



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería Civil

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

585005165 - Ampliación de Química de Materiales

PLAN DE ESTUDIOS

58CI - Grado En Ingeniería Civil

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo 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.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11

BORRADOR

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	585005165 - Ampliación de Química de Materiales
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	58CI - Grado En Ingeniería Civil
Centro responsable de la titulación	58 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Fco. Javier Gobantes Saenz De Urturi	Química 1	javier.gobantes.saenzdeurtur i@upm.es	L - 19:45 - 20:45 M - 16:45 - 18:45 X - 16:45 - 19:45
Sara Garcia Salgado (Coordinador/a)	Dirección	sara.garcia@upm.es	L - 09:30 - 11:30 M - 15:30 - 17:30 X - 09:30 - 11:30

M. Angeles Quijano Nieto	Química 1	marian.quijano@upm.es	L - 09:30 - 11:30 M - 12:30 - 14:00 X - 11:30 - 14:00
Maria Del Rosario Torralba Marco	Química 2	rosario.torralba@upm.es	L - 12:30 - 14:30 M - 12:30 - 14:30 X - 12:30 - 14:30

* 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

- Química De Materiales

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Civil no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CE08 - Poseer conocimientos teóricos y prácticos acerca de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.

CG04 - Demostrar compromiso con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA403 - Interpretar los resultados obtenidos en la resolución de ejercicios y problemas.

RA404 - Manejar las técnicas básicas de un laboratorio de experimentación Química.

RA405 - Interpretar los resultados experimentales obtenidos en la realización de la práctica de laboratorio.

RA401 - Relacionar la Química de materiales empleados en la ingeniería civil con su resistencia y reactividad.

RA402 - Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a la resolución de ejercicios y problemas.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Ampliación de Química de Materiales se imparte a través de un sistema b-learning, con actividades presenciales en el aula o laboratorio de Química, y actividades desarrolladas fuera del aula, como el trabajo autónomo, incluyendo la realización de actividades a través de la plataforma Moodle (sistema e-learning). A través de esta plataforma (<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/>), el alumno podrá acceder a la documentación del curso y al material de apoyo que el profesor considere conveniente para el seguimiento y aprendizaje de la materia.

El desarrollo de la asignatura comprenderá:

- **Clases de teoría:** Se utilizará el Método Expositivo (ME), de tipo participativo, relacionando, en la medida de lo posible, la teoría con aspectos cotidianos. Durante el desarrollo de estas clases, se incorporarán cuestiones que fomenten el razonamiento y la capacidad de deducción del alumno, tanto para el planteamiento de dudas como de respuestas.

- **Clases de problemas:** Se fomentará la participación a través de la Resolución de Ejercicios (RE) y el Aprendizaje basado en Problemas (ABP), tanto de forma individual como en grupo, mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de métodos y fórmulas, y la posterior interpretación de resultados.

- **Prácticas de Laboratorio:** La asignatura de Ampliación de Química de Materiales incluye la realización obligatoria de una práctica de laboratorio. Los alumnos dispondrán, a través de Moodle, del guion de la práctica. La realización de esta práctica lleva asociada la asistencia a un Seminario, en el que se expondrán los aspectos más importantes a destacar en relación con ella. La práctica se realizará en grupos de 2 (Aprendizaje Colaborativo), aplicando el procedimiento experimental reflejado en el guion. Al finalizar la sesión de prácticas, el estudiante dispondrá de 24 h para contestar a un cuestionario obligatorio, a través de Moodle.

- **Tutorías:** El desarrollo de la asignatura incluye la impartición de *Tutorías*, bien *individuales* o en grupo (en el despacho del profesor y en el horario reflejado en la sección de Profesorado). Las tutorías estarán destinadas a la orientación de los estudiantes en el seguimiento de la asignatura, la resolución de dudas, etc. Se fomentará el

razonamiento y la capacidad de deducción, para facilitar la resolución de los problemas planteados entre los propios alumnos, mediante la discusión de los temas tratados, fomentando el Aprendizaje Participativo y Cooperativo (AC).

El **Trabajo Autónomo** será responsabilidad del alumno, si bien el profesor lo impulsará facilitando cuestiones y problemas para su resolución fuera del aula, o a través de Moodle.

5.2. Temario de la asignatura

1. Química de los metales y aleaciones

- 1.1. Naturaleza del enlace metálico
- 1.2. Estructura cristalina de los metales
- 1.3. Características de los elementos metálicos: propiedades físicas y químicas
- 1.4. Aleaciones: tipos, propiedades y análisis

2. Metalurgia y siderurgia

- 2.1. Estado natural de los metales
- 2.2. Etapas generales del proceso de obtención de metales
- 2.3. División y preparación de menas
- 2.4. Técnicas de concentración: separación magnética, electrostática y por flotación
- 2.5. Procesos metalúrgicos: pirometalúrgicos, hidrometalúrgicos y electrometalúrgicos
- 2.6. Refino de metales
- 2.7. Siderurgia: fabricación del acero y tipos

3. Química del silicio y los silicatos

- 3.1. Silicio, silanos y cuarzo
- 3.2. Silicatos: clasificación
- 3.3. Siliconas

4. Química de materiales cerámicos y vidrios

- 4.1. Materiales cerámicos: materias primas, fabricación propiedades y tipos
- 4.2. Vidrios: materias primas, fabricación propiedades y tipos

5. Química de polímeros

- 5.1. Sustancias macromoleculares: estructura y propiedades físico-químicas de materiales plásticos
- 5.2. Polímeros sintéticos: métodos de obtención y clasificación

5.3. Elastómeros

5.4. Polímeros empleados en construcción

6. Materiales bituminosos

6.1. Clasificación y nomenclatura

6.2. Origen de los materiales bituminosos naturales y artificiales

6.3. Composición química y propiedades

6.4. Procesos de refino

6.5. Alquitrans y asfaltos

7. Práctica de laboratorio

7.1. Análisis químicos normalizados para cementos y hormigones: Determinación de cloruros

BORRADOR

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Presentación y Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1 Duración: 01:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba corta de evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:10
3	Temas 1 y 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestionario Tema 1 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00
4	Tema 2 Duración: 01:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba corta de evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:10
5	Tema 2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Cuestionario Tema 2 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00
6	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 3 Duración: 01:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba corta de evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:10
8	Temas 3 y 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestionario Tema 3 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00
9	Seminario relacionado con la práctica Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica de laboratorio Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Cuestionario Moodle prácticas ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 01:00 Informe de práctica de laboratorio TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 01:30
10	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba escrita P1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00

11	Tema 4 Duración: 01:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba corta de evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:10 Cuestionario Tema 4 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00
12	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Tema 5 Duración: 01:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba corta de evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:10
14	Temas 5 y 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestionario Tema 5 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00
15	Tema 6 Duración: 01:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Prueba corta de evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:10
16	Tema 6 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Resolución de ejercicios y problemas Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Cuestionario Tema 6 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00
17				Prueba escrita P2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00 Prueba escrita final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00

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
2	Prueba corta de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1%	0 / 10	CE08 CB2
3	Cuestionario Tema 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	1%	5 / 10	CE08 CB2
4	Prueba corta de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1%	0 / 10	CE08 CB2
5	Cuestionario Tema 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	1%	5 / 10	CE08 CB2
7	Prueba corta de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1%	0 / 10	CE08 CB2
8	Cuestionario Tema 3	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	1%	5 / 10	CE08 CB2
9	Cuestionario Moodle prácticas	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	2%	5 / 10	CE08 CB2
9	Informe de práctica de laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	8%	5 / 10	CG04

10	Prueba escrita P1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	39%	5 / 10	CE08 CB2
11	Prueba corta de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1%	0 / 10	CE08 CB2
11	Cuestionario Tema 4	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	1%	5 / 10	CE08 CB2
13	Prueba corta de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1%	0 / 10	CE08 CB2
14	Cuestionario Tema 5	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	1%	5 / 10	CE08 CB2
15	Prueba corta de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1%	0 / 10	CE08 CB2
16	Cuestionario Tema 6	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	1%	5 / 10	CE08 CB2
17	Prueba escrita P2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	39%	5 / 10	CE08 CB2

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Cuestionario Moodle prácticas	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	2%	5 / 10	CE08 CB2
9	Informe de práctica de laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	8%	5 / 10	CG04
17	Prueba escrita final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	90%	5 / 10	CE08 CB2

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba escrita final (habiéndose realizado las tareas obligatorias referentes al laboratorio: realización de las prácticas, cuestionarios e informes)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	90%	5 / 10	CE08 CB2

7.2. Criterios de evaluación

Según normativa de la UPM, *el sistema de evaluación continua será el que se aplique en general a todos los estudiantes de la asignatura, si bien, en la convocatoria ordinaria, la elección entre el sistema de evaluación continua (EC) o el sistema de evaluación mediante prueba final (PF), corresponde al estudiante.*

El estudiante que opte por el sistema de evaluación mediante prueba final deberá comunicarlo, **por escrito, a la Coordinadora de la asignatura en el plazo de quince días desde el inicio de la actividad docente de la asignatura (hasta el 17 de febrero).**

Para poder superar la asignatura, independientemente del tipo de evaluación y de la convocatoria en la que se presente es obligatorio:

- Realizar la práctica de laboratorio y el cuestionario asociada en Moodle.
- Realizar y superar las pruebas escritas de conocimiento (P_1 y P_2 o P_F).

Todas las pruebas se califican de 0-10 puntos

Sistema de Evaluación Continua: El estudiante debe realizar todas las actividades docentes (cuestionarios de cada tema, práctica de laboratorio y cuestionario de la práctica).

Si $P_1 > 5$ el alumno en la prueba ordinaria de junio tiene opción de hacer solo la parte correspondiente a P_2

$$\text{Nota de la asignatura} = (P_1) \cdot 0,39 + (P_2) \cdot 0,39 + (P_L + C) \cdot 0,10 + (C) \cdot 0,06 + (P_{CEC}) \cdot 0,06$$

Si P_{1F} :

$$\text{Nota de la asignatura} = (P_F) \cdot 0,78 + (P_L + C) \cdot 0,10 + (C) \cdot 0,06 + (P_{CEC}) \cdot 0,06$$

Sistema de Evaluación por Prueba Final: El estudiante debe realizar la práctica de laboratorio y cuestionario de la práctica, así como la P_F

$$\text{Nota de la asignatura} = (P_F) \cdot 0,9 + (P_L + C) \cdot 0,10$$

Notas mínimas para aplicar las fórmulas

Cuestionarios Moodle temas de teoría 5,0

Práctica de laboratorio y cuestionario 5,0

P_1 y P_2 5,0

Prueba Final (P_F) 5,0

El alumno que no respete las normas académicas y formales en las pruebas de evaluación no podrá superar la asignatura en la convocatoria correspondiente en la que esta incidencia se produzca.

En las convocatorias de junio y julio solo se realizan las pruebas escritas relativas a los contenidos de la asignatura. No se puede recuperar las actividades que no se han realizado en el periodo lectivo de la asignatura, es decir, ni la práctica ni los cuestionarios de Moodle.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Petrucci y Hartwood, Química General. Principios y aplicaciones modernas, Ed. Prentice Hall	Bibliografía	
R. Chang, Química, Ed. Mc Graw-Hill	Bibliografía	
A. Vian Ortuño, Curso de Introducción a la Química Industrial, Ed. Alambra	Bibliografía	
T.L. Brown y L, May, Química la Ciencia Central, Ed. Pearson-Prentice Hall	Bibliografía	

E. Gutiérrez Ríos, Química Inorgánica, Ed. Reverté	Bibliografía	
J.A. De Saja Sáez, M.L. Rodríguez Pérez y M.A. Rodríguez Méndez, Materiales, Estructura, propiedades y aplicaciones, Ed. Paraninfo	Bibliografía	
Plataforma Moodle	Recursos web	http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/
Laboratorio Virtual de Experimentación Química	Recursos web	http://serviciosgate.upm.es/laboratoriosvirtuales/
Aulas para impartir las clases, preparadas con cañón de proyección y ordenador, y pizarra	Equipamiento	
Material audiovisual propio para la realización de las prácticas de laboratorio	Equipamiento	Videos a través de Moodle
Libros y material audiovisual sobre Química	Equipamiento	Disponibles en la biblioteca del Centro
Laboratorio con 22 plazas con el equipamiento necesario para la realización de la práctica de laboratorio	Equipamiento	
Cada tema podrá tener asociada su propia bibliografía o recursos web adicionales, lo que se especificará en Moodle.	Otros	