



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

**55000004 - Química I**

PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado En Ingeniería En Tecnologías Industriales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	7
6. Actividades y criterios de evaluación.....	9
7. Recursos didácticos.....	11
8. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	55000004 - Química I
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Basica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05TI - Grado En Ingeniería En Tecnologías Industriales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Joaquin Maria Martinez Urreaga	8	joaquin.martinez@upm.es	L - 10:30 - 13:30 X - 10:30 - 13:30
M. Del Carmen Matias Arranz (Coordinador/a)	11	mc.matias@upm.es	J - 14:30 - 17:30 V - 14:30 - 17:30
M. Ascension Fernandez Lopez	6	a.fernandez@upm.es	J - 10:30 - 13:30 V - 10:30 - 13:30

Jorge Ramirez Garcia	7	jorge.ramirez@upm.es	M - 11:00 - 14:00 X - 11:00 - 14:00
Julio Romero De Paz	6QA2	julio.romero@upm.es	J - 14:30 - 17:30 V - 14:30 - 15:30
M.del Mar De La Fuente Garcia-Soto	3QA2	mariadelmar.delafuente@upm.es	X - 11:00 - 13:00 J - 11:00 - 13:00 V - 11:00 - 13:00
Esteban Climent Pascual	05A.03.040.0	esteban.climent@upm.es	M - 11:00 - 14:00 X - 11:00 - 14:00

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

### 3. Competencias y resultados de aprendizaje

#### 3.1. Competencias

CE4 - Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

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

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.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

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.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA362 - Resolución de problemas

RA363 - Trabajo en laboratorio químico (seguridad, toma y tratamiento de datos, manejo de equipamiento instrumental)

RA364 - Relación de los contenidos estudiados con el mundo real

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Tema 1. Tipos de enlace químico. Características y propiedades derivadas.

Tema 2. Introducción a los balances de materia

Tema 3. Mezclas y disoluciones. Destilación

Tema 4: Cinética química.

Tema 5. Termodinámica química.

Tema 6. Equilibrio químico.

Tema 7. Equilibrios ácido-base

Tema 8. Equilibrios de precipitación

Tema 9. Electroquímica

Tema 10. Procesos de separación.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Tipos de enlace químico. Características y propiedades derivadas.
  - 1.1. Enlace Iónico
  - 1.2. Enlace Covalente
  - 1.3. Enlace Metálico
  - 1.4. Fuerzas Intermoleculares
2. Introducción a los balances de materia
  - 2.1. Conservación de la materia
  - 2.2. Ecuaciones químicas
  - 2.3. Reactivo limitante y en exceso. Rendimiento de la reacción química
3. Mezclas y disoluciones. Destilación
  - 3.1. Disoluciones
    - 3.1.1. Mecanismo de disolucion
  - 3.2. Efectos de la presión y de la temperatura sobre la solubilidad
  - 3.3. Presion de vapor y Ley de Raoult. Disoluciones ideales
    - 3.3.1. Disoluciones no ideales
  - 3.4. Destilacion fraccionada
4. Cinética química.
  - 4.1. Conceptos básicos.
  - 4.2. Ecuaciones de velocidad integradas
  - 4.3. Métodos para determinar experimentalmente el orden cinético
  - 4.4. Introduccion a las teorías sobre la velocidad de las reacciones químicas
  - 4.5. Mecanismos de reaccion
  - 4.6. Catálisis
5. Termodinámica química.
  - 5.1. Conceptos básicos.
  - 5.2. Energía interna. El primer principio
  - 5.3. Entalpia y Energía interna

- 5.4. Termoquímica
- 5.5. Segundo principio. Entropía
- 5.6. Energía libre de Gibbs. Calculos
- 6. Equilibrio químico.
  - 6.1. Características del estado de equilibrio. Equilibrio químico homogéneo
  - 6.2. Factores que afectan al equilibrio. Ley de Le Chatelier
  - 6.3. Ley de equilibrio químico. Constante de equilibrio
  - 6.4. Equilibrios heterogéneos
  - 6.5. Relación entre la energía libre de Gibbs y la constante de equilibrio
  - 6.6. Ecuación de Van't Hoff
- 7. Equilibrios ácido-base
  - 7.1. Teorías de ácidos y bases
  - 7.2. Fuerza de los ácidos y de las bases. Disociación de ácidos monoprotónicos y de ácidos poliprotónicos
  - 7.3. Cálculo de pH en soluciones de ácidos y de bases
  - 7.4. Hidrólisis. Cálculo del pH. Sales de ácidos poliprotónicos y valor de pH
  - 7.5. Reacciones de neutralización. Cálculo del pH
  - 7.6. Soluciones amortiguadoras
  - 7.7. Indicadores. Valoraciones ácido-base
- 8. Equilibrios de precipitación
  - 8.1. Solubilidad de sólidos iónicos. Producto de solubilidad
    - 8.1.1. Relación entre solubilidad y producto de solubilidad
  - 8.2. Factores que afectan al equilibrio de solubilidad.
  - 8.3. Reacciones de precipitación
  - 8.4. Precipitación fraccionada.
  - 8.5. Limitaciones a los productos de solubilidad
- 9. Electroquímica
  - 9.1. Definiciones previas
  - 9.2. Pilas. Electrodo y electrolitos. Esquemas. Notación y simbología
  - 9.3. Aspectos cuantitativos y termodinámicos

#### 9.4. Electrolisis.

##### 9.4.1. Electrolisis típicas en ciertos procesos industriales

#### 9.5. Pilas comerciales

#### 9.6. Aplicaciones a otros campos

### 10. Procesos de separación.

#### 10.1. Clasificación

#### 10.2. Procesos con membranas

#### 10.3. Procesos de extracción líquido-líquido

#### 10.4. Procesos superficiales sólido-líquido

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Clases teóricas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Aprendizaje basado en resolución de Problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
2	<b>Clases teóricas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Aprendizaje basado en resolución de Problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Resolución de problemas y cuestiones, de tarea para entregar o tarea de autoevaluación en plataforma digital</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:30
3	<b>Clases teóricas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Aprendizaje basado en resolución de Problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Resolución de problemas y cuestiones, de tarea para entregar o tarea de autoevaluación en plataforma digital</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:30
4	<b>Clases teóricas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Experimentación química</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Aprendizaje basado en resolución de Problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Se evalúan los conceptos aplicados, las destrezas y habilidades del alumno en la experimentación llevada a cabo en el laboratorio, y los resultados obtenidos.</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00
5	<b>Clases teóricas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Aprendizaje basado en resolución de Problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
6	<b>Clases teóricas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Aprendizaje basado en resolución de Problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Resolución de problemas y cuestiones, de tarea para entregar o tarea de autoevaluación en plataforma digital</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 02:00
7	<b>Clases teóricas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Aprendizaje basado en resolución de Problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
8	<b>Clases teóricas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Aprendizaje basado en resolución de Problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
9	<b>Clases teóricas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Aprendizaje basado en resolución de Problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>PEC1 Prueba de evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:20

10	<b>Clases teóricas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Experimentación química</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Aprendizaje basado en resolución de Problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Se evalúan los conceptos aplicados, las destrezas y habilidades del alumno en la experimentación llevada a cabo en el laboratorio, y los resultados obtenidos.</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00
11	<b>Clases teóricas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Aprendizaje basado en resolución de Problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
12	<b>Clases teóricas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Aprendizaje basado en resolución de Problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Resolución de problemas y cuestiones, de tarea para entregar o tarea de autoevaluación en plataforma digital</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:30
13	<b>Clases teóricas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Aprendizaje basado en resolución de Problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
14	<b>Clases teóricas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Aprendizaje basado en resolución de Problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
15				
16				
17				<b>PEC2 Prueba de evaluación continua Los alumnos que hayan suspendido la PEC1 se pueden presentar a su recuperación</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:20  <b>Examen final. Para los alumnos que optaron por este tipo de evaluación</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:30

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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Resolución de problemas y cuestiones, de tarea para entregar o tarea de autoevaluación en plataforma digital	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:30	2%	0 / 10	CG1
3	Resolución de problemas y cuestiones, de tarea para entregar o tarea de autoevaluación en plataforma digital	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:30	2%	0 / 10	CG6
4	Se evalúan los conceptos aplicados, las destrezas y habilidades del alumno en la experimentación llevada a cabo en el laboratorio, y los resultados obtenidos.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	5%	0 / 10	CG4
6	Resolución de problemas y cuestiones, de tarea para entregar o tarea de autoevaluación en plataforma digital	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	02:00	4%	0 / 10	CG3
9	PEC1 Prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:20	40%	4 / 10	CG1 CG4 CG6 CE4 CG2 CG3
10	Se evalúan los conceptos aplicados, las destrezas y habilidades del alumno en la experimentación llevada a cabo en el laboratorio, y los resultados obtenidos.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	5%	0 / 10	CG2 CG4
12	Resolución de problemas y cuestiones, de tarea para entregar o tarea de autoevaluación en plataforma digital	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	2%	0 / 10	CG1

17	PEC2 Prueba de evaluación continua Los alumnos que hayan suspendido la PEC1 se pueden presentar a su recuperación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:20	40%	4 / 10	CG2 CG3 CG1 CG4 CG6 CE4
----	--	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--

### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final. Para los alumnos que optaron por este tipo de evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG1 CG4 CG6 CE4 CG2 CG3

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:15	100%	5 / 10	CG3 CG1 CG4 CG6 CE4

## 6.2. Criterios de evaluación

Los alumnos pueden elegir entre un sistema de evaluación continua o de examen final. Los que opten por el segundo deben comunicarlo al profesor de su grupo por escrito antes del 27 de septiembre.

En ambos casos el alumno debe realizar las prácticas de laboratorio y superarlas satisfactoriamente.

La evaluación continua se realiza durante todo el curso y se valora (% de la nota final): Ejercicios periódicos (10%), prácticas de laboratorio (10%), examen PEC1 (40%) y examen PEC2 (40%)

Para aprobar por evaluación continua es necesario tener una nota total igual o superior a 5, habiendo obtenido al menos una nota igual o superior a 4 en cada una de las PEC realizadas en las semana 9 y 17.

Si un alumno no aprueba por evaluación continua (por tener la PEC1 ya realizada suspensa), podrá presentarse a la convocatoria ordinaria de enero al examen final con objeto de recuperar la PEC1. De forma voluntaria, un alumno puede presentarse, en la convocatoria ordinaria, al examen completo, entendiéndose que la nueva nota anulará las anteriores.

La convocatoria extraordinaria es de la asignatura completa y se valora sobre 10 puntos, siendo esa su calificación.

El alumno que renuncia a la evaluación continua se presenta a un examen en la convocatoria ordinaria, y extraordinaria en su caso, valorado sobre 10.

En todo caso, la nota mínima para aprobar es 5.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Química. La Ciencia básica. M. D. Reboiras. Editorial Thomson.	Bibliografía	
Química General. Principios y aplicaciones modernas. Petrucci, Madura, Herring y Bissonnette. Editorial Prentice Hall.	Bibliografía	

Química. Chang. Editorial McGraw-Hill.	Bibliografía	
Química. La Ciencia Central. Brown, Lemay, Bursten y Murphy. Editorial Prentice Hall.	Bibliografía	
Plataformas digitales de autoaprendizaje : Aula Web ; Moodle; Puesta a Punto.	Recursos web	
Equipos de laboratorio. Material fungible	Equipamiento	
Material audiovisual. Videos de practicas de laboratorio.	Otros	
Modelos Moleculares.	Otros	

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos