las materias primas
- 1.8. B1T8. El papel de la Ingeniería en un proyecto minero

2. BLOQUE 2: INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE ARRANQUE DE ROCAS

- 2.1. B2T1. Fundamentos de las técnicas de arranque de rocas
- 2.2. B2T2. Fundamentos del Arranque Mecánico
- 2.3. B2T3. Fundamentos de las Técnicas de Arranque por Perforación y Voladura
- 2.4. B2T4. Campos de aplicación de las técnicas de arranque por perforación y voladura

3. BLOQUE 3: MÉTODOS DE MINERÍA A CIELO ABIERTO

- 3.1. B3T1: Características Generales de los Métodos de Minería a Cielo Abierto
- 3.2. B3T2: Explotaciones de cantera para áridos y minerales industriales
- 3.3. B3T3: Explotaciones de cantera para roca ornamental
- 3.4. B3T4: Explotaciones mineras por el método de corta
- 3.5. B3T5: Minería por transferencia. Métodos por Descubierta y por Terrazas
- 3.6. B3T6: Minería Hidráulica
- 3.7. B3T7: Maquinaria de Minería a Cielo Abierto

4. BLOQUE 4: MÉTODOS DE MINERÍA SUBTERRÁNEA

- 4.1. B4T1. Características generales de los métodos por minería de interior
- 4.2. B4T2. Métodos de minería de interior
- 4.3. B4T3. Concepción del diseño de una mina de interior
- 4.4. B4T4. Minería de interior. Construcción de accesos
- 4.5. B4T5. Construcción de infraestructura y preparación de mina: Labores verticales y horizontales
- 4.6. B4T6. Construcción de infraestructura y preparación de mina: Ventilación y drenaje
- 4.7. B4T7. Sostenimiento
- 4.8. B4T8. Maquinaria minera de interior

5. BLOQUE 5: MÉTODOS DE MINERÍA POR SONDEOS

- 5.1. B5T1. Introducción a la producción de petróleo y gas. Conceptos básicos y definiciones.
- 5.2. B5T2. Características generales del sector de producción de hidrocarburos
- 5.3. B5T3. Introducción a la Ingeniería de la perforación de petróleo y gas
- 5.4. B5T4. Instalaciones de perforación en el sector del petróleo y gas
- 5.5. B5T5. La explotación por métodos de disolución y lixiviación in-situ
- 5.6. B5T6. Explotación por métodos de gasificación in-situ

6. BLOQUE 6: MÉTODOS ESPECIALES

- 6.1. B6T1. Introducción a la Minería Marina
- 6.2. B6T2. Introducción a los métodos de minería química y biológica

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentación de la asignatura Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B1T1. El abastecimiento de materias primas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B1T1. El abastecimiento de materias primas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	B1T2. El ciclo minero y sus fases. Conceptos y definiciones Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B1T2. El ciclo minero y sus fases. Conceptos y definiciones Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B1T3. La cadena de valor de las materias (Raw Materials Value Chain) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	B1T4. Características de la industria minera actual Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B1T5. Las actividades de Prospección, Exploración e Investigación Minera Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B1T6. La determinación del yacimiento y dimensionamiento del proyecto de explotación Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	B1T7. La Ingeniería en la cadena de valor de las materias primas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B2T1. Fundamentos de las técnicas de arranque de rocas Duración: 01:00			

	LM: Actividad del tipo Lección Magistral B2T2. Fundamentos del Arranque Mecánico Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	B2T2. Fundamentos del Arranque Mecánico Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B2T2. Fundamentos del Arranque Mecánico Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B2T3. Fundamentos de las Técnicas de Arranque por Perforación y Voladura Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	B2T3. Fundamentos de las Técnicas de Arranque por Perforación y Voladura Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B2T4. Campos de aplicación de las técnicas de arranque por perforación y voladura Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B2T4. Campos de aplicación de las técnicas de arranque por perforación y voladura Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	B3T1: Características Generales de los Métodos de Minería a Cielo Abierto Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B3T2: Explotaciones de cantera para áridos y minerales industriales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B3T3: Explotaciones de cantera para roca ornamental Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Evaluación de Bloques 1 y 2 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
8	B3T4: Explotaciones mineras por el método de corta Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B3T4: Explotaciones mineras por el método de corta Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B3T5: Minería por transferencia. Métodos por Descubierta y por Terrazas			

	Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	B3T6: Minería Hidráulica Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B3T7: Maquinaria de Minería a Cielo Abierto Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B4T1. Características generales de los métodos por minería de interior Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	B4T2. Métodos de minería de interior (I) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B4T2. Métodos de minería de interior (II) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B4T3. Concepción del diseño de una mina de interior Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Evaluación del Bloque 3 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
11	B4T4. Minería de interior. Construcción de accesos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B4T5. Construcción de infraestructura y preparación de mina: Labores verticales y horizontales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B4T6. Construcción de infraestructura y preparación de mina: Ventilación y drenaje Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	B4T7. Sostenimiento Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B4T8. Maquinaria minera de interior Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B4T8. Maquinaria minera de interior Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	B5T1. Introducción a la producción de petróleo y gas. Conceptos básicos y definiciones. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B5T2. Características generales del sector de producción de hidrocarburos			Evaluación del Bloque 4 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30

	Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B5T3. Introducción a la Ingeniería de la perforación de petróleo y gas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	B5T3. Introducción a la Ingeniería de la perforación de petróleo y gas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B5T4. Instalaciones de perforación en el sector del petróleo y gas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B5T5. La explotación por métodos de disolución y lixiviación in-situ Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	B5T6. Explotación por métodos de gasificación in-situ Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B6T1. Introducción a la Minería Marina Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral B6T2. Introducción a los métodos de minería química y biológica Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				Evaluación de Bloques 5 y 6 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
17				Evaluación Final ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación 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
7	Evaluación de Bloques 1 y 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	25%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG9 F23 F24 F31 F33
10	Evaluación del Bloque 3	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	25%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG9 F23 F24 F31 F33
13	Evaluación del Bloque 4	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	25%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG9 F23 F24 F31 F33

16	Evaluación de Bloques 5 y 6	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	25%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG9 F23 F24 F31 F33
----	-----------------------------	--	------------	-------	-----	--------	---

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 CG4 CG5 CG6 CG7 CG9 F23 F24 F31 F33

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación en convocatoria extraordinaria	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG9 F23

						F24
						F31
						F33

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. 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.

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:
 - 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.
 - Si la calificación alcanzada es inferior a 4,0 puntos, el alumno deberá examinarse de toda la asignatura en el examen final.
2. 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.
3. 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

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	
GÓMEZ JAÉN, J.P.; HERRERA HERBERT, J. (2007). "Diseño de Explotaciones e Infraestructuras Mineras Subterráneas". E.T.S. de Ingenieros de Minas de Madrid. www.minas.upm.es	Bibliografía	
HERRERA HERBERT, J. (2007). "Diseño de Explotaciones de Cantera para Áridos". E.T.S. 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	
HERRERA HERBERT, J.; CASTILLA GÓMEZ, J. (2012). "La actividad minera actual y sus vectores de desarrollo". Departamento de Explotación de Recursos Minerales y	Bibliografía	

Obras Subterráneas; Laboratorio de Tecnologías Mineras. www.minas.upm.es		
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	
Laboratorio de Laboreo de Minas	Equipamiento	
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. https://doi.org/10.20868/UPM.book.62714 .	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. https://doi.org/10.20868/UPM.book.62718 .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2019). Introducción a la Minería Subterránea. Vol. I: Características generales. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. https://doi.org/10.20868/UPM.book.62723 .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2019). Introducción a la Minería Subterránea. Vol. II: Construcción de accesos. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. https://doi.org/10.20868/UPM.book.62724 .	Bibliografía	

68/UPM.book.62724.		
Herrera Herbert, Juan (2018). Introducción a la Minería Subterránea. Vol. III: Construcción de infraestructura de mina en interior. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. https://doi.org/10.20868/UPM .book.62725 .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2020). Introducción a la Minería Subterránea. Vol. IV: Métodos de explotación de interior. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. https:// doi.org/10.20868/UPM.book.62726 .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2018). Canteras de roca ornamental. Técnicas y sistemas de extracción. Introducción a los métodos de minería a cielo abierto . Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. https:// doi.org/10.20868/UPM.book.70229 .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2018). Métodos de minería hidráulica. Introducción a los métodos de minería a cielo abierto . Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. https:// doi.org/10.20868/UPM.book.70248 .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2018). Métodos de minería por transferencia. Introducción a los métodos de minería a cielo abierto . Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. https://doi.org/10.20868/UPM .book.70247 .	Bibliografía	

Herrera Herbert, Juan (2018). Canteras de áridos y de minerales industriales. Introducción a los métodos de minería a cielo abierto . Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. https://doi.org/10.20868/UPM .book.70228 .	Bibliografía	
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, Madrid. https://doi.org/10.20868/UPM .book.70245 .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2019). Introducción a la ventilación minera. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. https://doi.org/10.20868/UPM .book.70227 .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2017). Introducción a la Minería (2ª Edición). Vol. IV: Las funciones de la ingeniería minera. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. https:/ /doi.org/10.20868/UPM.book.63400 .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2017). Introducción a la Minería (2ª Edición). Vol. II: Características de la industria minera. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. https://doi.org/10.208 68/UPM.book.63397 .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2017). Introducción a la Minería (2ª Edición). Vol. III: La exploración e investigación minera. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. https:/ /doi.org/10.20868/UPM.book.63399 .	Bibliografía	

Herrera Herbert, Juan (2017). Introducción a la Minería. (2 ed.) Vol. I: Conceptos, tecnologías y procesos. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. https://doi.org/10.20868/UPM .book.63396 .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2017). El abastecimiento de materias primas Vol. II: Políticas europeas en materias primas. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. https:/ /doi.org/10.20868/UPM.book.63395 .	Bibliografía	
Herrera Herbert, Juan (2017). El abastecimiento de materias primas. Vol. I: Características y tendencias evolutivas. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. https://doi.org/10. 20868/UPM.book.63369 .	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

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 optar a ésta posibilidad, deberán solicitarlo previamente al coordinador de la asignatura, requisito sin el cual no les será de aplicación esta condición. Esta oportunidad sólo podrá ejercerse una vez y no cabe ejercerla en la convocatoria extraordinaria.

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).