UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MINAS Y ENERGÍA

GUÍA DE APRENDIZAJE

METALOTECNIA

GRADO EN INGENIERÍA MINERALÚRGICA Y METALÚRGICA DE LAS MATERIAS PRIMAS

CURSO ACADÉMICO	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	CARÁCTER	SEMESTRE
2026-27	65005005	3	4.5 ECTS	OBLIGATORIA	PRIMER SEMESTRE

IDIOMA
ESPAÑOL

CENTRO RESPONSABLE
E.T.S. DE INGENIEROS DE MINAS Y ENERGÍA

DEPARTAMENTO RESPONSABLE
INGENIERÍA GEOLÓGICA Y MINERA

COORDINADOR/A
JOSÉ MANUEL RUIZ ROMÁN - josemanuel.ruizr@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

—

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

- QUIMICA I (65001055)
- QUIMICA FISICA (65001021)
- QUIMICA II (65001056)

OTRAS RECOMENDACIONES

—

Firmado Por	Firma Automatizada	20/07/2026	Página 1/14

Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).Verifique su integridad en:
https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/6150-7A64-436BG4771R3337

RESULTADOS

RD-1393/2007

Competencias

HAB8	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. TIPO: Habilidades o destrezas
HAB9	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. TIPO: Habilidades o destrezas
CON14	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería mineralúrgica, metalúrgica y de la Tecnología de Materiales.TIPO: Conocimientos o contenidos
HAB10	Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional. TIPO: Habilidades o destrezas
C7	Capacidad para aplicar los principios de la Metalotecnia y ecodiseño de aleaciones especiales. TIPO: Competencias.
C4	Capacidad para conocer y aplicar los principios de la Ingeniería de Materiales. TIPO: Competencias

Resultados de aprendizaje

RA81	Comprender la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales y la determinación de las mismas.
RA78	Capacidad de conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales
RA85	Conocer y aplicar las diferentes técnicas de procesado de Materiales metálicos
RA86	Conocer y aplicar los principios de la Metalurgia Física
RA77	Control de calidad de los materiales empleados.

DESCRIPCIÓN

La asignatura pretende recoger los principios elementales de la Ingeniería de Materiales metálicos, basada en el conocimiento de su estructura y la utilización de los tratamientos térmicos, técnicas de procesado y comportamiento en servicio de los materiales y su selección.

Firmado Por	Firma Automatizada	20/07/2026	Página 2/14

Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).Verifique su integridad en:
https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/6150-7A64-436BG4771R3337

TEMARIO

1. Introducción a la Metalotecnia

1.1. El Sistema Fe-C

1.2. Transformaciones de fase en los metales

1.3. Cambios microestructurales y de propiedades en aleaciones Fe-C

1.4. Curvas Temperatura-Tiempo-Transformación

2. Tratamientos Térmicos

2.1. Recocido

2.2. Temple

2.3. Revenido

3. Tratamientos Isotérmicos

3.1. Recocido Isotérmico

3.2. Austempering

3.3. Martempering

3.4. Patentado

4. Aceros

4.1. Aceros de Construcción

4.2. Aceros Inoxidables

4.3. Aceros de Herramientas

4.4. Aceros con propiedades eléctricas y magnéticas

5. Conformado por moldeo

5.1. Tipos Básicos de Moldeo

Firmado Por	Firma Automatizada	20/07/2026	Página 3/14

Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).Verifique su integridad en:
https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/6150-7A64-436BG4771R3337

5.2. Defectos en piezas moldeadas

6. Conformado por deformación plástica

6.1. Deformación plástica en caliente

6.2. Deformación plástica en frio

6.3. Laminación

6.4. Forja

6.5. Extrusión

7. Conformado por tecnología de partículas

7.1. Fabricación de polvos

7.2. Conformado

7.3. Sinterización

8. Soldadura

8.1. Métodos y control de uniones soldadas

8.2. Metalurgia de la soldadura

9. Técnicas de Unión

9.1. Unión mediante adhesivos

9.2. Uniones Remachadas

9.3. Uniones mediante tornillos

10. Comportamiento en Servicio

10.1. Fractura y Fatiga

10.2. Corrosión

10.3. Desgaste

11. Selección de Materiales

Firmado Por	Firma Automatizada	20/07/2026	Página 4/14

Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).Verifique su integridad en:
https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/6150-7A64-436BG4771R3337

11.1. Concepto de Diseño

11.2. Criterios de Selección de Materiales

11.3. Ejercicios prácticos de selección de materiales

ACTIVIDADES

Actividad evaluable | Actividad formativa

Tema 1

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	03h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Lección Magistral

Tema 1

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	03h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Lección Magistral

Tema 1

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	03h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Lección Magistral

Tema 2

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	03h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Lección Magistral

Firmado Por	Firma Automatizada	20/07/2026	Página 5/14

Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).Verifique su integridad en:
https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/6150-7A64-436BG4771R3337

Tema 2

SEMANAS: 1 2 3 4 **5** 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	03h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Lección Magistral

Tema 2

SEMANAS: 1 2 3 4 5 **6** 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	02h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Lección Magistral

Tema 3

SEMANAS: 1 2 3 4 5 **6** 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Lección Magistral

Tema 4

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 **7** 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	02h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Lección Magistral

Prácticas de Metalografía

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 **7** 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Prácticas de Laboratorio

Firmado Por	Firma Automatizada	20/07/2026	Página 6/14

Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).Verifique su integridad en:
https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/6150-7A64-436BG4771R3337

Tema 4

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 **8** 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Lección Magistral

Tema 4: Metalografía

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 **8** 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	02h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Prácticas de Laboratorio

Tema 5

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 8 **9** 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Lección Magistral

Tema 6

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 8 **9** 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Lección Magistral

Primera prueba evaluación progresiva, temas 1-6

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 8 **9** 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA
Presencial	02h 00m	Otro	Progresiva	40%	4

METODOLOGÍA: Prueba Telemática

RESULTADOS EVALUADOS: CON14 HAB10 C4 C7

Firmado Por	Firma Automatizada	20/07/2026	Página 7/14

Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).Verifique su integridad en:
https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/6150-7A64-436BG4771R3337

Tema 7

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 **10** 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	03h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Lección Magistral

Tema 7

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **11** 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	03h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Prácticas de Laboratorio

Tema 7

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 **12** 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Lección Magistral

Tema 7

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 **12** 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Prácticas de Laboratorio

Segunda Prueba Evaluación Progresiva: Tecnología de Partículas

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 **12** 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA
Presencial	02h 00m	Otro	Progresiva	30%	4

METODOLOGÍA: Examen de Prácticas

RESULTADOS EVALUADOS: CON14 HAB10 HAB9 C4 C7

Firmado Por	Firma Automatizada	20/07/2026	Página 8/14

Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).Verifique su integridad en:
https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/6150-7A64-436BG4771R3337

Tema 8

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 **13** 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	02h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Lección Magistral

Tema 9

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 **13** 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Lección Magistral

Tema 10

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 **14** 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	03h 00m	Aula (en horario)	Normal

METODOLOGÍA: Lección Magistral

Tema 11

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 **15** E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	GRUPO
No presencial, sin docente	02h 00m	Normal

METODOLOGÍA: Lección Magistral

Tercera prueba Evaluación Progresiva: Comportamiento en Servicio y Selección de Materiales

SEMANAS: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 **15** E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA
Presencial	02h 00m	Otro	Progresiva	30%	4

METODOLOGÍA: Prueba Telemática

RESULTADOS EVALUADOS: CON14 HAB10 HAB8 HAB9 C4 C7

Firmado Por	Firma Automatizada	20/07/2026	Página 9/14

Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).Verifique su integridad en:
https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/6150-7A64-436BG4771R3337

Examen final de la asignatura

SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA
Presencial	02h 00m	Otro	Global	100%	5

METODOLOGÍA
Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS
CON14 HAB10 HAB8 HAB9 C4 C7

Examen final de la asignatura

SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA
Presencial	02h 00m	Otro	Extraordinaria	100%	5

METODOLOGÍA
Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS
CON14 HAB10 HAB8 HAB9 C4 C7

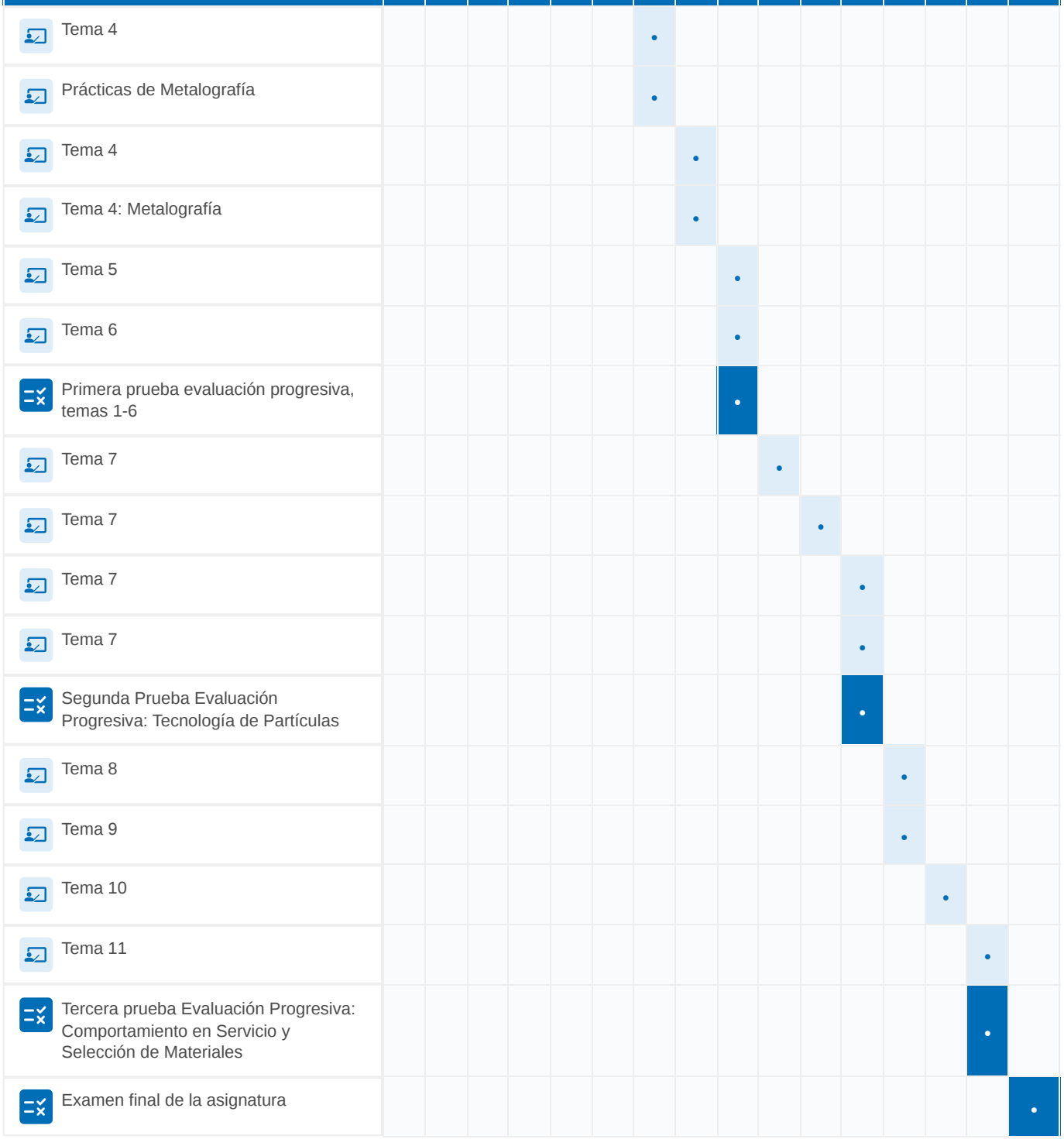
PLANIFICACIÓN SEMANAL

Actividad evaluable | Actividad formativa | • Semana con actividad | E Período de exámenes

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
Tema 1	•															
Tema 1		•														
Tema 1			•													
Tema 2				•												
Tema 2					•											
Tema 2						•										
Tema 3						•										

Firmado Por	Firma Automatizada	20/07/2026	Página 10/14

Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).Verifique su integridad en:
https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/6150-7A64-436BG4771R3337



Firmado Por	Firma Automatizada	20/07/2026	Página 11/14

Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).Verifique su integridad en:
https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/6150-7A64-436BG4771R3337

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	F
Examen final de la asignatura																•

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

El sistema de evaluación progresiva se aplicará con carácter general a todos los estudiantes.

Evaluación progresiva: la calificación final de la asignatura se obtendrá como suma ponderada de las pruebas, junto con los ejercicios de prácticas.

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

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

la calificación final de la asignatura se obtendrá como suma ponderada de las pruebas, junto con los ejercicios de prácticas.

Actividades

- Primera prueba evaluación progresiva, temas 1-6 (40%)
- Segunda Prueba Evaluación Progresiva: Tecnología de Partículas (30%)
- Tercera prueba Evaluación Progresiva: Comportamiento en Servicio y Selección de Materiales (30%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

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

Actividades

- Examen final de la asignatura (100%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

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

Actividades

Firmado Por	Firma Automatizada	20/07/2026	Página 12/14

Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).Verifique su integridad en:
https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/6150-7A64-436BG4771R3337

- Examen final de la asignatura (100%)

RECURSOS

Bibliografía

Apuntes de la asignatura Ingeniería de Materiales
Ruiz-Román J.M., Cambroner L.E.G., Ruiz-Prieto, J.M.

Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales
William D. Callister Jr. Ed. Reverté

Engineering Materials I y II
Ashby and Jones, Pergamon Press.

Web

Moodle de la asignatura

Equipamiento

Laboratorio de Investigaciones Metalográficas

Web

CES EDUPACK
Programa de Selección de Materiales

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Firmado Por	Firma Automatizada	20/07/2026	Página 13/14

Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).Verifique su integridad en:
https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/6150-7A64-436BG4771R3337

Industria, innovación e infraestructura

OTRA INFORMACIÓN

La asignatura se relaciona con el ODS9 y el ODS12

En caso de tener que impartir docencia no presencial se utilizará la plataforma TEAMS para la impartición de las clases y tutorías. Las tutorías pueden ser acordadas con el profesor mediante correo electrónico.

Firmado Por	Firma Automatizada	20/07/2026	Página 14/14

Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).Verifique su integridad en:
https://portafirmas.upm.es/verifirma/code/6150-7A64-436BG4771R3337