



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

**Asignatura:** INDUSTRIAS MINERALÚRGICAS Y METALÚRGICAS

**Tipología:** OBLIGATORIA

**Grado:** 2356 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MINAS

**Centro:** 106 - E. ING. MINERA E INDUSTRIAL DE ALMADEN

**Curso:** 1

**Lengua principal de impartición:**

**Uso docente de otras lenguas:**

**Página web:**

**Código:** 311022

**Créditos ECTS:** 6

**Curso académico:** 2023-24

**Grupo(s):** 50

**Duración:** C2

**Segunda lengua:**

**English Friendly:** S

**Bilingüe:** N

Profesor: M <sup>a</sup> TERESA CUBERES MONTSERRAT - Grupo(s): 50				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
2.04, Edificio Elhuyar	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	926052849	teresa.cuberes@uclm.es	Se publicarán en el espacio moodle de la asignatura.
Profesor: JOSE MARIA IRAIZOZ FERNANDEZ - Grupo(s): 50				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Störr-1.03	INGENIERÍA GEOLÓGICA Y MINERA	926052314	jose.iraizoz@uclm.es	

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Como requisitos previos para esta disciplina se recomienda conocimientos en geología, prospección e investigación minera, mecánica e hidráulica, electricidad y electrotecnia, ,mecánica de rocas y de suelos, análisis matemático y métodos numéricos, química orgánica e inorgánica, ciencia e ingeniería de materiales, resistencia de materiales, inglés técnico.

### 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

El consumo de materias primas, que se incrementa cada año de forma exponencial, sitúa a los hombres cada vez más ante la necesidad de recurrir a los productos naturales de contenidos o leyes cada vez más bajas y que serían rigurosamente inutilizables sin la puesta en marcha de métodos especiales a menudo muy complejos, que requerirían un conocimiento profundo de los factores físicos y químicos. Los métodos de valorización de los minerales han llegado a alcanzar un grado de perfeccionamiento tal que permiten actualmente extraer las materias útiles para el hombre, a partir de rocas que ayer eran todavía consideradas como desprovistas de todo valor. Como se deduce de lo anterior esta es una disciplina básica y fundamental para el Ingeniero de Minas, ya que es el colofón de formación final en todos los fundamentos científicos y técnicos adquiridos a lo largo de la carrera en la aplicación de Técnicas Específicas basadas en principios científicos y criterios empíricos para el aprovechamiento y beneficio de los recursos minerales y finalmente la obtención de los metales y su transformación en útiles de interés para la sociedad.

### 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB08	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CE03	Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. Legislación del medio natural. Gestión del conocimiento.
CE05	Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.
CE08	Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.
CE10	Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.
CE13	Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.
G01	Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
G02	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto 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.
G03	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Minas.
G04	Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la misma.
G07	Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.
G10	Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción.
G13	Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.

G17	Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
G19	Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas e instalaciones de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.

## 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

#### Descripción

Conocer la incidencia de los procesos de conformado y tratamiento en la microestructura y propiedades de aleaciones metálicas.

Ser capaz de expresarse correctamente de forma oral y escrita, y en particular, conocer los fundamentos y principios generales que operan en la tecnología de uso de explosivos.

Análisis de la dimensión económica de un proyecto de excavación mediante técnicas de perforación y voladura y los recursos necesarios para llevarlo a cabo.

Establecer criterios selectivos de eficacia, estudiando diversas alternativas para acercarse a la solución óptima, tanto en el plano técnico como en el económico.

Expresarse con un vocabulario específico mínimo para comunicarse con profesionales del mundo de las obras con utilización de técnicas de perforación y voladura en general.

Interpretar y utilizar las imágenes, esquemas, croquis para explicar correctamente los procesos en el uso de explosivos.

Lograr una actitud científica en los principios del uso de explosivos en el arranque de rocas.

Métodos de estimación de inversiones y costes de operación en las excavaciones con perforación y voladura.

### Resultados adicionales

Los conocimientos que adquirirán los alumnos en estas asignaturas pretenden dotarlos de las siguientes capacidades:

Habilitar para manejar correctamente, de forma oral y escrita, el lenguaje específico del tratamiento de minerales y rocas.

Conocimiento de las técnicas de trituración y molienda de los minerales y rocas a tratar.

Adquisición de criterios para evaluar, dimensionar, y seleccionar equipos para proyectar plantas de tratamiento.

Manejo y comprensión de los cálculos utilizados en las técnicas y equipos de tratamiento de minerales y rocas.

Conocer las condiciones y variables de trabajo de los equipos para diseñar las interrelaciones entre ellos (rendimiento, capacidad) los procesos de tratamiento de minerales y rocas.

Manejo de software básico de simulación de plantas de tratamiento de minerales, en particular de producción de áridos.

## 6. TEMARIO

### Tema 1: Unidad didáctica 1: Conceptos básicos en plantas de tratamiento de minerales.

**Tema 1.1** 1.1 Mineralurgia y producción sostenible de materias primas minerales

**Tema 1.2** 1.2 Conceptos básicos de Mineralurgia

### Tema 2: Unidad didáctica 2: Eficiencia energética en las plantas de procesamiento de minerales

**Tema 2.1** 2.1 Mejora de la eficiencia energética en plantas mineralúrgicas

**Tema 2.2** 2.2 Predicción de consumos energéticos en operaciones de conminución

### Tema 3: Unidad didáctica 3: Mineralogía de proceso. Toma de muestras. Caracterización de flujos

**Tema 3.1** 3.1 Sistemas de muestreo en plantas de tratamiento de minerales

**Tema 3.2** 3.2 Control de granulometrías, leyes, caudales y diluciones.

### Tema 4: Unidad didáctica 4: Trituración: Dimensionamiento de operaciones y equipos. Circuitos y etapas de trituración.

**Tema 4.1** 4.1 Diseño de sistemas de trituración primaria

**Tema 4.2** 4.2 Diseño de sistemas de trituración secundaria

### Tema 5: Unidad didáctica 5: Molienda: Dimensionamiento equipos y selección de condiciones operacionales. Circuitos de molienda en húmedo y seco.

**Tema 5.1** 5.1 Diseño de sistemas de molienda de molinos de barras y bolas

**Tema 5.2** 5.2 Diseño de sistemas de molienda autógena

**Tema 5.3** 5.3 Diseño de otros sistemas de molienda.

### Tema 6: Unidad didáctica 6: Cribado y clasificación: Sistemas y dimensionamiento de equipos.

**Tema 6.1** 6.1 Principios de diseño de sistemas de cribado

**Tema 6.2** 6.2 Principios de diseño de sistemas de clasificación

**Tema 6.3** 6.3 Diseño y control de circuitos de molienda y clasificación

### Tema 7: Unidad didáctica 7: Concentración física. Sistemas de concentración gravimétricos, magnéticos, electrostáticos, especiales.

**Tema 7.1** 7.1 Principios de diseño de sistemas de concentración gravimétricos

**Tema 7.2** 7.2 Principios de diseño de sistemas de concentración magnéticos y electrostáticos

**Tema 7.3** 7.3 Otros sistemas de separación

### Tema 8: Unidad didáctica 8: Flotación por espumas. Circuitos de flotación. Sistemas de flotación de minerales metálicos. Sistemas de flotación de minerales industriales

**Tema 8.1** 8.1 Principios de diseño de circuitos de flotación por espumas

**Tema 8.2** 8.2 Sistemas de flotación de minerales metálicos: casos de estudio

**Tema 8.3** 8.3 Sistemas de flotación de minerales industriales: casos de estudio

### Tema 9: Unidad didáctica 9: Mineralurgia y Reciclaje. Plantas de reciclaje de residuos de construcción y demolición. Minería secundaria. Minería urbana

**Tema 9.1** 9.1 Aplicación de la tecnología mineralúrgica al reciclaje de RCD

**Tema 9.2** 9.2 Aplicación de tecnología mineralúrgica a la producción de materias primas secundarias y minería urbana

**Tema 9.3** 9.3 Casos de estudio

### Tema 10: Unidad didáctica 10: Estimación de costes de equipos y plantas de tratamiento de minerales. Metodologías y casos de estudio.

**Tema 10.1** 10.1 Introducción a la metodología CAPCOST

**Tema 10.2** 10.2 Estimación de costes de equipos

**Tema 10.3** 10.3 Estimación de costes de plantas de tratamiento de minerales.

### Tema 11: Unidad didáctica 11: Diseño de plantas de tratamiento de minerales mediante simulación matemática

**Tema 11.1** 11.1 Elaboración de diagramas de flujo en MODSIM, definición de datos de entrada y de parámetros de los modelos unitarios.

**Tema 11.2** 11.2 Estrategias de optimización de una planta de tratamiento de áridos mediante MODSIM

### Tema 12: Metalotecnía

**Tema 12.1** 1. Introducción a la metalotecnía. Objetivos de aprendizaje.

**Tema 12.3** 3. Procesos de conformado.  
3. Tratamientos térmicos de aleaciones metálicas.

**Tema 12.4** 4. Control de calidad.

**Tema 13: Metalurgia Extractiva**

**Tema 13.1** Fundamentos de la Metalurgia Extractiva

**Tema 13.2** Procesos pirometalúrgicos, hidrometalúrgicos y electrometalúrgicos

**COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO**

El Tema 13 se desarrollará en un seminario presencial de Metalurgia Extractiva

Temario de prácticas de laboratorio:

Procesos de conformado: Moldeo en arena.

Tratamientos térmicos de los aceros: Procesos de recocido, normalizado, temple y revenido. Ensayo Jominy.

Ensayos no destructivos: Ensayo por líquidos penetrantes.

**7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA**

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza teórica no presencial [AUTÓNOMA]	Método expositivo/Lección magistral	CB07 CB08 CE03 CE05 CE08 CE10 CE13 G01 G02 G03 G04 G07 G10 G13 G17 G19	1.2	30	N	-	Impartición de clases utilizando la plataforma TEAMS. Las clases quedan grabadas.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CB07 CB08 CE03 CE05 CE08 CE10 CE13 G01 G02 G03 G04 G07 G10 G13 G17 G19	0.2	5	S	S	Se resuelven cuestionarios, ejercicios y problemas planteados por los profesores.
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	CB07 CB08 CE03 CE05 CE08 CE10 CE13 G01 G02 G03 G04 G07 G10 G13 G17 G19	0.6	15	S	S	Los alumnos proyectarán una planta de tratamiento y realizarán la evaluación económica.
Talleres o seminarios [PRESENCIAL]	Seminarios	CB07 CB08 CE03 CE05 CE08 CE10 CE13 G01 G02 G03 G04 G07 G10 G13 G17 G19	0.12	3	S	S	Seminario de metalurgia extractiva.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Autoaprendizaje	CB07 CB08 CE03 CE05 CE08 CE10 CE13 G01 G02 G03 G04 G07 G10 G13 G17 G19	3.6	90	N	-	Trabajo autónomo del alumno.
Evaluación Formativa [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB07 CB08 CE03 CE05 CE08 CE10 CE13 G01 G02 G03 G04 G07 G10 G13 G17 G19	0.2	5	S	S	Evaluación de contenidos teóricos y prácticos.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	CB07 CB08 CE13 G01 G02 G03 G04 G07 G10 G13 G17 G19	0.08	2	S	N	Prácticas realizadas en el laboratorio de metalotecnia.
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 1.2</b>			<b>Horas totales de trabajo presencial: 30</b>				
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 4.8</b>			<b>Horas totales de trabajo autónomo: 120</b>				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

**8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES**

Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Elaboración de memorias de prácticas	30.00%	30.00%	Los alumnos redactarán un informe del trabajo realizado en el laboratorio que incluya análisis y discusión de los datos obtenidos.
Trabajo	30.00%	30.00%	Los alumnos realizarán un diseño conceptual de una planta de tratamiento mediante un software de simulación y utilizarán metodologías específicas para estimar los costes de los equipos. Los alumnos resolverán cuestionarios tipos test sobre los temas planteados en la asignatura.
Resolución de problemas o casos	10.00%	10.00%	Los alumnos enviarán las soluciones encontradas a los problemas planteados por los profesores.
Examen teórico	30.00%	30.00%	Se evaluará en conocimiento de alumno mediante pruebas que incluyan preguntas teóricas de respuesta breve y resolución de ejercicios / problemas prácticos.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria

(evaluándose el 100% de las competencias).

#### Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

Se valorarán globalmente la elaboración de memorias de prácticas (30%) trabajos (30%), resolución o casos (10%) y examen teórico (30%).

En cada parte (industrias mineralúrgicas / industrias metalúrgicas) los alumnos deberán obtener una calificación mínima de 3/10, y promedio entre ambas superior a 5/10 para superar la asignatura.

##### Evaluación no continua:

Se valorarán globalmente la elaboración de memorias de prácticas (30%) trabajos (30%), resolución o casos (10%) y examen teórico (30%).

En cada parte (industrias mineralúrgicas / industrias metalúrgicas) los alumnos deberán obtener una calificación mínima de 3/10, y promedio entre ambas superior a 5/10 para superar la asignatura.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

En la convocatoria extraordinaria se evaluará la asignatura en base a los mismos criterios de la evaluación ordinaria. La valoración de las actividades formativas de cada parte de la asignatura (industrias mineralúrgicas / industrias metalúrgicas) superadas por el estudiante se conservarán hasta un máximo de dos cursos académicos.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

En la convocatoria extraordinaria se evaluará la asignatura en base a los mismos criterios de la evaluación ordinaria. La valoración de las actividades formativas de cada parte de la asignatura (industrias mineralúrgicas / industrias metalúrgicas) superadas por el estudiante se conservarán hasta un máximo de dos cursos académicos.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
<b>No asignables a temas</b>	
<b>Horas</b>	<b>Suma horas</b>
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Seminarios]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	12
Evaluación Formativa [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
<b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> Las clases se imparten online salvo la semana 15, en la que se realizan prácticas/talleres y exámenes en la EIMIA de forma presencial.	
<b>Tema 1 (de 13): Unidad didáctica 1: Conceptos básicos en plantas de tratamiento de minerales.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza teórica no presencial [AUTÓNOMA][Método expositivo/Lección magistral]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	3
<b>Periodo temporal:</b> Semana 1	
<b>Comentario:</b> Plataforma Teams	
<b>Tema 2 (de 13): Unidad didáctica 2: Eficiencia energética en las plantas de procesamiento de minerales</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza teórica no presencial [AUTÓNOMA][Método expositivo/Lección magistral]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	6
<b>Periodo temporal:</b> Semana 2	
<b>Comentario:</b> Plataforma Teams	
<b>Tema 3 (de 13): Unidad didáctica 3: Mineralogía de proceso. Toma de muestras. Caracterización de flujos</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza teórica no presencial [AUTÓNOMA][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	6
<b>Periodo temporal:</b> Semana 3	
<b>Comentario:</b> Plataforma Teams	
<b>Tema 4 (de 13): Unidad didáctica 4: Trituración: Dimensionamiento de operaciones y equipos. Circuitos y etapas de trituración.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza teórica no presencial [AUTÓNOMA][Método expositivo/Lección magistral]	2
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	7.5
<b>Periodo temporal:</b> Semana 4	
<b>Comentario:</b> Plataforma Teams	
<b>Tema 5 (de 13): Unidad didáctica 5: Molienda: Dimensionamiento equipos y selección de condiciones operacionales. Circuitos de molienda en húmedo y seco.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza teórica no presencial [AUTÓNOMA][Método expositivo/Lección magistral]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	6
<b>Periodo temporal:</b> Semana 5	
<b>Comentario:</b> Plataforma Teams	
<b>Tema 6 (de 13): Unidad didáctica 6: Cribado y clasificación: Sistemas y dimensionamiento de equipos.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza teórica no presencial [AUTÓNOMA][Método expositivo/Lección magistral]	4
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	7.5
<b>Periodo temporal:</b> Semanas 6	
<b>Comentario:</b> Plataforma Teams	

<b>Tema 7 (de 13): Unidad didáctica 7: Concentración física. Sistemas de concentración gravimétricos, magnéticos, electrostáticos, especiales.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza teórica no presencial [AUTÓNOMA][Método expositivo/Lección magistral]	2
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	7.5
<b>Periodo temporal:</b> Semana 7	
<b>Comentario:</b> Plataforma Teams	
<b>Tema 8 (de 13): Unidad didáctica 8: Flotación por espumas. Circuitos de flotación. Sistemas de flotación de minerales metálicos. Sistemas de flotación de minerales industriales</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza teórica no presencial [AUTÓNOMA][Método expositivo/Lección magistral]	2
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	8
<b>Periodo temporal:</b> Semana 8	
<b>Comentario:</b> Plataforma Teams	
<b>Tema 9 (de 13): Unidad didáctica 9: Mineralurgia y Reciclaje. Plantas de reciclaje de residuos de construcción y demolición. Minería secundaria. Minería urbana</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza teórica no presencial [AUTÓNOMA][Método expositivo/Lección magistral]	2
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	4.5
<b>Periodo temporal:</b> Semana 9	
<b>Comentario:</b> Plataforma Teams	
<b>Tema 10 (de 13): Unidad didáctica 10: Estimación de costes de equipos y plantas de tratamiento de minerales. Metodologías y casos de estudio.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza teórica no presencial [AUTÓNOMA][Método expositivo/Lección magistral]	2
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	5
<b>Periodo temporal:</b> Semana 10	
<b>Comentario:</b> Trabajo con software Modsim y metodología CAPCOSTS en Excel	
<b>Tema 11 (de 13): Unidad didáctica 11: Diseño de plantas de tratamiento de minerales mediante simulación matemática</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza teórica no presencial [AUTÓNOMA][Método expositivo/Lección magistral]	4
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	8
Evaluación Formativa [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
<b>Periodo temporal:</b> Semana 10-11	
<b>Comentario:</b> Trabajo con software Modsim y metodología CAPCOSTS en Excel	
<b>Tema 12 (de 13): Metalotecnía</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza teórica no presencial [AUTÓNOMA][Método expositivo/Lección magistral]	6
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	9
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	2
<b>Periodo temporal:</b> Semana 12-15	
<b>Comentario:</b> Las prácticas se realizan durante la semana presencial en la EIMIA.	
<b>Tema 13 (de 13): Metalurgia Extractiva</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Seminarios]	3
<b>Periodo temporal:</b> Semana 15	
<b>Comentario:</b> Seminario presencial con los contenidos de Metalurgia Extractiva	
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	90
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	15
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Seminarios]	4
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Evaluación Formativa [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	5
Enseñanza teórica no presencial [AUTÓNOMA][Método expositivo/Lección magistral]	30
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	5
<b>Total horas: 151</b>	

<b>10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS</b>					
<b>Autor/es</b>	<b>Título/Enlace Web</b>	<b>Editorial</b>	<b>Población ISBN</b>	<b>Año</b>	<b>Descripción</b>
Habashi. F.	Principles of Extractive Metallurgy	CRC PRes	2881240410	1986	
FUERSTENEAU, D.W. Han, K. N	Principles of Mineral Processing	SME. New York		2003	
GUPTA, A. and YAN, D.S.,	Mineral Processing Design and Operation	ELSEVIER		2006	
	Introducción al				

KELLY, E. G., SPOTTISWOOD, D.J.,	procesamiento de minerales.	Editorial Limusa. México.	1990
MITROFANOV, S.I., BARSKI, L.A., SAMYGIN, V.D	Investigación de la capacidad de enriquecimiento de los minerales.	Ed. MIR, Moscú	1982
MULAR, A.L.,BHAPPU,R.B	Diseño de plantas de proceso de minerales.2 tomos. Wills' Mineral Processing	EDITORIAL ROCAS Y MINERALES	1982
WILLS, B.A., Finch, J	Technology: An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery	Ed.Butterworth- Heinemann, Oxford.	2015
FUEYO, L	Equipos de trituración, molienda y clasificación.	EDITORIAL ROCAS Y MINERALES	1999
KING, P.,	Modeling and simulation of mineral processing systems	Ed.Butterworth- Heinemann, Oxford	2001
Mikell Groover	Fundamentos de manufactura moderna	McGraw-Hill Interamericana de España S.L.	2007
Segundo Barroso Herrero y Manuel Carsí Cebrián	Procesado y puesta en servicio de materiales	UNED	2013
Michael F. Ashby, David R. H. Jones	Materiales para Ingeniería 2. Introducción a la microestructura, el procesamiento y el diseño.	Reverté	2009
DRYZMALA, J	Mineral processing: Foundations of theory and practice of minerallurgy	Disponible on-line en: <a href="http://www.dbc.wroc.pl/Content/2070/Drzymala_mineral.pdf">http://www.dbc.wroc.pl/Content/2070/Drzymala_mineral.pdf</a>	2017
William D. Callister Jr. and David G. Rethwisch	Ciencia e Ingeniería de Materiales	Reverté	2015
José Antonio Puértolas Ráfales, Ricardo Ríos Jordana, Miguel Castro Corella	Tecnología de los materiales en ingeniería (Vol 1 y 2)	Síntesis	2016