



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

55000701 - Chemical Engineering Experimentation

PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado En Ingeniería En Tecnologías Industriales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo 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.....	5
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000701 - Chemical Engineering Experimentation
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Centro responsable de la titulación	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Joaquin Maria Martinez Urreaga (Coordinador/a)	Química I	joaquin.martinez@upm.es	Sin horario. Consultar con el profesor
M. Del Carmen Matias Arranz	Química I	mc.matias@upm.es	Sin horario. Consultar con la profesora

Esteban Climent Pascual	Química II	esteban.climent@upm.es	Sin horario. Consultar con el profesor
Maria Martin Conde	Química II	maria.mconde@upm.es	Sin horario. Consultar con la profesora
Patricia Garcia Muñoz	Química I	patricia.gmunoz@upm.es	Sin horario. Consultar con la profesora
Freddys Rickel Beltran Gonzalez	Química I	f.beltran@upm.es	Sin horario. Consultar con el profesor

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Santiago Espiñeira, Pablo	pablo.santiago@upm.es	Garcia Muñoz, Patricia

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos de Química
- Informática de usuario (nivel básico); hojas de cálculo, procesadores de texto
- Conocimientos básicos de Matemáticas/Estadística: Cálculo elemental y Introducción al tratamiento y representación de resultados experimentales

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE23G - Capacidad para el trabajo en el laboratorio químico, trasladando los conocimientos teóricos al laboratorio y relacionando los contenidos estudiados con el mundo real. Capacidad para manipular productos químicos con seguridad. Reconocer e implantar buenas prácticas de medida y experimentación.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.

CG10 - Capacidad para generar nuevas ideas (Creatividad).

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

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, 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.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA324 - Interpretar los datos procedentes de las observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que los sustentan.

RA372 - Trabajar en el laboratorio químico (seguridad, manipulación correcta de reactivos, toma y tratamiento de datos, utilización de equipamiento instrumental).

RA374 - Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación.

RA375 - Diseñar un proceso de síntesis, separación, purificación, caracterización de un compuesto y llevarlo a la práctica.

RA323 - Manejar herramientas informáticas para gestionar, ordenar y presentar dicha información.

RA326 - Construir un texto escrito comprensible y organizado. Elaborar guiones e informes.

RA328 - Comparar datos experimentales y calculados con datos recogidos en la bibliografía.

RA371 - Resolver problemas análogos a los experimentos que han realizado.

RA376 - Planificar, diseñar y ejecutar pequeños trabajos experimentales, desde la etapa de reconocimiento hasta la evaluación y valoración de los resultados. Ser responsables de dichos experimentos.

RA315 - Planificar el trabajo para utilizar de forma racional el tiempo disponible.

RA316 - Trabajar de forma autónoma y en equipo.

RA321 - Expresar de forma correcta los resultados de un experimento.

RA572 - Capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad

RA573 - Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio

RA369 - Aplicar los conocimientos teóricos a la experimentación química

RA329 - Potenciar el razonamiento crítico mediante la discusión de resultados.

RA368 - Tomar decisiones.

RA327 - Identificar los errores que se cometen en el trabajo experimental y reconocer las limitaciones del trabajo en el laboratorio.

RA322 - Gestionar la información, evaluando, interpretando y sintetizando datos e información química.

RA370 - Observar y analizar los fenómenos químicos.

RA325 - Buscar datos sencillos en la bibliografía.

RA373 - Reconocer los residuos generados durante su trabajo en el laboratorio y gestionarlos adecuadamente

RA571 - Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Es una asignatura de carácter experimental que se desarrolla en el laboratorio de química. La asignatura se imparte en el segundo semestre.

Las destrezas y conocimientos adquiridos en esta asignaturas serán de aplicación en otras asignaturas de experimentación que cursarán los alumnos de este grado. Además, la formación en experimentación es muy importante para los futuros ingenieros, que han de participar en las actividades de I+D+i, de gran importancia, tanto desde el punto de vista económico como desde los puntos de vista social y medioambiental.

5.2. Temario de la asignatura

1. Presentación. Normas de trabajo y seguridad en el laboratorio. Análisis y presentación de resultados. Cinética de una reacción elemental.
2. Calibración del material volumétrico. Tratamiento estadístico de datos. Preparación y valoración de disoluciones
3. Proyecto: fabricación y calibración de un calorímetro. Medida de entalpías.
4. Valoraciones redox
5. Recristalización
6. Extracción líquido-líquido
7. Cromatografía
8. Polarimetría y Azúcares
9. Síntesis y caracterización de compuestos inorgánicos
10. Síntesis Orgánica I
11. Síntesis de compuestos orgánicos
12. Reacciones y caracterización de compuestos orgánicos. Análisis de la asignatura

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1		<p>Información general de la asignatura. Normas de trabajo y seguridad en el laboratorio químico. Duración: 01:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Análisis y presentación de resultados Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Simulación cinética de una reacción elemental Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Esquema o cuestionario, previo y/o final Duración: 00:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Test y/o esquema inicial y/o final. Es presencial EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p> <p>Elaboración informe completo TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 03:00</p>
2		<p>Calibración de material volumétrico. Tratamiento estadístico de datos Duración: 03:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Preparación y valoración de una disolución de HCl Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Esquema o cuestionario, previo y/o final Duración: 00:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
3		<p>Valoraciones Redox Duración: 04:40 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Esquema o cuestionario, previo y/o final Duración: 00:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>

4	<p>Extracción líquido líquido Duración: 04:40 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tutoría grupal para diseño y elaboración de un calorímetro adiabático y elaboración de un proyecto para medir entalpías. Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Esquema o cuestionario, previo y/o final Duración: 00:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
5	<p>Cromatografía Duración: 04:40 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Esquema o cuestionario, previo y/o final Duración: 00:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
6	<p>Proyecto: Fabricación y calibración de un calorímetro. Medida de entalpías Duración: 04:40 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Esquema o cuestionario, previo y/o final Duración: 00:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
7	<p>Cristalización Duración: 04:40 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Esquema o cuestionario, previo y/o final Duración: 00:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
8	<p>Síntesis inorgánica Duración: 04:40 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Esquema o cuestionario, previo y/o final Duración: 00:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
9	<p>Polarimetría y Azúcares Duración: 04:40 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Esquema o cuestionario, previo y/o final Duración: 00:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>

		Evaluación	
10		Síntesis Orgánica I y Cinética de Hidrólisis Duración: 04:40 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Esquema o cuestionario, previo y/o final Duración: 00:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación	Test y/o esquema inicial y/o final. Es presencial en parte EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00 Elaboración informe completo TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 03:00
11		Síntesis Orgánica II Duración: 04:40 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Esquema o cuestionario, previo y/o final Duración: 00:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
12		Síntesis y Caracterización de productos orgánicos Duración: 03:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Encuestas y evaluación de la asignatura Duración: 01:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación Esquema o cuestionario, previo y/o final Duración: 00:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
13			
14			
15			Entrega de cuaderno de laboratorio TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00 Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:00
16			
17			

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
1	Test y/o esquema inicial y/o final. Es presencial	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	3%	0 / 10	CG1 CG2 CG5 CG6 CG10 CE23G
1	Elaboración informe completo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	3%	0 / 10	CG1 CG5 CG6
2	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CG5 CE23G
3	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CE23G
4	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CG5 CG6 CE23G
5	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CE23G
6	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CG5 CG6 CG10 CE23G CG2
7	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CE23G

8	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CE23G
9	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CG2 CG5 CE23G
10	Test y/o esquema inicial y/o final. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	3%	0 / 10	CG1 CG5 CE23G
10	Elaboración informe completo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	3%	0 / 10	CG1 CG5 CG6
11	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CE23G
12	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CG2 CG5 CG6 CE23G
15	Entrega de cuaderno de laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	8%	0 / 10	
15	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	0 / 10	CG1 CG5 CG6

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Test y/o esquema inicial y/o final. Es presencial	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	3%	0 / 10	CG1 CG2 CG5 CG6 CG10 CE23G
1	Elaboración informe completo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	3%	0 / 10	CG1 CG5 CG6

2	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CG5 CE23G
3	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CE23G
4	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CG5 CG6 CE23G
5	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CE23G
6	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CG5 CG6 CG10 CE23G CG2
7	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CE23G
8	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CE23G
9	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CG2 CG5 CE23G
10	Test y/o esquema inicial y/o final. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	3%	0 / 10	CG1 CG5 CE23G
10	Elaboración informe completo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	3%	0 / 10	CG1 CG5 CG6
11	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CE23G

12	Test y/o esquema inicial y/o final. Informe breve o completo. Es presencial en parte	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6%	0 / 10	CG1 CG2 CG5 CG6 CE23G
15	Entrega de cuaderno de laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	8%	0 / 10	
15	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	0 / 10	CG1 CG5 CG6

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Será como la evaluación global. El 72 % de la nota se obtiene en el laboratorio, el 8 % el cuaderno y el 20 % el examen	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	20%	0 / 10	

7.2. Criterios de evaluación

Las dos formas de evaluación, en las dos convocatorias, ordinaria y extraordinaria, son iguales.

Para aprobar la asignatura es imprescindible obtener un mínimo de 5/10 en el conjunto de las actividades (laboratorios, cuaderno y examen).

Dadas las características de la asignatura las actividades de laboratorio, así como el cuaderno de laboratorio, son obligatorias, deben realizarse en el periodo docente y no pueden recuperarse después, ni compensarse con ninguna otra actividad. Una vez realizadas y superadas (mínimo 5/10) tienen carácter liberatorio sin límite de tiempo. Son actividades no recuperables.

El cuaderno tiene un peso del 8 % en la nota final. Las actividades de laboratorio valen el 72 % de la nota, con igual peso de cada una de las actividades.

El examen final, que tiene un peso del 20 % sobre la nota final, consistirá en una prueba escrita sobre aspectos

relacionados con los experimentos realizados a lo largo del curso.

En esta asignatura se sigue el código ético, por lo que no se tolerará el plagio, que puede dar lugar a suspenso con pérdida de convocatoria.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Experimentación en Química Básica. Martínez Urreaga, J.; Narros Sierra A.; DE la Fuente García-Soto, M.M.; Pozas Requijo, F. y Díez Lorente, V.M.; Editorial Thomson, 2006.	Bibliografía	Libro que contiene información ampliada de muchos de los experimentos que se van a realizar en el laboratorio
Guías de prácticas y otra documentación disponibles en MOODLE	Bibliografía	
Material, reactivos y equipos del Laboratorio del Departamento de Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente	Equipamiento	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Los alumnos dispondrán de **más información** sobre la asignatura así como de los recursos didácticos en la plataforma Moodle de la UPM.

Las **fechas de las sesiones de laboratorio y exámenes** se publican en el Proyecto de Organización Docente de la ETSII.

Forma de impartición: presencial.

La asignatura se relaciona con el **ODS 9**

+ 9: *Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación*, especialmente porque se trabaja sobre competencias clave para desarrollar las capacidades de los alumnos para realizar I+D+i

Comunicación. Teniendo en cuenta las circunstancias, la forma preferida de comunicación es el correo electrónico, en horario laboral (9-17 h, lunes a viernes). El profesorado responderá en cuanto sea posible, normalmente en el día o en el siguiente día hábil.