

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Experimentación en química

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Experimentación en química
<b>Titulación</b>	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Semestre/s de impartición</b>	Sexto semestre
<b>Módulos</b>	Especialidad
<b>Materias</b>	Química y medio ambiente
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	55000701
<b>Nombre en inglés</b>	Chemical engineering experimentation

## Datos Generales

<b>Créditos</b>	6	<b>Curso</b>	3
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

### Asignaturas Previas Requeridas

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

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

### Asignaturas Previas Recomendadas

Química I

Química II

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

Conocimientos básicos de Matemáticas/Estadística: Cálculo elemental y Introducción al tratamiento y representación de resultados experimentales

Informática de usuario (nivel básico); hojas de cálculo, procesadores de texto

Conocimientos básicos de Física: Termodinámica

## 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.

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería industrial en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

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.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

## Resultados de Aprendizaje

---

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

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.

RA370 - Observar y analizar los fenómenos químicos.

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 problemareconocimiento 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.

RA325 - Buscar datos sencillos en la bibliografía.

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

laboratorio.

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

RA368 - Tomar decisiones.

RA369 - Aplicar los conocimientos teóricos a la experimentación química

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

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Narros Sierra, Adolfo ( <b>Coordinador/a</b> )	Química II	adolfo.narros@upm.es	Consultar con el profesor
Martinez Urreaga, Joaquin Maria	Química I	joaquin.martinez@upm.es	Consultar con el profesor
Molina Rubio, Maria Jose	Química I	mariajose.molina@upm.es	Consultar con el profesor
Fernandez Lopez, M. Ascension	Química I	a.fernandez@upm.es	Consultar con el profesor
Peso Diaz, Maria Isabel Del	Química I	mariaiasabel.delpeso@upm.es	Consultar con el profesor
Paz Antolin, Isabel	Química I	isabel.paz@upm.es	Consultar con el profesor
Matias Arranz, M. Del Carmen	Química I	mc.matias@upm.es	Consultar con el profesor

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

## Descripción de la Asignatura

---

Es una asignatura de carácter experimental en la que la mayoría de las sesiones se desarrollan en el laboratorio de química. La asignatura se imparte en el segundo semestre del primer curso del Grado en Ingeniería Química y en ella los alumnos deben adquirir los hábitos de trabajo y de seguridad exigidos en un entorno en el que se manejan reactivos y materiales que implican ciertos riesgos. Las destrezas y conocimientos adquiridos en esta asignaturas serán de aplicación en otras asignaturas de experimentación que cursarán los alumnos de este grado en cursos superiores.

## Temario

---

1. Información General de la asignatura. Normas de trabajo y seguridad en el laboratorio químico
2. El cuaderno de laboratorio. Presentación de resultados. El informe de prácticas
3. Simulación cinética de una reacción elemental
4. Preparación de disoluciones
5. Calibración del material volumétrico. Tratamiento estadístico de datos
6. Valoraciones ácido-base
7. Valoraciones redox
8. Cristalización
9. Extracción líquido-líquido
10. Cromatografía de adsorción en capa fina y en columna
11. Reacciones y caracterización de azúcares
12. Síntesis y caracterización de compuestos inorgánicos
13. Cinética de reacciones de hidrólisis
14. Síntesis y caracterización de compuestos orgánicos
15. Proyecto: fabricación y manejo de un calorímetro

## Cronograma

**Horas totales:** 93 horas

**Horas presenciales:** 61 horas y 30 minutos (39.4%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:** 100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:** 100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Tema 1. Información general de la asignatura. Normas de trabajo y seguridad en el laboratorio químico.</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2. El informe de práctica</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3. Simulación cinética de una reacción elemental</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Test previo</b></p> <p>Duración: 00:30</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 2		<p><b>Tema 4. Preparación de disoluciones</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Tema 5. Calibración de material volumétrico. Tratamiento estadístico de datos</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Test previo</b></p> <p>Duración: 00:30</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p><b>Informe de práctica Tema 3</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p> <p><b>Informe Laboratorio Tema 5</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 3		<p><b>Tema 6. Valoraciones ácido base</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Esquema previo</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 4		<p><b>Tema 8. Cristalización</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Test previo</b></p> <p>Duración: 00:30</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p><b>Informe de Práctica Tema 6</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>



Semana 5		<p><b>Tema 7. Valoraciones redox</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Esquema previo</b> Duración: 00:45 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial <b>Informe de Práctica Tema 8</b> Duración: 02:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 6		<p><b>Tema 11. Reacciones y caracterización de azúcares</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Esquema previo</b> Duración: 00:45 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial <b>Informe de Práctica Tema 7</b> Duración: 02:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 7		<p><b>Tema 12. Síntesis y caracterización de compuestos inorgánicos</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Esquema previo</b> Duración: 00:45 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial <b>Informe de Práctica Tema 11</b> Duración: 02:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 8	<p><b>Preparación del Proyecto</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Tema 9. Extracción líquido líquido</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Test previo</b> Duración: 00:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial <b>Informe de Práctica Tema 12</b> Duración: 02:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 9		<p><b>Tema 10. Cromatografía de adsorción en capa fina y en columna</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Informe de Práctica Tema 9</b> Duración: 02:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial <b>Guion previo Proyecto Tema 15</b> Duración: 02:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial <b>Test previo</b> Duración: 00:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>

Semana 10		<p><b>Tema 15. Proyecto: Fabricación y manejo de un calorímetro</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Informe de Práctica Tema 10</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 11	<p><b>Semana Santa</b></p> <p>Duración: 00:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas</p>			
Semana 12		<p><b>Tema 13. Cinética de reacciones de hidrólisis</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Esquema previo</b></p> <p>Duración: 00:45</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p> <p><b>Informe de Práctica Tema 15</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 13		<p><b>Tema 14. Síntesis Orgánica I</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Esquema previo</b></p> <p>Duración: 00:45</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p> <p><b>Informe de Práctica Tema 13</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 14		<p><b>Tema 14. Síntesis Orgánica II</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Esquema previo</b></p> <p>Duración: 00:45</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p> <p><b>Informe de Práctica Tema 14</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 15				<p><b>Informe de Práctica Tema 14</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 16				
Semana 17				<p><b>Examen final</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p><b>Examen final</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>

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

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Test previo	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	1.54%		CG1
2	Test previo	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	1.54%		
2	Informe de práctica Tema 3	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	3.46%		CG5, CG2
2	Informe Laboratorio Tema 5	01:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	3.46%		CG1, CE23G
3	Esquema previo	01:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	1.54%		CG5
4	Test previo	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	1.54%		
4	Informe de Práctica Tema 6	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	3.46%		CE23G, CG4
5	Esquema previo	00:45	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	1.54%		
5	Informe de Práctica Tema 8	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	3.46%		
6	Esquema previo	00:45	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	1.54%		
6	Informe de Práctica Tema 7	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	3.46%		
7	Esquema previo	00:45	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	1.54%		
7	Informe de Práctica Tema 11	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	3.46%		
8	Test previo	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	1.54%		
8	Informe de Práctica Tema 12	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	3.46%		
9	Informe de Práctica Tema 9	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	3.46%		
9	Guion previo Proyecto Tema 15	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	1.54%		
9	Test previo	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	1.54%		
10	Informe de Práctica Tema 10	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	3.46%		
12	Esquema previo	00:45	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	1.54%		
12	Informe de Práctica Tema 15	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	3.46%		CG7, CG2, CG6, CG5, CG1, CG10

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
13	Esquema previo	00:45	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	1.54%		
13	Informe de Práctica Tema 13	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	3.46%		
14	Esquema previo	00:45	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	1.54%		
14	Informe de Práctica Tema 14	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	3.46%		
15	Informe de Práctica Tema 14	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	3.46%		
17	Examen final	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	35%		
17	Examen final	02:00	Evaluación sólo prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	100%		CG7, CG5, CG1, CG4, CG10, CG2, CG6, CE23G

## Criterios de Evaluación

Dadas las características de la asignatura se exige la asistencia de los alumnos a las sesiones de laboratorio. Las faltas de asistencia, convenientemente justificadas, se compensarán con la realización de trabajos extraordinarios o exámenes de laboratorio.

El examen final para los alumnos que han seguido la evaluación continua, que tiene un peso del 35 % sobre la nota final, consistirá en una prueba escrita sobre aspectos relacionados con los experimentos realizados a lo largo del curso.

El examen final para los alumnos que no han seguido la evaluación continua consistirá en la realización de un examen teórico-práctico en el laboratorio.

## Recursos Didácticos

---

Descripción	Tipo	Observaciones
Experimentación en Química Básica. Martínez Urreaga, J.; Narros Sierra A.; DE la Fuente García-Soto, M.M.; Pozas Rejujo, 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 disponibles en AULAWEB	Bibliografía	
Material, reactivos y equipos del Laboratorio del Departamento de Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente	Equipamiento	

## Otra Información

---

Los alumnos dispondrán de más información sobre la asignatura así como de los recursos didácticos en las plataformas Aulaweb de la ETSII y Moodle de la UPM.

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