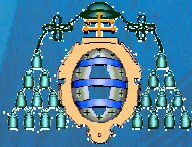
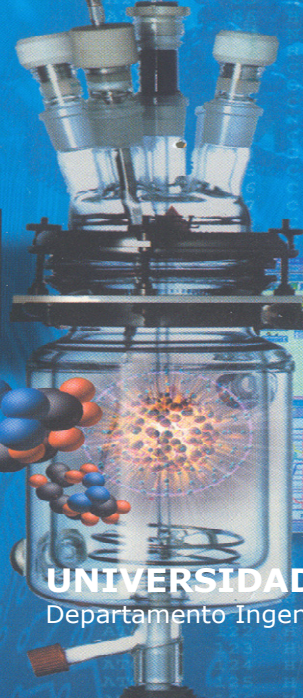
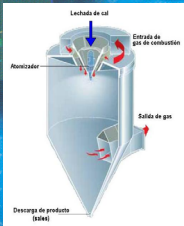
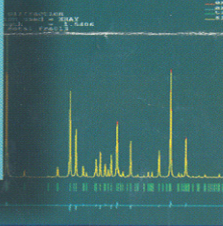
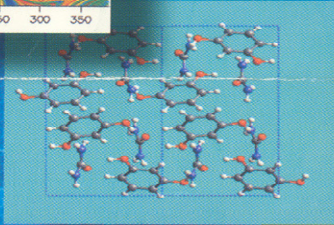
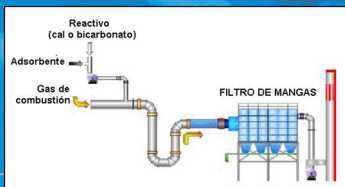
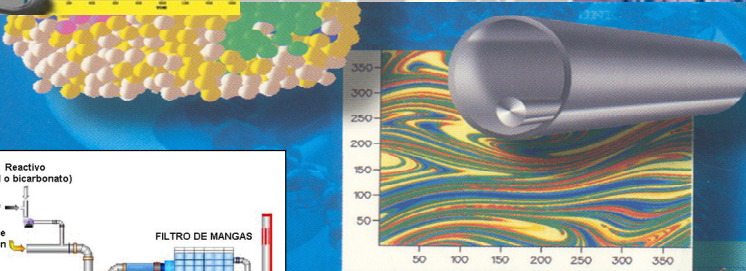
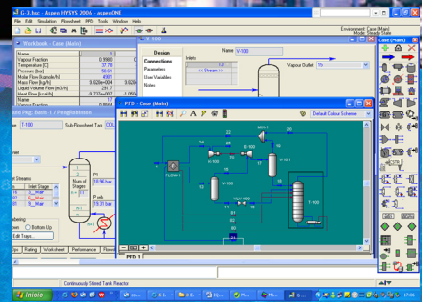
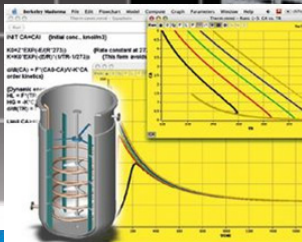


# MASTER EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y AMBIENTAL



**UNIVERSIDAD DE OVIEDO**  
Departamento Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente



# MASTER EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y AMBIENTAL

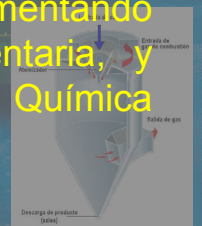
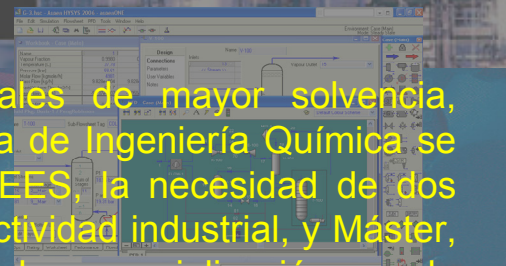
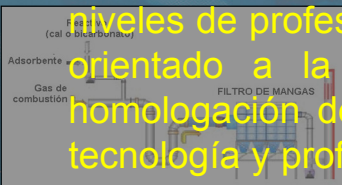
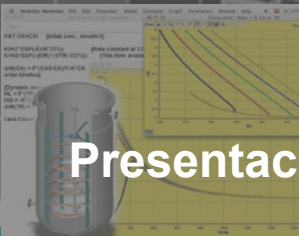
Lugar de impartición:

**FACULTAD DE QUÍMICA**

**Dpto. Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente**

Presentación:

Desde las instituciones científicas internacionales de mayor solvencia, AIChE, IChemE, VDI-GVC y Federación Europea de Ingeniería Química se ha defendido lo que ahora es el espíritu del EEES, la necesidad de dos niveles de profesionales -Grado, orientado a la actividad industrial, y Máster, orientado a la I+D+I con un mayor grado de especialización-, y la homologación de títulos y carreras para facilitar la transferencia de ideas, tecnología y profesionales. Entre la oferta de Másteres que se hace desde el entorno de la Ingeniería Química, éste (IPA), similar a otros impartidos en universidades de referencia obligada, concierne al ámbito de la Ingeniería de Procesos, la Seguridad Industrial y la Ingeniería Ambiental, complementando la oferta que se hace en el ámbito de la Ingeniería Alimentaria, y complementándose en su momento con el Máster de Ingeniería Química dirigido al desempeño de la profesión homónima.





# MASTER EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y AMBIENTAL

## Duración y descripción de los estudios

A lo largo de un curso académico completo se desarrollan tres módulos y un proyecto integrado.

El objetivo es contribuir a la formación de profesionales mediante métodos científicos y técnicos avanzados en coyunturas de investigación, desarrollo y aplicación industrial en el campo de la industria química y de procesos, así como abordar los problemas de su gestión ambiental, y analizar técnicas para prevenir y minimizar las emisiones contaminantes basándose en los principios científicos y metodologías propias de la Ingeniería Química.

Se trata de estimular la aplicación integrada de conocimientos a la resolución de problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la ingeniería de procesos y ambiental; sabiendo comunicar de un modo claro y sin ambigüedades; y manteniendo viva la capacidad de formación permanente.

En su contenido se hace un especial hincapié en materias instrumentales (modelización y simulación, seguridad), y en tecnologías con gran proyección en la Industria Química y de Procesos, como las de membranas y coloides (materias que se incluyen en el Módulo de Ingeniería de Procesos). En segundo lugar, se pretende que el alumno adquiera un conocimiento profundo de los temas de gestión ambiental y prevención de la contaminación, cada día más importantes (Módulo de Ingeniería Ambiental).

Finalmente, se pretende que el alumno adquiera herramientas útiles para su introducción en la investigación (adquisición de información, publicación y presentación de resultados experimentales, técnicas instrumentales, análisis de datos), materias que se incluyen en el Módulo de Investigación en Ingeniería Química.



# MASTER EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y AMBIENTAL

## Fechas de preinscripción y matrícula

El calendario de preinscripción y matrícula de los masters universitarios para el curso académico 2009/2010 es el siguiente:

Primer plazo

Preinscripción: Del 1 al 28 de Julio de 2009

Matrícula: Del 24 de Agosto al 10 de Septiembre de 2009

Si quedan plazas vacantes, se abrirá un segundo plazo en las siguientes fechas:

Preinscripción: Del 24 de Agosto al 7 de Septiembre de 2009

Matrícula: Del 11 al 18 de Septiembre de 2009

## Requisitos de acceso

Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster. Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado.

## Criterios de admisión

La selección se hará por expediente académico, experiencia y orientación profesional o investigadora, y capacidad de análisis y comunicación en el ámbito de las ingenierías.



# MASTER EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y AMBIENTAL

## Contenidos científicos específicos

El *Máster IPA* se ha concebido de acuerdo a tres ámbitos temáticos complementarios organizados en tres módulos:

**Módulo A. Investigación en Ingeniería Química**

**Módulo B. Ingeniería de Procesos**

**Módulo C. Ingeniería Ambiental**

El programa se estructura en dos unidades: Proyecto semipresencial tutorizado (12 ECTS) y 8 Asignaturas presenciales de diferente grado de experimentalidad (total 48 ECTS) e idéntica duración (6 ECTS cada una)

## Asignaturas obligatorias, por módulos:

A1. *Informática aplicada a la investigación en IQ*

B1. *Seguridad en la Industria Química*

B2. *Simulación y optimización en la industria química*

C1. *Tecnologías de Prevención y control de la contaminación*

C2. *Gestión ambiental y sostenibilidad en la industria química*

**Asignaturas optativas** (vinculadas a priori a módulos, pero que el alumno puede elegir libremente tres ( O1, O2 y O3 ) de entre las seis que se citan:

A01. *Documentación y propiedad intelectual en IQ*

A02. *Caracterización de sólidos y superficies en IQ*

B01. *Tecnología de separaciones con membranas*

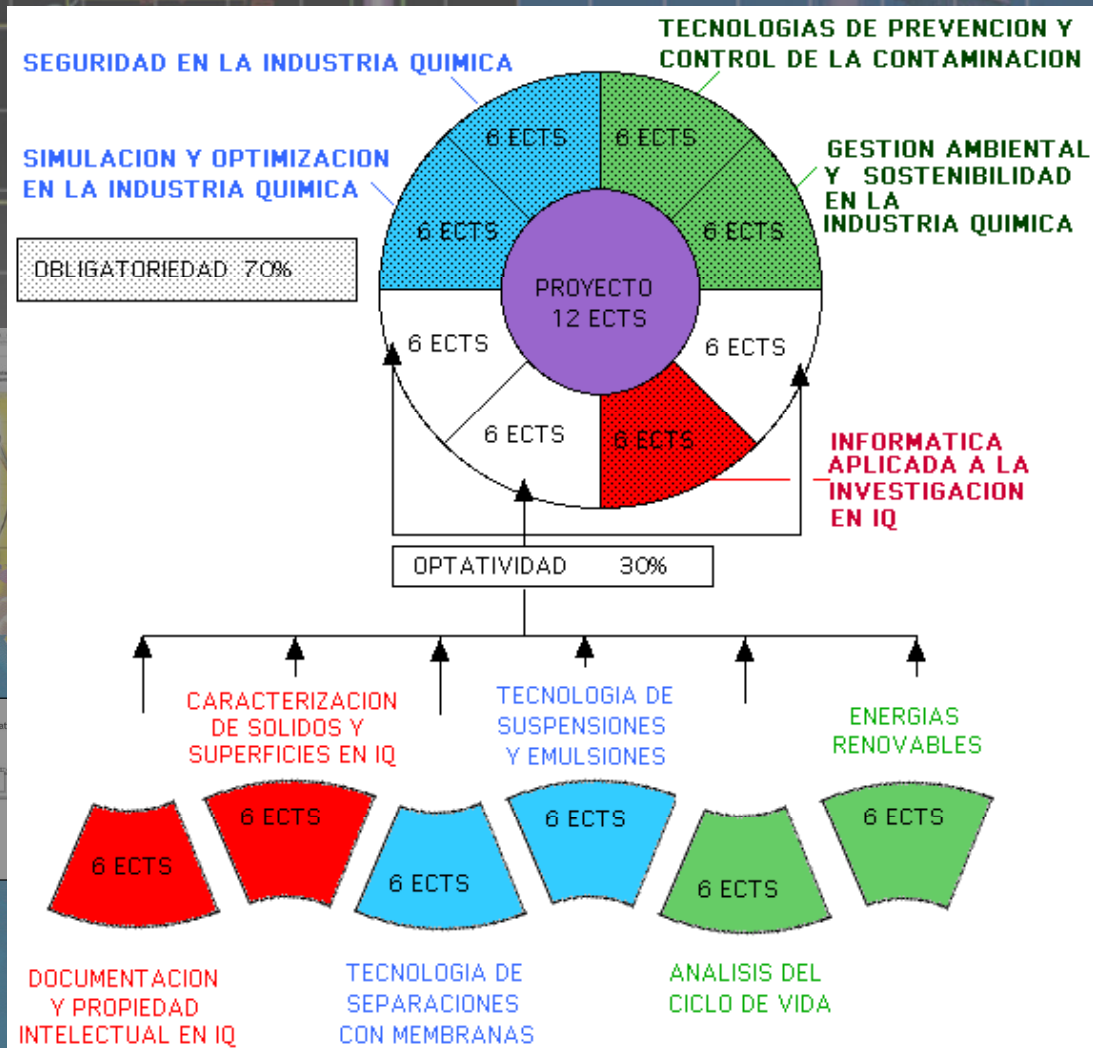
B02. *Tecnología de suspensiones y emulsiones*

C01. *Análisis del ciclo de vida*

C02. *Energías renovables*



# MASTER EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y AMBIENTAL



## Trabajo Fin de Máster

El tema del Trabajo Fin de Máster puede ser de diseño de proceso industrial o de diseño de proceso de investigación, así como estudios científico-técnicos originales y creativos que desarrollen las distintas materias del master. En cualquier caso debe tener carácter aplicado y, en el caso de los Proyectos de Diseño Industrial, incluyendo aspectos de configuración, dimensionado de equipos y diseño, seguridad, impacto ambiental y evaluación de costes.



# MASTER EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y AMBIENTAL

## ASIGNATURA A1

Asignatura	Informática aplicada a la experimentación en Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.				
Área	Ingeniería Química.				
Créditos ECTS	6	Carácter	Obligatorio	Nº Estudiantes previstos	25 max.
Curso	1º	Temporalidad	Semestre 1º		

### Breve descripción de los contenidos

Se explicarán las características generales y aplicaciones de hojas de cálculo y distintos paquetes informáticos de herramientas de cálculo y estadística. Tras ello, se propondrán problemas concretos de tratamiento de resultados experimentales que los alumnos deberán de resolver, siendo guiados por el profesor.

Los contenidos de la asignatura se estructurarán de acuerdo a los siguientes puntos generales:

- Características y aplicaciones de la hoja de cálculo EXCEL
- Características y aplicaciones de las herramientas matemáticas MATLAB
- Características y aplicaciones de paquetes estadísticos tipo STATGRAPHICS o SPSS

Actividades presenciales del profesor	Horas presenciales del profesor por grupo
Clases expositivas	6
Prácticas de aula/seminario/taller	24
Tutorías grupales	5
Examen	4
Exposición de trabajos en grupo	6
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>



# MASTER EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y AMBIENTAL

## ASIGNATURA AO1


Asignatura	Documentación y propiedad intelectual				
Departamento	Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.				
Área	Ingeniería Química.				
Créditos ECTS	6	Carácter	Optativo	Nº Estudiantes previstos	25 max.
Curso	1º	Temporalidad	Semestre 1º		

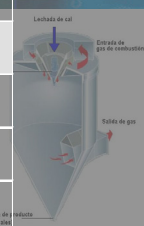
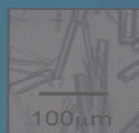
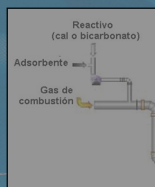
### Breve descripción de los contenidos

Se explicarán las características generales y aplicaciones de distintas bases de datos que permiten obtener información bibliográfica y estimar la valía de la misma. Tras ello, se explicarán las directrices a seguir para la publicación y presentación de resultados experimentales. Finalmente, se explicarán algunas nociones sobre las formas de proteger la propiedad intelectual generada.

Los contenidos de la asignatura se estructurarán de acuerdo a los siguientes puntos generales:

- Características y aplicaciones de las bases de datos *Web of Knowledge (WOK)* y *Science Direct*.
- Características y aplicaciones del *Science Citation Index*.
- Publicación y presentación de resultados experimentales.
- Propiedad intelectual: Modelos de utilidad y patentes.

Actividades presenciales del profesor	Horas presenciales del profesor por grupo	
Clases expositivas		6
Prácticas de aula/seminario/taller		24
Tutorías grupales		5
Examen		4
Exposición de trabajos en grupo		6
<b>TOTAL</b>		<b>45</b>





# MASTER EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y AMBIENTAL

## ASIGNATURA AO2

Asignatura	Caracterización de sólidos y superficies				
Créditos ECTS	6	Carácter	Optativo	Nº Estudiantes previstos	25 max.
Curso	1º		Temporalidad	Semestre 2º	

### Breve descripción de los contenidos

Se explicarán los fundamentos de las técnicas que se indican a continuación, así como la información que se puede obtener de ellas en el campo de la caracterización de materiales sólidos de interés en Ingeniería Química y Ambiental, tales como metales, polímeros, catalizadores, membranas y adsorbentes. Se dedicarán temas específicos a los distintos tipos de técnicas instrumentales:

- Caracterización morfológica de sólidos por métodos microscópicos: Microscopía óptica, microscopías electrónicas de barrido y transmisión, microscopías de efecto túnel
- Caracterización morfológica de sólidos por métodos físicos: Porosimetría de fisiorción de gases (BET) y porosimetrías de intrusión (Hg, He)
- Caracterización cristalográfica de sólidos: Difracción de rayos X, técnicas basadas en la absorción de rayos X, (EXAFS, XANES, SAXS) difracción de electrones (LEED)
- Caracterización de la química de superficies: Métodos calorimétricos, métodos a temperatura programada (TPD, TPR, TPO)
- Espectroscopías de fotoemisión: XPS y Auger
- Espectroscopías vibracionales: Espectroscopía de infrarrojos (FTIR, DRIFT, ATR, Raman) y ultravioleta (DRS).
- Otros métodos espectroscópicos: Espectroscopías iónicas, de resonancia, Mossbauer.

Se estudiarán casos prácticos de aplicación de las distintas técnicas, se observará la preparación de muestras y operación de los correspondientes aparatos, y se discutirá la interpretación de los resultados obtenidos. Las prácticas de laboratorio consistirán en la caracterización de muestras de sólidos porosos y catalizadores mediante técnicas disponibles en el Departamento y en los Servicios de Investigación de la Universidad (porosimetría de nitrógeno, calorimetrías, microscopías electrónicas), y el análisis de los resultados.

Actividades presenciales del profesor	Horas presenciales del profesor por grupo
Clases expositivas	15
Prácticas de aula/seminario/taller	5
Prácticas de laboratorio/campo	15
Examen	4
Exposición de trabajos en grupo	6
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>



# MASTER EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y AMBIENTAL

## ASIGNATURA B1

Asignatura	Simulación y optimización de procesos en la industria química				
Departamento	Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.				
Área	Ingeniería Química.				
Créditos ECTS	6	Carácter	Obligatorio	Nº Estudiantes previstos	25 max.
Curso	1º		Temporalidad	Semestre 1º	

### Breve descripción de los contenidos

Se explicarán los fundamentos y la utilidad de la simulación y la optimización de procesos en la industria química. Se abordará la implementación de los modelos de propiedades y de operaciones unitarias, así como los métodos de optimización, en los simuladores comerciales. En el aula de informática, los alumnos guiados por el profesor, formularán y resolverán problemas industriales de diseño y optimización, con una herramienta informática de simulación que en la actualidad emplea la industria de procesos: HYSYS. Posteriormente, se propondrán problemas concretos que los alumnos deberán de resolver con el simulador.

Los contenidos de la asignatura se estructurarán de acuerdo a los siguientes puntos generales:

- Estimación de propiedades termodinámicas y de transporte
- Modelización rigurosa de procesos
- Conceptos generales de simulación
- Simulación de procesos en la industria química y de procesos con HYSYS
- Optimización de diagramas de flujo con HYSYS

Actividades presenciales del profesor	Horas presenciales del profesor por grupo
Clases expositivas	14
Prácticas de aula/seminario/taller	24
Prácticas de laboratorio/campo	0
Prácticas clínicas	0
Tutorías grupales	5
Examen	2
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>






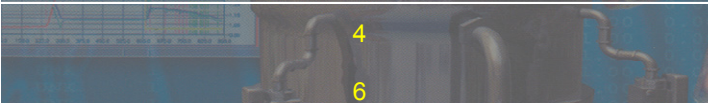



# MASTER EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y AMBIENTAL

## ASIGNATURA B2

Asignatura	Seguridad en la Industria Química				
Departamento	Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.				
Área	Ingeniería Química.				
Créditos ECTS	6	Carácter	Obligatoria	Nº Estudiantes previstos	25 max.
Curso	1º	Temporalidad	Semestre 2º		

### Breve descripción de los contenidos

- Obligaciones legales de la empresa en la prevención de accidentes: la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Reglamentos Técnicos.
- Nórmās en prevención de accidentes graves: las Directivas Seveso, y sus transcripciones nacionales. Planes de Seguridad y de Emergencia.
- Análisis de riesgo en la Industria Química: método HAZOP.
- Análisis de árboles de fallos y de consecuencias.
- Análisis cuantitativo de consecuencias de accidentes: incendios, explosiones, emisiones tóxicas.
- Diseño seguro de equipos en la industria química: almacenamiento de combustibles y de sólidos, conducciones, depósitos a presión, reactores químicos.

Actividades presenciales del profesor	Horas presenciales del profesor por grupo	
Clases expositivas		20
Prácticas de aula/seminario/taller		10
Prácticas de laboratorio/campo		0
Prácticas clínicas		0
Tutorías grupales		5
Examen		4
Exposición de trabajos en grupo		6
<b>TOTAL</b>		<b>45</b>



# MASTER EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y AMBIENTAL

## ASIGNATURA BO1

<b>Asignatura</b>	<b>Tecnología de separaciones con membranas</b>		
<b>Departamento</b>	Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.		
<b>Área</b>	Ingeniería Química.		
<b>Créditos ECTS</b>	<b>6</b>	<b>Carácter</b>	<b>Optativo</b>
<b>Curso</b>	<b>1º</b>	<b>Nº Estudiantes previstos</b>	<b>25 max.</b>
		<b>Temporalidad</b>	<b>Semestre 1º</b>

### Breve descripción de los contenidos

Se estudiarán las características más importantes de cada tipo de separación con membranas, y se facilitarán herramientas de cálculo y estimación para poder diseñar un proceso de separación basado en esta tecnología.

- Microfiltración, Ultrafiltración, Nanofiltración y Osmosis inversa
- Separaciones de gases y pervaporación
- Electrodialisis
- Transporte facilitado con membranas
- Reactores de membrana
- Factores de diseño y económicos en separaciones con membranas
- Aplicaciones de la TSM en la industria química y en procesos de medio ambiente
- Parámetros de operación típicos. Elección de material de membrana
- Cálculo del tamaño de la instalación, y configuración de la instalación. Estimación económica
- Trabajo en el laboratorio

### Actividades presenciales del profesor

- Clases expositivas
- Prácticas de aula/seminario/taller
- Prácticas de laboratorio/campo
- Prácticas clínicas
- Tutorías grupales
- Examen
- Exposición de trabajos en grupo

**TOTAL**

### Horas presenciales del profesor por grupo

6  
24  
0  
0  
5  
4  
6  
45



# MASTER EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y AMBIENTAL

## ASIGNATURA BO2

<b>Asignatura</b>	<b>Tecnología de emulsiones y suspensiones</b>				
<b>Departamento</b>	Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.				
<b>Área</b>	Ingeniería Química.				
<b>Créditos ECTS</b>	<b>6</b>	<b>Carácter</b>	<b>Optativo</b>	<b>Nº Estudiantes previstos</b>	<b>25 max.</b>
<b>Curso</b>	<b>1º</b>	<b>Temporalidad</b>	<b>Semestre 2º</b>		

### Breve descripción de los contenidos

Se estudiarán las características generales y aplicaciones de agentes tensioactivos, emulsiones y suspensiones. Asimismo, se realizarán prácticas de laboratorio para determinar propiedades interfaciales y estabilidad de distintas emulsiones y suspensiones.

Los contenidos se estructurarán de acuerdo a los siguientes puntos generales:

- Fenómenos interfaciales en sistemas polifásicos.
- Agentes tensioactivos: tipos y aplicaciones. Disoluciones acuosas: micelas y CMC (concentración micelar crítica).
- Emulsiones: fundamentos, estabilidad, formulación y propiedades.
- Suspensiones: fundamentos, estabilidad, formulación y propiedades.
- Aplicaciones industriales de emulsiones y suspensiones.
- Problemática medioambiental de las emulsiones y suspensiones residuales.
- Influencia de la fuerza iónica en la concentración micelar crítica (CMC) de un tensioactivo catiónico.
- Desestabilización de una emulsión/suspensión mediante adición de una sal coagulante/polímero floculante, determinando el potencial z, la distribución de tamaños de gota/partícula y los perfiles de retrodispersión de luz láser.
- Cálculo de energías superficiales libres de sólidos mediante la determinación de ángulos de contacto.

Actividades presenciales del profesor	Horas presenciales del profesor por grupo
---------------------------------------	-------------------------------------------

<b>Clases expositivas</b>	<b>23</b>
<b>Prácticas de laboratorio/campo</b>	<b>12</b>
<b>Tutorías grupales</b>	<b>4</b>
<b>Examen</b>	<b>3</b>
<b>Exposición de trabajos en grupo</b>	<b>3</b>
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>



# MASTER EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y AMBIENTAL

## ASIGNATURA C1

<b>Asignatura</b>	<b>Tecnologías de prevención y control de la contaminación</b>				
<b>Departamento</b>	Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.				
<b>Área</b>	Tecnologías del Medio Ambiente.				
<b>Créditos ECTS</b>	<b>6</b>	<b>Carácter</b>	<b>Obligatorio</b>	<b>Nº Estudiantes previstos</b>	<b>25 max.</b>
<b>Curso</b>	<b>1º</b>		<b>Temporalidad</b>	<b>Semestre 1º</b>	

### Breve descripción de los contenidos

Los contenidos de la asignatura se estructurarán de acuerdo a los siguientes puntos generales:

- Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC)
- Mejores técnicas disponibles y límites de emisión
- Prevención y control de la contaminación atmosférica
- Prevención y control de la contaminación de las aguas
- Prevención y control de la contaminación por residuos
- Gestión y recuperación de suelos contaminados
- Casos prácticos de aplicación de mejores técnicas en la industria química

### Actividades presenciales del profesor

### Horas presenciales del profesor por grupo

<b>Clases expositivas</b>	<b>17</b>
<b>Prácticas de aula/seminario/taller</b>	<b>14</b>
<b>Prácticas de laboratorio/campo</b>	<b>0</b>
<b>Tutorías grupales</b>	<b>5</b>
<b>Examen</b>	<b>3</b>
<b>Exposición de trabajos en grupo</b>	<b>6</b>
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>



# MASTER EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y AMBIENTAL

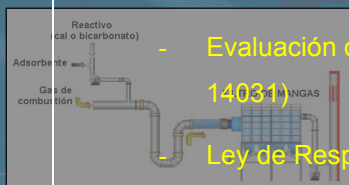
## ASIGNATURA C2

Asignatura	Gestión ambiental y sostenibilidad en la industria química				
Departamento	Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.				
Área	Tecnologías del Medio Ambiente.				
Créditos ECTS	6	Carácter	Obligatorio	Nº Estudiantes previstos	25 max.
Curso	1º	Temporalidad	Semestre 2º		

### Breve descripción de los contenidos

Los contenidos de la asignatura se estructurarán de acuerdo a los siguientes puntos generales:

- Gestión ambiental. Sistemas normalizados de gestión y auditoría
- Integración de sistemas de gestión ambiental (ISO 14001) con sistemas de gestión de calidad (ISO 9001) y de prevención de riesgos laborales (OHSAS 18001)
- Evaluación del riesgo y del comportamiento medioambiental (Normas UNE 150008 e ISO 14031)
- Ley de Responsabilidad medioambiental
- Responsabilidad social corporativa. Memorias de sostenibilidad.



Actividades presenciales del profesor	Horas presenciales del profesor por grupo
Clases expositivas	10
Prácticas de aula/seminario/taller	21
Prácticas de laboratorio/campo	0
Tutorías grupales	5
Examen	3
Exposición de trabajos en grupo	6
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>



# MASTER EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y AMBIENTAL

## ASIGNATURA CO1

<b>Asignatura</b>	<b>Análisis de ciclo de vida</b>				
<b>Departamento</b>	Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.				
<b>Área</b>	Tecnologías del Medio Ambiente.				
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter</b>	Optativa	<b>Nº Estudiantes previstos</b>	25 max.
<b>Curso</b>	1º		<b>Temporalidad</b>	Semestre 1º	

### Breve descripción de los contenidos

Los contenidos de la asignatura se estructurarán de acuerdo a los siguientes puntos generales:

- Ecoeficiencia de un producto. Indicadores de ecoeficiencia
- El análisis de ciclo de Vida (ACV). Normas ISO 14040
- Metodologías para el ACV. Análisis del inventario. Evaluación de impactos e interpretación
- Métodos de evaluación de impactos ambientales para el ACV
- Aplicaciones del ACV: casos prácticos
- Relación ACV-Ecodiseño
- Evaluación de costes ambientales. Norma UNE 150011

### Actividades presenciales del profesor

### Horas presenciales del profesor por grupo

<b>Clases expositivas</b>	6
<b>Prácticas de aula/seminario/taller</b>	25
<b>Prácticas de laboratorio/campo</b>	0
<b>Tutorías grupales</b>	5
<b>Examen</b>	3
<b>Exposición de trabajos en grupo</b>	6
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>



# MASTER EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y AMBIENTAL

## ASIGNATURA CO2

<b>Asignatura</b>	<b>ENERGIAS RENOVABLES</b>				
<b>Departamento</b>	Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.				
<b>Área</b>	Ingeniería Química/Tecnologías del Medio Ambiente				
<b>Créditos ECTS</b>	<b>6</b>	<b>Carácter</b>	<b>Optativo</b>	<b>Nº Estudiantes previstos</b>	<b>25 max.</b>
<b>Curso</b>	<b>1º</b>	<b>Temporalidad</b>	<b>Semestre 2º</b>		

### Breve descripción de los contenidos

#### 1. DEFINICIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

- Radiografía del consumo energético mundial
- Emisión de gases efecto invernadero, compromisos internacionales, derechos de emisión y gestión del desarrollo tecnológico.

#### 2. ANALISIS DE ALTERNATIVAS

- Fundamentos, posibilidades, accesibilidad, tecnología y aspectos ambientales de diferentes fuentes energéticas: solar, térmica y fotovoltaica, hidráulica y geotérmica, eólica, hidrodinámica y mareomotriz, de biomasa y biocarburantes
- Economía de la energía, distribución, secuenciación, optimización y ahorro energético.

#### 3. INTRODUCCION AL DISEÑO Y GESTION DE INSTALACIONES

Actividades presenciales del profesor	Horas presenciales del profesor por grupo
Clases expositivas	25
Prácticas de aula/seminario/taller	5
Prácticas de laboratorio/campo	5
Tutorías grupales	0
Examen	4
Exposición de trabajos en grupo	6
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>