



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



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

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

65001044 - Modelización de Plantas Mineralúrgicas y Metalúrgicas

PLAN DE ESTUDIOS

06TM - Grado en Ingeniería en Tecnología Minera

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

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

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65001044 - Modelización de Plantas Mineralúrgicas y Metalúrgicas
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06TM - Grado en Ingeniería en Tecnología Minera
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Ana Maria Mendez Lazaro (Coordinador/a)	221	anamaria.mendez@upm.es	L - 11:00 - 14:00 X - 11:00 - 14:00
Carlos Grima Olmedo	639	carlos.grima@upm.es	L - 10:00 - 12:00 J - 10:00 - 12:00

* 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 en Tecnología Minera no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Mineralurgia
- Plantas de tratamiento de minerales
- Metalurgia y siderurgia

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG 1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Tecnología Minera.

CG 10 - Creatividad.

CG 2 - 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.

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.

CG 4 - Comprender el impacto de la tecnología minera en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad. desarrollando la capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito

CG 5 - 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.

CG 6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional

CG 7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la ingeniería en tecnología minera en sus actividades profesionales.

F32 - Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.

F37 - Metalurgia y tratamiento de concentrados minerales, metales y aleaciones: Industria metalurgia férrea y no férrea, aleaciones especiales, ensayos metalotécnicos, etc

4.2. Resultados del aprendizaje

RA358 - RA2- Comprender las bases de la simulación de procesos.

RA219 - Capacidad para conocer, comprender, utilizar y aplicar los principios de la ingeniería mineralúrgica y metalúrgica

RA220 - Capacidad para diseñar, simular, controlar y optimizar proyectos de instalaciones mineralúrgicas y metalúrgicas

RA361 - RA4- Conocer y comprender las leyes y fenómenos básicos de la ciencia e ingeniería mineralúrgica y metalúrgica primaria y secundaria, tanto en vía hidro como pirometalúrgica, sus rasgos comunes y diferenciales y su aplicación a la simulación.

RA359 - RA3- Utilizar los programas de simulación para la modelización de procesos mineralúrgicos y metalúrgicos.

RA357 - RA1- Capacidad para realizar diagramas de flujo de procesos mineralúrgico y metalúrgicos

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

TEMA 1.- Introducción. Paquetes de simulación de procesos.

TEMA 2.- Análisis de procesos mineralúrgicos y metalúrgicos.

TEMA 3.- Modelización de plantas mineralúrgicas. Introducción y casos prácticos.

TEMA 4.- Modelización de plantas metalúrgicas. Introducción y casos prácticos.

TEMA 5.- Modelización de plantas siderúrgicas. Introducción y casos prácticos.

Se utilizarán los programas de simulación:

LIMN, fundamentalmente en mineralurgia y sobre hoja de cálculo.

USIMPAC, aplicado a mineralurgia ligada a productos metalúrgicos como escorias, etc.y parte de hidrometalurgia (Cianuración, CIL, CIP, CIC y RIP). Programa del BRGM.

METSIM (MODSIM), Aplicado a operaciones de metalurgia, tanto hidro como pirometalurgia. Módulo de lixiviación en montones y módulo de concentración por medio denso.

ASPEN, Aplicado a procesos de mineralurgia y metalurgia en su módulo específico.

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1. Introducción a la simulación de procesos
 - 1.1. Introducción a los procesos mineralúrgicos y metalúrgicos.
 - 1.2. Conocimiento general de los paquetes de simulación.
 - 1.3. Características de la simulación de procesos.
 - 1.4. Definir y desarrollar las estructuras de los procesos de simulación
 - 1.5. Representar las operaciones unitarias de separación de especies, concentración, acondicionamiento de productos, etc.
2. Análisis de procesos mineralúrgicos y metalúrgicos
 - 2.1. Introducción a la ingeniería de sistemas.
 - 2.2. Representación de diagramas de flujo de procesos mineralúrgicos y metalúrgicos
3. Tema 3. Modelización de plantas mineralúrgicas.
 - 3.1. Introducción.
 - 3.2. Casos prácticos.
4. Tema 4. Modelización de plantas metalúrgicas.
 - 4.1. Introducción,
 - 4.2. Casos prácticos.
5. Tema 5 . Modelización de plantas siderúrgicas.
 - 5.1. Introducción
 - 5.1.1. Casos prácticos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
3	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			EXAMEN 1 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00
6	Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8		Tema 4 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9		Tema 4 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10		Tema 4 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12		Tema 4 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

13		Tema 5 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14		Tema 5 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15		Tema 5 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16		GENERAL Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
17				EXAMEN 2 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 03:00 EXAMEN FINAL EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	EXAMEN 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	50%	5 / 10	F32 CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 5 CG 6
17	EXAMEN 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	50%	5 / 10	F37 CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 5 CG 6 CG 7 CG 10

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EXAMEN FINAL	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	F32 F37 CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 5 CG 6 CG 7 CG 10

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

El alumno podrá optar por alguno de los dos sistemas de evaluación:

Evaluación continua: La calificación final de la asignatura se obtendrá como media ponderada de las pruebas que se realizarán a lo largo del cuatrimestre junto con los ejercicios de prácticas.

Evaluación final: La calificación final de la asignatura será la obtenida en el examen final de la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía básica	Bibliografía	LIMN, ASPEN, METSIM, USIMPAC
Bibliografía complementaria	Bibliografía	Metalurgia extractiva volúmenes 1 y 2. Autores: A. Ballester, L.F. Verdeja y J. Sancho
Recursos WEB	Recursos web	Plataforma Moodle
Laboratorio	Otros	Laboratorio de metalurgia.