



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Ingeniería Química
Código	DIM-MII-523
Título	<a href="#">Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad Pontificia Comillas</a>
Impartido en	Máster Universitario en Ingeniería Industrial [Primer Curso]
Nivel	Postgrado Oficial Master
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	4,5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Responsable	Eva Paz Jiménez

  

Datos del profesorado	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Eva Paz Jiménez
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-119]
Correo electrónico	epaz@iit.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
Nombre	Marta Revuelta Aramburu
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-115]
Correo electrónico	mrevuara@icai.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
Nombre	Noemí Delgado Mellado
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Correo electrónico	ndmellado@icai.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
Nombre	Sara López de Armentia Hernández
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-314]
Correo electrónico	sara.lopez@comillas.edu
<b>Profesores de laboratorio</b>	
<b>Profesor</b>	



# COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2023 - 2024

<b>Nombre</b>	Ana María Pizarro Arranz
<b>Departamento / Área</b>	Departamento de Ingeniería Mecánica
<b>Correo electrónico</b>	ampizarro@icai.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
<b>Nombre</b>	Borja Garrido Arias
<b>Departamento / Área</b>	Departamento de Ingeniería Mecánica
<b>Correo electrónico</b>	bgarias@icai.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
<b>Nombre</b>	Ignacio Romero Muñiz
<b>Departamento / Área</b>	Departamento de Ingeniería Mecánica
<b>Correo electrónico</b>	irmuniz@icai.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
<b>Nombre</b>	Igor de las Heras López
<b>Departamento / Área</b>	Departamento de Ingeniería Mecánica
<b>Correo electrónico</b>	idelasheras@icai.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
<b>Nombre</b>	Javier Cañas Jiménez
<b>Departamento / Área</b>	Departamento de Ingeniería Mecánica
<b>Correo electrónico</b>	Javier.Canas@comillas.edu
<b>Profesor</b>	
<b>Nombre</b>	Luis Manuel Montero Guirao
<b>Departamento / Área</b>	Instituto de Investigación Tecnológica (IIT)
<b>Despacho</b>	Santa Cruz de Marcenado 26
<b>Correo electrónico</b>	lmontero@comillas.edu
<b>Teléfono</b>	2787
<b>Profesor</b>	
<b>Nombre</b>	Marcos Benedicto Córdoba
<b>Departamento / Área</b>	Departamento de Ingeniería Mecánica
<b>Correo electrónico</b>	mbcordoba@icai.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
<b>Nombre</b>	Marta Herrero Palomino
<b>Departamento / Área</b>	Departamento de Ingeniería Mecánica
<b>Correo electrónico</b>	mherrero@icai.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
<b>Nombre</b>	Segundo Manuel Shagñay Pucha



Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Correo electrónico	sshagnay@comillas.edu

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### Contextualización de la asignatura

#### Aportación al perfil profesional de la titulación

Esta asignatura pretende introducir un aspecto complementario en la formación de los estudiantes, mediante el estudio de algunos procesos químicos industriales que resulten representativos y pedagógicos.

Esta asignatura se centra en el aspecto puramente químico de dicha Industria. Al finalizar el curso los alumnos ser capaces de analizar y comprender los procesos Químicos Industriales, tanto el proceso global como las operaciones unitarias más importantes que en él se producen.

#### Prerrequisitos

Química, Termodinámica, Mecánica de fluidos, Transmisión de calor.

### Competencias - Objetivos

#### Competencias

##### GENERALES

BA01	Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio
BA07	Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.
CG01	Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
CG02	Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas

##### ESPECÍFICAS

CMT04	Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos
-------	--

#### Resultados de Aprendizaje

RA01	Conocer la historia y evolución de la industria química.
RA02	Entender el concepto de operación unitaria, conocer el fundamento de los diferentes tipos de operaciones unitarias.



RA03	Conocer los distintos fenómenos de transporte, así como la cinética que los rige. Saber emplear las ecuaciones de Newton, Fourier y Fick
RA04	Conocer los fundamentos y las aplicaciones industriales de los procesos de destilación, absorción, extracción líquido-líquido, adsorción e intercambio iónico
RA05	Comprender la diferencia entre reacciones químicas homogéneas y heterogéneas y saber emplear los modelos cinéticos en el estudio de la evolución de las reacciones.
RA06	Conocer el fundamento del uso de catalizadores, los tipos de catalizadores y su influencia sobre la velocidad de reacción.
RA07	Determinar las ecuaciones de velocidad de reacciones químicas y calcular las cantidades de producto obtenido.
RA08	Determinar las ecuaciones de velocidad de reacciones químicas y calcular las cantidades de producto obtenido.
RA09	Conocer y analizar la importancia de los procesos químicos involucrados en algunas de las industrias más importantes del mundo actual (refinerías, combustibles alternativos, papeleras, cementeras, etc).

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

#### Ingeniería Química

##### Tema 1: INTRODUCCIÓN.

- 1.1. Ámbito y evolución histórica de la Ingeniería Química
- 1.2. Tendencias de la Ingeniería Química.
- 1.3. Importancia de los procesos químicos en el desarrollo industrial.

##### Tema 2: ETAPAS DE LOS PROCESOS QUÍMICOS INDUSTRIALES.

- 2.1. Definición de operación y proceso unitario.
- 2.2. Representación gráfica de los procesos Químicos Industriales.

##### Tema 3: LAS OPERACIONES UNITARIAS

- 3.1. Operaciones continuas y discontinuas.
- 3.2. Fundamentos y clasificación de las operaciones unitarias.
- 3.3. Diagramas de flujo: representación e interpretación

##### Tema 4: EQUILIBRIO QUÍMICO Y CINÉTICA DEL TRANSPORTE EN OPERACIONES UNITARIAS

- 4.1. Condiciones de equilibrio entre fases no miscibles.
- 4.2. Transporte molecular y turbulento.
- 4.3. Leyes cinéticas en transporte molecular: leyes de Newton, Fourier y Fick. Coeficientes de transporte.

##### Tema 5: OPERACIONES DE ESPECIAL INTERÉS EN LA INDUSTRIA QUÍMICA

- 5.1 Extracción líquido-líquido.
- 5.2 Destilación.
- 5.3 Procesos de adsorción-desorción.
- 5.4 Intercambio iónico.
- 5.5 Aplicaciones industriales.

#### Tema 6: BALANCES DE MATERIA

- 6.1. Introducción
- 6.2. Balance de masa sin reacción química
- 6.3. Balance de masa con reacción química

#### Tema 7: REACCIONES QUÍMICAS Y REACTORES.

- 7.1 Clasificación de las reacciones y modelos cinéticos.
- 7.2 Velocidad de reacción. Catálisis y catalizadores
- 7.3 Reactores Químicos. Reactores homogéneos y heterogéneos

#### Tema 8: APLICACIÓN DE LOS PROCESOS QUÍMICOS EN LA INDUSTRIA

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Aspectos metodológicos generales de la asignatura

#### Metodología Presencial: Actividades

1. Clase magistral y presentaciones generales. Exposición por parte del profesor de los principales conceptos suficientes para inducir al alumno a profundizar y ahondar en tales conocimientos expuestos por parte del profesor siguiendo sus pautas y apoyándose en la bibliografía propuesta. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes. El material empleado en dichas clases se pondrá a disposición de los alumnos en soporte informático.
2. Resolución en clase de problemas prácticos. En estas sesiones se explicarán, resolverán y analizarán problemas de un nivel similar al encontrado en los exámenes de cada tema, previamente propuestos por el profesor y trabajados por el alumno.
3. Prácticas de laboratorio y Seminarios. Se asignará a los alumnos a grupos de trabajo que tendrán que realizar prácticas de laboratorio regladas y/o seminarios de simulación de procesos químicos por ordenador.
4. Exposición de Trabajos. Los distintos grupos de alumnos expondrán los trabajos realizados y estos serán discutidos y analizados con el resto de los estudiantes.
5. Tutorías. Cuyo fin es el de resolver dudas y orientar a los alumnos de forma individual o en pequeños grupos de manera que el alumno no avance el temario de la asignatura dejando en éste partes que no entiende o no sabe enfocar.

#### Metodología No presencial: Actividades

1. Estudio individual y personal por parte del alumno de los conceptos expuestos en las lecciones expositivas. Se empleará para ello el material presentado en transparencias y los apuntes de la asignatura.
2. Análisis de problemas resueltos en clase y cuyas dudas se aclararán en las tutorías.
3. Resolución de problemas propuestos y exámenes de cursos anteriores. Las dudas surgidas se atenderán en las tutorías.
4. Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno. El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección a la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos. La corrección individualizada de cada ejercicio la realizará el propio alumno u otro compañero según los casos (método de intercambio).



5. Prácticas de laboratorio. Se harán grupos de trabajo de 3 o 4 alumnos, que tendrán que realizar prácticas de laboratorio regladas. Las prácticas de laboratorio finalizarán con la redacción de un informe de laboratorio que los alumnos del grupo elaborarán fuera de las horas de clase.

El objetivo principal del trabajo no presencial es llegar a entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, así como ser capaz de poner en práctica estos conocimientos para resolver los problemas.

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES		
Clase magistral y presentaciones generales	Resolución grupal de problemas	Prácticas de laboratorio
23.00	14.00	8.00
HORAS NO PRESENCIALES		
Estudio y resolución de problemas prácticos fuera del horario de clase por parte del alumno	Prácticas de laboratorio	
78.00	12.00	
<b>CRÉDITOS ECTS: 4,5 (135,00 horas)</b>		

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen Final (50%)</li> <li>Exámenes intermedios (20%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprensión de conceptos.</li> <li>Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li> <li>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.</li> <li>Presentación y comunicación escrita.</li> </ul>	70
<ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorio (10%)</li> <li>Seminarios de simulación (5%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en los casos prácticos del laboratorio.</li> <li>Presentación y discusión de los resultados obtenidos en el laboratorio.</li> </ul>	15
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo grupal (15%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de trabajo en grupo y exposición y defensa.</li> </ul>	15

### Calificaciones

#### CONVOCATORIA ORDINARIA

La calificación se obtendrá sumando:

Nota de teoría (70%):

- 20% resultado de los exámenes intermedios, realizados a lo largo del semestre (1 o 2 exámenes).
- 50% nota del examen final que engloba toda la materia del curso, tendrá como nota mínima 4.0 para poder aprobar la asignatura.

**Requisitos:** La nota de teoría (media ponderada examen final y exámenes intermedios) ha de ser de al menos 5.0 para poder aprobar la asignatura.

Laboratorio y trabajos (30%):

- 15% nota de laboratorio.
- 15% nota de la realización, exposición y defensa de un trabajo grupal.

**Requisitos:** La asistencia al laboratorio es obligatoria. Hay que obtener al menos la calificación de 5.0 tanto en el trabajo como en el laboratorio para poder aprobar.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La calificación se obtendrá sumando:

- 15% la nota del laboratorio
- 15% la nota del trabajo
- 70% la nota del examen de la convocatoria extraordinaria. (Lo nota mínima del examen será de 5.0).

## Consideraciones generales de evaluación

- Para que una falta a un laboratorio, examen o clase se considere justificada es indispensable avisar con antelación y presentar el justificante.
- En la realización de los exámenes no estará permitido el uso de calculadoras programables, smartwach o cualquier otro dispositivos que permita la conexión o almacenaje de datos.
- A los exámenes tan solo se podrá asistir llevando una calculadora no programable, regla y material de escritura. El uso de formularios, apuntes, libros, etc. está prohibido a no ser que se notifique lo contrario a los alumnos.
- Los informes de laboratorio son obligatorios y han de entregarse el mismo día de la realización de la práctica antes de abandonar el laboratorio.
- Sin cursar el laboratorio, los seminarios y realizar el trabajo no es posible aprobar la asignatura ni en la convocatoria ordinaria ni en la convocatoria extraordinaria.
- La inasistencia a más del 15% de las horas presenciales de esta asignatura puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse a la convocatoria ordinaria.

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

- Introducción a la ingeniería química. Guillermo Calleja Pardo, Editorial Síntesis. 2010

### Bibliografía Complementaria

- Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering. (8º edición). David H. Himmelblau. Pearson. Agosto 2012
- Warren L. McCabe, Julian C. Smittm. (7º edición). Mc Graw Hill. 207



# COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2023 - 2024

- Francisco Garcia Herruzo. Introducción a la Ingeniería Química Guillermo Calleja Pardo (editor). 2008

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"

<https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792>