

## FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS



# MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

---

## PROPUESTA DE TÍTULO DE GRADO EN INGENIERIA QUIMICA

*Aprobada por la Comisión de Grado de Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias Químicas el día 20 de abril de 2009*

*Aprobada por la Junta de Centro de la Facultad de Ciencias Químicas el día 27 de abril de 2009*

*Modificada de acuerdo con los requerimientos de la ANECA el día 12 de marzo de 2010*  
*Aprobada por ANECA el día 29 de abril de 2010*

## ÍNDICE

	<u>Pág.</u>
Introducción	3
1. Descripción del título	4
2. Justificación	5
3. Objetivos	16
4. Acceso y admisión de estudiantes	20
5. Planificación de las enseñanzas	26
6. Personal académico	93
7. Recursos materiales y servicios	101
8. Resultados previstos	113
9. Sistema de garantía de calidad del grado	115
10. Calendario de implantación	117
ANEXO 1: Cartas de apoyo de empresas e instituciones	
ANEXO 2: Contratos de prácticas	
ANEXO 3: Procedimientos del SGC del Centro	

## **INTRODUCCIÓN**

Este documento recoge la Memoria del Proyecto de Título Oficial de Grado en Ingeniería Química por la Universidad de Castilla – La Mancha, que acompaña la solicitud de verificación de la propuesta de título.

El Plan de Estudios constituye una propuesta de formación, diseñada de forma coordinada a distintos niveles en la Universidad de Castilla – La Mancha, sobre el trabajo de una Comisión nombrada al efecto por la Junta de la Facultad de Ciencias Químicas, bajo las directrices de la Universidad, tomando en consideración la dedicación de los estudiantes en un periodo de 4 años a tiempo completo.

La propuesta recoge aspectos como los objetivos y competencias a adquirir por los estudiantes, la estructura, organización y compromiso de la institución sobre los recursos humanos y materiales, las condiciones en las que se van a desarrollar las enseñanzas, los resultados previstos y el sistema de garantía interna de calidad que el Centro propone para dicho título.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. Denominación

GRADUADO O GRADUADA EN INGENIERIA QUIMICA POR LA UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

### 1.2 Universidad solicitante y Centro, Departamento o Instituto responsable del programa

UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA. FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

### 1.3 Tipo de enseñanza (presencial, semipresencial, a distancia)

PRESENCIAL

### 1.4 Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas (estimación para los primeros 4 primeros años).

55

### 1.5 Número de créditos y requisitos de matriculación.

Nº de créditos ECTS del título: 240, distribuidos en 4 cursos (60 por curso).

Nº mínimo de ECTS de matrícula por estudiante y periodo lectivo, y en su caso, normas de permanencia: Están fijados por normas de la Universidad, según se resume a continuación. El documento completo puede encontrarse en:

[https://www.uclm.es/organos/vic\\_titulos/implantacion/pdf/documentos/NormasPermanencia.pdf](https://www.uclm.es/organos/vic_titulos/implantacion/pdf/documentos/NormasPermanencia.pdf)

#### 1.5.1. Requisitos de matriculación

1. La matrícula mínima por curso académico será de 60 ECTS, para los estudiantes a tiempo completo de primer curso y de un mínimo de 30 ECTS para los cursos restantes, salvo que les quede un número inferior de créditos para finalizar los estudios.

2. Los estudiantes podrán matricularse a tiempo parcial o a tiempo completo. En caso de matrícula a tiempo parcial deberán matricularse de un mínimo de 30 ECTS en primer curso.

3. Los estudiantes que cursen estudios a tiempo parcial, según lo previsto en el anexo 1 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, y los que tengan un grado de discapacidad igual o superior al 33%, deberán superar al menos 6 créditos en su primer año académico.

#### 1.5.2. Normas de permanencia

Las normas de permanencia vigentes en la UCLM exigen que los alumnos de primer curso superen al menos una asignatura en las convocatorias oficiales de examen de un curso académico para poder proseguir los estudios en esa facultad. No obstante, previa autorización del Decano, podrá realizarse una nueva matriculación en el mismo Centro y los mismos estudios si se acredita la existencia de una causa justificada. Si en este segundo año tampoco aprobara ninguna asignatura, no podrá matricularse en ningún estudio universitario de la UCLM.

Aquellos alumnos que accedan al primer curso de una titulación a través de un traslado de expediente desde otra Universidad y se les convalide alguna asignatura de las que figuran en el Plan de Estudios para ese primer curso, podrán continuar en nuestra Universidad los mismos estudios que vinieran realizando en su Universidad de procedencia. En este supuesto, aunque el alumno no superara, en este primer año en nuestra Universidad, ninguna asignatura de aquellas en las que se hubiera matriculado, podrán, no obstante continuar sus estudios, puesto que en el primer curso de los mismos sí había superado, al menos, una asignatura.

*Nota: El número de convocatorias por asignaturas a las que tienen derecho los alumnos se establece en un máximo de seis, entendiéndose automáticamente anulada si el alumno no se presenta al examen final (Acuerdo de Junta de Gobierno de la UCLM de fecha 31/05/1988).*

### 1.6 Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente.

Rama de conocimiento: INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Naturaleza de la institución que ha conferido el título: PÚBLICA

Profesiones reguladas para las que capacita el título: INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL (Especialidad en QUÍMICA INDUSTRIAL)

En su caso, lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo: CASTELLANO e INGLÉS

Todos los créditos obtenidos por el estudiante, ya sean transferidos, reconocidos o superados para la obtención del título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

## 2. JUSTIFICACIÓN

### 2.1. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

#### 2.1.1. Antecedentes y Evolución Histórica

El título propuesto supone esencialmente la adaptación de dos títulos existentes actualmente en la UCLM: Ingeniero Químico e Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Química Industrial, al Espacio Europeo de Educación Superior. Estas titulaciones se establecieron en 1992, como consecuencia del desarrollo de la Ley de Reforma universitaria, aunque anteriormente ya existían estudios equivalentes como especialidades de los estudios de Ingeniería Industrial, Ciencias Químicas e Ingeniería Técnica Industrial.

En la UCLM el título de Ingeniero Químico se implantó en la Facultad de Ciencias Químicas durante el curso 1993-94 sufriendo una modificación en el año 1999; el de Ingeniería Técnica Industrial especialidad Química lo hizo en la Escuela Universitaria Politécnica (EUP) de Almadén durante el curso 1978-79 (cuando todavía formaba parte de la Universidad Politécnica de Madrid), transformándose en el actual Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Química Industrial durante el curso 1999-2000.

Desde el punto de vista profesional, actualmente está reconocida la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, con plenas competencias en cada una de sus especialidades, profesión para la que puede habilitar el título propuesto, conforme a las disposiciones vigentes.

***La Ingeniería Química se inicia como disciplina ingenieril diferenciada de otras ingenierías consolidadas como la Mecánica, Eléctrica o Civil hace más de cien años.*** Los primeros intentos de establecer un perfil profesional específico y títulos independientes se producen en el Reino Unido hacia 1885 y en los Estados Unidos en los años siguientes. El primer programa de Bachelor en Ingeniería Química se establece en el Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.) en 1888. En los años posteriores se crean Departamentos de Ingeniería Química y se ofrecen programas de Ingeniería Química en otras muchas universidades de Estados Unidos y del Reino Unido. Los estudios de Ingeniería Química con programas de 3, 4 ó 5 años existen prácticamente en todos los países, bien diferenciados de los otros estudios ingenieriles. La creación de estos programas y de centros o departamentos específicos de Ingeniería Química tiene lugar en otros países europeos en diferentes épocas; así en Francia se crean hacia 1950 las Escuelas Superiores de Ingeniería Química de Toulouse y de Industrias Químicas de Nancy, mientras que en Alemania se retarda la creación de departamentos específicos de Ingeniería Química hasta los años 1970, ya que la formación de ingenieros para la industria química se lograba en las Escuelas de Ingeniería universitarias con una especialización en Técnicos de Procesos (*Verfahrenstechnik*) o en los Institutos de Química con una especialización en Química Técnica (*Technische Chemie*). Esta misma estructura se mantuvo en Alemania en las Escuelas Técnicas (*Fachhochschulen*).

En España, con la excepción del título de Ingeniero Químico que se impartía en el Instituto Químico del Sarriá, la situación fue similar a la existente en Alemania hasta 1993. En efecto, la formación de ingenieros y técnicos para la industria química y otras industrias relacionadas se lograba a través de los estudios de Ingeniería Industrial, especialidad Química, y de Química, especialidad de Química Industrial, y mediante estudios de ciclo corto de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Química. En 1992, como consecuencia del desarrollo de la Ley de Reforma Universitaria, se establece la denominación y directrices generales de los títulos de Ingeniero Químico y de Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Química Industrial. En 1993 dan comienzo los estudios en algunas Universidades, implantándose progresivamente en otras muchas. ***En la actualidad, la titulación de Ingeniero Químico se imparte en 29 Universidades, mientras que la de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial, se oferta en 23 Universidades.***

El reconocimiento de la profesión de Ingeniero Químico tiene lugar rápidamente en Estados Unidos, al crearse el Instituto Americano de Ingenieros Químicos (AIChE) en 1908, y en el Reino Unido, donde se crea la Institución de Ingenieros Químicos (Institution of Chemical Engineers, IChemE) en 1922. En España, poseen atribuciones profesionales reconocidas, que se ejercen a través de los correspondientes Colegios, los Ingenieros Industriales, los Licenciados en Química y los Ingenieros Técnicos Industriales. En el caso de los Ingenieros Químicos, del mismo modo que otras nuevas titulaciones creadas como consecuencia de la Ley de Reforma Universitaria (p.e. Ingeniería Informática), no se han reconocido oficialmente hasta la fecha atribuciones profesionales. En cada una de las Comunidades Autónomas se han creado Asociaciones de Ingenieros Químicos que se agrupan en una Federación Nacional de Asociaciones de Ingenieros Químicos. Asimismo, en Octubre de 2004 se aprobó la creación del primer Colegio Oficial de Ingenieros Químicos en la Comunidad Valenciana, al que han seguido el de la Comunidad Gallega, y el recién aprobado Colegio de Profesionales de la Ingeniería Química de Castilla-La Mancha.

En Europa se ofrecen estudios de Ingeniería Química en 171 Universidades, destacándose que España aparece como uno de los cuatro países con un mayor número de centros. En USA, por otra parte, se ofrecen 160 programas acreditados por ABET ([http://www.abet.org/accredited\\_programs.html](http://www.abet.org/accredited_programs.html)) tanto a nivel de Bachelor como de Master.

Los sistemas académicos europeos se han basado, tradicionalmente en dos modelos diferenciados: el modelo continental y el modelo anglo-americano.

El modelo continental da lugar a dos tipos de programas universitarios:

- Una carrera de duración larga (normalmente 5 años), con contenidos científicos técnicos sólidos.
- Una carrera de duración corta (normalmente de 3 años), con contenidos de aplicación más práctica.

El modelo anglo-americano esta basado en dos ciclos educativos consecutivos:

- Un primer ciclo que permite obtener un Bachelor (undergraduate program) de 3-4 años.
- Un segundo ciclo que permite obtener un Master (graduate program) de 1-2 años.

En febrero de 2005 el Working Party de Educación de la European Federation of Chemical Engineers (EFCE) emitió el documento *"Recommendations for Chemical Engineering Education in a Bologna Two Cycle Degree System"*, aceptando que:

*"los grados de primer y segundo ciclo deben tener diferentes orientaciones y perfiles para acomodarse a la diversidad de necesidades individuales, académicas y del mercado laboral"*

*"el primer ciclo debe enfatizar en los contenidos del núcleo común de la ingeniería química (core) entendida como la tecnología de modificar, separar y reaccionar materiales y sustancias"*

En línea con las recomendaciones/requerimientos de otras instituciones, en particular las relacionadas con acreditación, las recomendaciones de la EFCE se formulan como resultados del aprendizaje (learning outcomes) y se articulan cubriendo las características fundamentales de estudios de primer y segundo ciclo (grado y master). El esquema propuesto por la EFCE es:

Estudios de Primer Ciclo (Grado) en Ingeniería Química	Estudios de Segundo Ciclo (Master) en Ingeniería Química
<p>Tras su graduación un ingeniero químico debe:</p>	<p>Los estudios de grado de segundo ciclo deben caracterizarse por una mayor diferenciación tanto entre instituciones como entre estudiantes. Así, el objetivo es, ahora, no tanto tener unos conocimientos comunes, como disponer de una serie de métodos comunes para plantear y resolver una gran variedad de problemas.</p> <p>Tras obtener el grado de segundo nivel el ingeniero químico debe:</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tener un conocimiento relevante de las ciencias básicas (matemáticas, química, biología molecular, física), para ayudar a comprender, describir y resolver los fenómenos de la ingeniería química.</li> <li>2. Comprender los principio básicos de la ingeniería química,               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Balances de materia, energía y cantidad de movimiento.</li> <li>b. Equilibrio</li> <li>c. Procesos de velocidad (reacción química, materia, calor, cantidad de movimiento.</li> </ol>               y ser capaz de utilizarlos para plantear y resolver (analítica, numérica o gráficamente) una variedad de problemas de ingeniería química.             </li> <li>3. Comprender los principales conceptos de control de procesos.</li> <li>4. Comprender los principios básicos de la medida</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tener mayor capacidad en las competencias del primer nivel en una dirección elegida.</li> <li>2. Usar un conocimiento mas profundo de los fundamentos de los fenómenos para construir modelos más avanzados.</li> <li>3. Ser capaz de utilizar las herramientas de computación.</li> <li>4. Ser capaz de aplicar conceptos de dinámica de procesos.</li> <li>5. Ser capaz de desarrollar experimentos más complejos y realizar interpretaciones de los resultados más avanzadas.</li> <li>6. Ser capaz de analizar, evaluar y comparar alternativas relevantes en la dirección elegida.</li> <li>7. Ser capaz de realizar la síntesis y optimización de soluciones nuevas.</li> <li>8. Ser capaz de auto-estudiar un tema en profundidad.</li> </ol>

<p>de procesos/productos.</p> <p>5. Tener un conocimiento relevante de la literatura y fuentes de datos.</p> <p>6. Ser capaz de planificar, realizar, explicar y realizar informes de experimentos sencillos.</p> <p>7. Tener un conocimiento básico de los aspectos de salud higiene industrial, seguridad y medio ambiente.</p> <p>8. Comprender el concepto de sostenibilidad.</p> <p>9. Comprender el concepto básico de ingeniería de producto.</p> <p>10. Tener conocimiento y realizar aplicaciones prácticas de ingeniería de producto.</p> <p>11. Tener capacidad de analizar problemas complejos en una dirección predeterminada.</p> <p>12. Tener experiencia en el uso del software adecuado.</p> <p>13. Ser capaz de desarrollar diseño en una dirección elegida.</p> <p>14. Ser capaz de calcular los costes de procesos y proyectos.</p>	
---	--

En el modelo continental los estudiantes pueden incorporarse desde las carreras de duración corta al segundo ciclo de las carreras de duración larga, si bien el reconocimiento de los estudios previos no es, en general, inmediato, o el acceso sólo es posible de manera restringida. En cambio, en el modelo angloamericano la transición desde el Bachelor al Master es una vía normal en la evolución de la formación.

Desde 1996, se ha producido un movimiento progresivo en Europa hacia el modelo BaMa (Bachelor-Master) y muchos países europeos han introducido cambios legislativos para desarrollar la estructura de referencia. Las características específicas de estas reformas varían de un país a otro. En algunos casos se ha optado por una adaptación progresiva sin eliminar completamente la estructura previa (por ejemplo Dinamarca, Francia, Noruega), aunque en otros países el nuevo modelo se ha adoptado plenamente (Italia). Existen diferencias respecto a la orientación de los títulos, ya que en algunos países se pretende ofertar dos tipos de programas: con orientación más científica o con orientación más profesional (Alemania, Holanda, Irlanda, Suecia).

### **2.1.2. Competencias Profesionales**

Como ha ocurrido con otras “nuevas titulaciones” creadas como consecuencia de la Ley de Reforma Universitaria, las atribuciones profesionales de los Ingenieros Químicos no se han recogido oficialmente hasta la fecha. Sin embargo, sí están oficialmente reconocidas las de los Ingenieros Técnicos Industriales especialidad en Química Industrial, a través de su Colegio Profesional. El mercado laboral parece no ser particularmente sensible a la existencia o no de atribuciones oficialmente reconocidas, dado que ambos profesionales han sido ampliamente aceptados y no se ven ofertas de trabajo en las que se excluya a los Ingenieros Químicos, bien al contrario, estos titulados han venido encontrando una muy buena aceptación desde la creación en España de la carrera con esta denominación específica. El mercado parece más atento a las competencias profesionales de ambos, siendo éstas las que, en definitiva, determinan la contratación de unos y otros titulados. No obstante, el Grado en Ingeniería Química que se presenta en esta memoria recoge las competencias que adquieren los actuales Ingenieros Técnicos Industriales especialidad en Química Industrial, dado que incluye entre las materias que constituyen el plan de estudios las recogidas en las directrices generales propias de este título.

La Ingeniería Química es un área abierta, que con base en las ciencias básicas, Matemáticas, Física y Química, se encuentra en constante evolución, con fronteras lábiles y que interacciona, complementa, se solapa y es solapada por ingenierías tradicionales y por otras de más reciente aparición.

El objetivo de las enseñanzas relacionadas con la Ingeniería Química es formar profesionales con capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía para formular y resolver problemas complejos, y, más en particular, los relacionados con el diseño de procesos y productos y con la concepción, cálculo, diseño, análisis, construcción, puesta en marcha y operación de equipos e instalaciones industriales, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y energéticos, y conservación del medio ambiente, cumpliendo el código ético de la profesión.

Los “Objetivos del Programa Educativo” han de derivar del “Perfil Profesional” del Ingeniero Químico, y están claramente relacionados con las necesidades actuales del mercado laboral español y con las perspectivas de futuro del mercado laboral de la UE. Con este planteamiento las competencias/capacidades profesionales se confunden con los objetivos de los planes de estudio.

En este sentido el **perfil básico** queda descrito por las **capacidades, de:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar en la práctica los conocimientos de matemáticas, física, química e ingeniería.</li> <li>- Diseñar y realizar experimentos o protocolos de operación.</li> <li>- Diseñar componentes, productos, sistemas o procesos que cumplan con determinados requerimientos.</li> <li>- Diseñar equipos e instalaciones de acuerdo con normas y especificaciones.</li> <li>- Operar las instalaciones y equipos respetando códigos éticos.</li> <li>- Trabajar en equipos multidisciplinares y multinacionales.</li> <li>- Planificar, ordenar y supervisar el trabajo en equipo.</li> <li>- Tomar decisiones y ejercer funciones de liderazgo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar, sintetizar, formular y resolver problemas complejos.</li> <li>- Seleccionar y acotar las variables fundamentales que rigen los procesos.</li> <li>- Comunicarse con claridad, al menos en español e inglés, tanto en reuniones, como en presentaciones y documentación escrita.</li> <li>- Utilizar las herramientas de la ingeniería moderna más adecuadas en cada caso.</li> <li>- Aplicar en cada situación los requerimientos y responsabilidades éticas y el código deontológico de la profesión.</li> <li>- Analizar el impacto de las propuestas técnicas que desarrolle o formule, dentro del más amplio contexto social.</li> <li>- Reconocer los avances y evolución de la ciencia y de la ingeniería, favoreciendo la formación permanente de las personas de su entorno profesional.</li> </ul>
---	---

Alguno de los componentes de ese perfil profesional básico son comunes y se comparten con otras ingenierías, por tanto es necesario explicitar algunas **características profesionales más específicas de la Ingeniería Química**, y que referidas en término de habilidades/capacidades, pueden simplificarse como **habilidad/capacidad, para:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar sistemas utilizando balances de materia y energía, tanto en régimen estacionario como no estacionario.</li> <li>- Analizar, modelizar y calcular sistemas con reacción química.</li> <li>- Evaluar y aplicar sistemas de separación para aplicaciones específicas.</li> <li>- Diseñar y operar sistemas de manipulación y transporte de materiales en cualquiera de sus estados físicos.</li> <li>- Dimensionar y operar sistemas de intercambio de energía.</li> <li>- Promover el uso racional de la energía y de los recursos naturales.</li> <li>- Simular procesos y operaciones industriales.</li> <li>- Integrar diferentes operaciones y procesos, alcanzando mejoras globales.</li> <li>- Comparar y seleccionar con objetividad las diferentes alternativas técnicas de un proceso.</li> <li>- Ejercer tareas de certificación, auditoría y peritaje.</li> <li>- Controlar y supervisar los procesos de fabricación para que las producciones se ajusten a los requerimientos de rentabilidad económica, calidad, seguridad/higiene, mantenimiento y medioambientales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar estudios y cuantificación de la sostenibilidad de los proyectos de ingeniería.</li> <li>- Administrar y dinamizar los recursos humanos para favorecer el clima laboral, calidad de desempeño, aprovechamiento de capacidades y desarrollo profesional.</li> <li>- Modelar procesos dinámicos y proceder al diseño básico de los sistemas de automatización y control.</li> <li>- Definir e implementar programas estructurados de diseño de experimentos y de analizar la validez de los resultados.</li> <li>- Especificar equipos e instalaciones aplicando los conocimientos de las ingenierías mecánica y de materiales.</li> <li>- Evaluar e implementar criterios de seguridad aplicables a los procesos que diseñe, opere o tenga a su cargo.</li> <li>- Ejercer el control y seguimiento del mantenimiento predictivo y correctivo de los procesos.</li> <li>- Realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados, incluyendo búsqueda de patentes, fuentes alternativas y contactos profesionales.</li> <li>- Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los procesos actuales.</li> </ul>
---	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar evaluaciones económicas, en cualquiera de sus grados de precisión, de diseños conceptuales o de plantas reales.</li> <li>- Establecer la viabilidad económica de un proyecto nuevo o de mejora de un proceso existente.</li> <li>- Cuantificar el impacto social de los proyectos de ingeniería.</li> <li>- Cuantificar las componentes ambientales de los proyectos de ingeniería, ofreciendo soluciones de minimización y tratamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar la definición y gestión de programas de Calidad, Seguridad y Medioambiente.</li> <li>- Planificar investigación aplicada a resolver problemas concretos, incluyendo el desarrollo de prototipos.</li> <li>- Aplicar herramientas de planificación y optimización.</li> <li>- Realizar y coordinar proyectos de mejora e innovación tecnológica de procesos.</li> <li>- Analizar los procesos reales y resolver problemas ligados a situaciones prácticas y a cuellos de botella en el proceso.</li> </ul>
---	---

A partir de los objetivos de los planes docentes **el Graduado/a en Ingeniería Química** ha de tener **conocimientos y capacidad para:** concebir, calcular, diseñar, construir, poner en marcha, operar, evaluar, planificar, optimizar, dirigir, formar, liderar y prever cambios. Por origen y evolución histórica de la ingeniería química estas capacidades podrán aplicarse a **instalaciones, equipos o procesos** en los que la materia experimente cambios de morfología, composición, estado, energía o reactividad.

En consecuencia, **la actividad profesional específica del graduado en Ingeniería Química puede aplicarse a:** estudios de viabilidad, estudios de mercado, desarrollo y firma de proyectos, dirección y organización, planificación y programación, racionalización, control y optimización, desarrollo y comercialización de productos y servicios, investigación y desarrollo, enseñanza, patentes, procesado de datos, instalación, operación, ventas, inspección, mantenimiento, asesoramiento, arbitrajes, peritaciones y tasaciones, ingeniería legal, económica y financiera, higiene laboral, seguridad, medio ambiente e impacto ambiental, y sostenibilidad.

**Estas actividades profesionales pueden desarrollarse en:**

- Industrias de proceso químico, físico-químico y bioquímico.
- Instalaciones y servicios auxiliares de las citadas empresas u otras.
- Instalaciones en las que intervengan operaciones unitarias y/o procesos químicos y bioquímicos.
- Instalaciones de tratamiento de la contaminación
- Fabricación de equipos y maquinaria relacionados con las industrias e instalaciones enumeradas.
- Empresas de ingeniería y consultoría.
- Administración y entes públicos.
- Planificación industrial.
- Todas aquellas actividades que en los ámbitos público y privado, guarden relación con la Ingeniería Química y con las competencias profesionales de los ingenieros químicos.

### **2.1.3. La Ingeniería Química en la Universidad de Castilla La Mancha**

En la Universidad de Castilla la Mancha se han impartido estudios de Ingeniería Química en dos centros, la Facultad de Ciencias Químicas (Título de Ingeniero Químico) y la Escuela Universitaria Politécnica de Almadén (Título de Ingeniero Técnico Industrial en Química Industrial).

**La titulación de "Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Química Industrial" en la UCLM.** Este título se imparte, como se ha comentado anteriormente, en la EUP de Almadén. La Escuela fue fundada en el reinado de Carlos III mediante Real Orden de 14 de julio de 1777, dirigiendo los primeros estudios de Geometría Subterránea y Mineralurgia, D. Enrique Cristóbal Störr, a la sazón director de las Minas de Almadén, aprovechando, sin duda, el adelanto y la solera técnica del núcleo minero de Almadén. Después de una serie de vicisitudes históricas, la Escuela se integró en la Universidad Politécnica de Madrid por el Decreto 1377/1972. En virtud del Real Decreto 1848/1978 de 2 de junio, pasa a ser Escuela Universitaria Politécnica de Ingeniería Técnica Minera e Industrial, dependiente de la Universidad Politécnica de Madrid, con dirección única, iniciándose en el curso 1978-79 los estudios de la Rama Industrial e impartándose las enseñanzas correspondientes al Primer Curso. Las especialidades

impartidas dentro de la Ingeniería Técnica Industrial son las siguientes: Mecánica (Estructuras e Instalaciones), Electricidad (Centrales y Redes) y Química (Petroquímica y Polímeros).

A partir del día 1 de octubre de 1985, en virtud del Real Decreto 717/1985, de 2 de abril, la Escuela Universitaria Politécnica se integra en la Universidad de Castilla-La Mancha. Actualmente, a partir del curso 1999/2000 se han implantado los nuevos planes de estudios, que componen un total de seis titulaciones para la Escuela entre los que se encuentra el de Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Química Industrial.

Hay que destacar, que la proximidad del centro al polo Industrial Químico de Puertollano ha facilitado y facilita contactos e intercambios tanto personales (profesores y alumnos) como tecnológicos y justifican en gran medida la implantación de este título en la UCLM.

**La titulación de "Ingeniería Química" en la UCLM.** Este título se imparte en la Facultad de Ciencias Químicas. Al igual que en el resto de universidades españolas, la titulación se implantó a principios de la década de los noventa (el primer plan de estudios de Ingeniero Químico se empezó a impartir en la Universidad de Valladolid el curso 1992-93, mientras que el de la Universidad de Castilla-La Mancha lo hizo en el curso 1993-94) tras la publicación del correspondiente plan de estudios en el BOE del día 14 de Diciembre de 1993. Posteriormente, durante el curso 1998-99, se llevó a cabo la primera reforma del plan de Estudios de Ingeniero Químico, que fue finalmente publicada en el BOE de 24 de Septiembre de 1999, entrando en vigor el curso 1999-2000.

El objetivo de la titulación de Ingeniero Químico de la UCLM es la formación de profesionales competentes en materia de Ingeniería Química en general y en aquellos campos afines en los que éstos desarrollarán su actividad profesional futura: Ingeniería Medioambiental (Tratamiento de Aguas, Gestión de Residuos, Procesos de Descontaminación Atmosférica y Procesos de Recuperación de Suelos Contaminados) e Ingeniería de Procesos (Tecnología del Refino y Petroquímica, Simulación y Control de Procesos Químicos, Gestión de la Calidad en la Industria Química y Seguridad e Higiene Laboral). Otros objetivos a considerar como la mejora integral del individuo, el desarrollo de la industria y la sociedad, el respeto por el medio ambiente y el desarrollo de habilidades transversales (trabajo en grupo, exposición oral, conocimientos informático, etc.) se consideran parte de la formación. Las enseñanzas deben proporcionar el adecuado conocimiento de los principios de las Ciencias, de la Ingeniería y de la Economía, así como del modo de aplicarlas profesionalmente. Tenderán hacia la formación de un experto en la concepción, cálculo, diseño, construcción y operación de instalaciones o equipos en los que la materia experimenta un cambio de estado, de contenido en energía o de composición.

Como en el caso de la EUPA de Almadén, la proximidad del centro al polo Industrial Químico de Puertollano ha facilitado y facilita contactos e intercambios tanto docentes como investigadores y justifican en gran medida la implantación de este título en la UCLM.

La posición de la titulación es predominante no sólo por el hecho de impartirse en uno de los centros de mayor solera en la joven Universidad de Castilla-La Mancha sino también por las propias características del título, que mayoritariamente está impartido por un Departamento, el de Ingeniería Química, con un gran presencia en el ámbito de la investigación aplicada, y por la facilidad con que los egresados consiguen su primer trabajo.

Muchas de las propuestas de mejora educativas planteadas en los últimos años han sido ejecutadas. Podríamos destacar el esfuerzo realizado en dotar a la Facultad de tres aulas informáticas: una de libre acceso para los alumnos y dos de acceso restringido para la impartición de asignaturas o parte de asignaturas que requieren el manejo de material informático (HYSYS, ASPEN, PROMAX, MATHCAD, aplicaciones EXCEL-VBA, etc.). Además, durante los últimos cuatro cursos académicos, se están desarrollando iniciativas tendentes a favorecer la transición de los actuales planes de estudio a los que se deriven del proceso de convergencia europea.

Durante el curso académico 1998/99 se llevó a cabo una reforma del plan de estudios del Título de Ingeniero Químico. Esta reforma se realizó de acuerdo con la experiencia acumulada durante los cinco años de funcionamiento del plan 1993 y con las conclusiones de las reuniones de Directores de Departamentos de Ingeniería Química, celebradas durante el periodo 1992-1998. Los puntos fundamentales considerados en esta reforma fueron: **adecuación de la carga docente a la media nacional, reducción en la atomización de las asignaturas, desvinculación del título de Ingeniero Químico y el de Licenciado en Química, adecuación de la optatividad a las necesidades socio-económica** (se plantearon dos itinerarios en segundo ciclo mediante bloques cerrados de asignaturas optativas con los que dotar a los alumnos de una especialización en los campos en los que actualmente se requieren más titulados en Ingeniería Química: uno de ellos, corresponde a una intensificación en **Ingeniería de Procesos**, en la que se incluye las asignaturas de Tecnología del Petróleo, Petroquímica y Fuentes de Energía; el otro itinerario corresponde a una intensificación en **Ingeniería Medioambiental**, en la que se incluyeron asignaturas como Tratamiento de Aguas, Gestión de Residuos y Procesos de Recuperación de Suelos contaminados y Efluentes Gaseosos), etc.

Por otra parte, en cuanto a movilidad de estudiantes, el número de plazas anuales disponibles para estudiantes del título de Ingeniero Químico dentro del programa Erasmus permitiría que más del 40 % de los alumnos matriculados por primera vez (si ninguno de ellos abandonara) pudieran realizar una estancia formativa en alguna universidad europea de los siguientes países: Gran Bretaña, Holanda, Austria, Italia, Francia, Portugal, Grecia, Polonia y Rumania.

Además, las prácticas en empresas u otras instituciones públicas o privadas son una actividad de carácter pre-profesional fuera de las asignaturas ordinarias que debe cursar el/la alumno/a, donde deben primar los aspectos formativos que le preparen para el mercado laboral. Las prácticas se deben realizar en empresas o instituciones con las que se tenga convenio de colaboración educativa o, en su defecto, con las que la Universidad de Castilla-La Mancha tenga firmado un acuerdo marco para la colaboración. Estas prácticas son susceptibles de ser convalidadas por créditos de libre elección dentro del plan de estudios que curse el alumno, existiendo una normativa específica de convalidación en cada centro de la UCLM.

Las empresas en las que los alumnos de las titulaciones de Ingeniero Químico y de Ingeniero Industrial Especialidad Química Industrial pueden desarrollar prácticas coinciden en gran medida con las empresas que colaboran con personal del Departamento de Ingeniería Química a través de contratos y/o proyectos de investigación. A modo ilustrativo, se pueden mencionar las siguientes: REPSOL YPF, GENERAL ELECTRIC, ALQUIMIA SOLUCIONES AMBIENTALES, ACCIONA, GRUPO MAHOU-SAN MIGUEL, ARETECH SOLUTIONS, BEFESA, AQUAGEST, ELCOGAS, CENTROS TECNOLÓGICOS DE LA MADERA, EL CALZADO Y DEL TEXTIL DE CASTILLA-LA MANCHA, INGEPU, TECNOVE, CT INGENIEROS, VESTAS, ENFERSA, LABORATORIOS SERVIER, etc.

#### **2.1.4. Inserción laboral e interés para la sociedad**

Los actuales titulados en Ingeniería Química y en Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Química Industrial tienen una clara orientación profesional, lo que hace que la mayoría de los egresados se encuentre desempeñando un trabajo en una gran variedad de sectores industriales, que incluyen empresas de Ingeniería y Consultoras, Plantas Manufactureras y departamentos de Marketing y Ventas, así como en la Administración, en actividades de I+D o en la Enseñanza.

Diversos estudios realizados sobre la empleabilidad de los actuales titulados en Ingeniería Química y en Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Química Industrial indican que en general son titulaciones muy demandadas, con un bajo nivel de desempleo. Ambos títulos aparecen como muy demandados en los informes sobre inserción laboral. Así en el Informe de Infoempleo de 2007, el título de Ingeniero Técnico Industrial ocupa el cuarto lugar entre las titulaciones más demandadas, mientras el título de Ingeniero Químico se encuentra entre las 20 titulaciones más demandadas en varias Comunidades Autónomas. Por sectores, el título de Ingeniero Técnico industrial ocupa siempre las primeras posiciones; en cuanto al Ingeniero Químico ocupa el puesto 12º en los sectores Industrial y de Automoción, el 7º en el de Maquinaria, el 17º en el de Farmacia y el 20º en el de Alimentación. Durante la elaboración del libro blanco del grado de Ingeniero Químico se llevó a cabo una encuesta sobre inserción laboral de estos titulados a escala nacional, sobre un total de más de 6500 titulados, recibándose respuestas del 24 % del total. Globalmente el nivel de desempleo era inferior al 8 % y el tiempo requerido para obtener el primer empleo era muy breve, de 4 meses. En cuanto al tipo de trabajo, más del 80 % indicó que estaba directamente relacionado con los estudios realizados; los sectores que absorbían más titulados serían empresas de diseño y proyectos, empresas manufactureras, empresas y consultoras medioambientales, y de investigación y desarrollo. En cuanto a los sectores industriales, son muy variados, pudiendo destacarse las industrias química, de energía y combustibles, alimentaria, madera y papel, metales, plásticos y cauchos y medioambiental.

Por último, conviene señalar que una encuesta realizada a finales del año 2004, por la Asociación Castellano-Manchega de Ingenieros Químicos, en la que se medía la satisfacción de los egresados en sus puestos de trabajo. Tomando como referencia una valoración de 1 (valor mínimo) a 5 (valor máximo), y a la pregunta de relación del trabajo que desempeñan con los contenidos de los estudios que realizaron, un 32% puntuó con 5, mientras que el 53% puntuó con una nota superior a 3. Un dato significativo es que una parte importante de los egresados (unos veinte anuales) conseguían su primer trabajo a través de acciones y proyectos de investigación emprendidos por el departamento de Ingeniería Química. La acción más importante era la firmada con el grupo REPSOL-YPF, por la que todos los años es necesario cubrir diez puestos de trabajo específicos para Ingenieros Químicos de la UCLM en las plantas piloto de polioles y polietileno de baja densidad, en contratos con una duración máxima de un año. La renovación anual de esta acción podría ser una muestra de la calidad de los egresados del centro y la confirmación de la línea trazada para la titulación desde hace varios años. Otra acción destacable, es la colocación de los egresados en tareas de desarrollo dentro de proyectos de investigación del Departamento de Ingeniería Química. También se favorece el que los alumnos puedan acceder a cursos o master como los de REPSOL-YPF, para ello se suele invitar a responsables del mismo para que expliquen a los alumnos de últimos cursos los requisitos mínimos necesarios. Asimismo se fomenta el que determinadas empresas como Alquimia (dedicada a la gestión de residuos) o GENERAL ELECTRIC puedan exponer sus procedimientos de contratación. De acuerdo con este mecanismo, en los últimos años se han colocado del orden de unos 10 alumnos egresados. También se ha facilitado la incorporación de alumnos para la

realización de sus tesis doctorales en otras universidades como la Rey Juan Carlos o la Complutense de Madrid. Asimismo, se ha facilitado que doctores en Ingeniería Química de esta Universidad pudieran incorporarse a las plantillas de otras universidades como la Rey Juan Carlos o la Autónoma de Madrid, instituciones como el Consejo de Investigaciones Científicas, y empresas como ALQUIMIA SOLUCIONES AMBIENTALES, ARETECH SOLUTIONS, VESTAS, REPSOL-YPF, MOSTINSA, SOLARIA, LABORATORIOS SERVIER, TECNOVE, etc.

### **2.1.5. Oportunidad de Implantar el título**

A la vista de lo expuesto hasta este momento y de acuerdo con la estructura de los estudios de Ingeniería Química vigente en otros países europeos, sustentada por las recomendaciones de la Federación Europea de Ingeniería Química, la formación de profesionales en esta especialidad debe llevarse a cabo en dos niveles: Grado y Postgrado. La titulación de Grado en Ingeniería Química debe formar profesionales que conozcan el diseño de procesos y productos, incluyendo la concepción, cálculo, construcción, puesta en marcha y preparación de equipos e instalaciones donde se efectúen procesos en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados, como el farmacéutico, biotecnológico, alimentario o medioambiental. Estas directrices del Grado coinciden en lo esencial con las de los títulos de Ingeniero Químico e Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Química Industrial que actualmente se imparten en la UCLM, por lo que la implantación del Grado en Ingeniería Química no exigiría un esfuerzo adicional significativo, ya que se dispone de experiencia, de los recursos humanos, de infraestructura y materiales necesarios en la Facultad de Ciencias Químicas.

Por otra parte, la UCLM posee en la actualidad una amplia oferta de Programas de Postgrado que permitiría completar la formación de estos profesionales. Entre ellos, cabe destacar el Programa de Doctorado en "Ingeniería Química, Ambiental y de los Materiales" que se imparte conjuntamente con la Universidad Rey Juan Carlos, y que presenta la Mención de Calidad del Ministerio de Educación y Ciencia desde el curso 2004-05, y que será sustituido en el curso 2009-10 por el Máster Universitario en Ingeniería de Procesos Químicos y Ambientales que también se impartirá de forma conjunta con la Universidad Rey Juan Carlos. Asimismo, también se está impartiendo un Master profesional en Ingeniería y Gestión Medioambiental, con notable éxito desde el curso 2001-2002 (8ª edición).

Un último aspecto a valorar en este apartado es la investigación desarrollada por los profesores de la Facultad de Ciencias Químicas, en general, y por los profesores del Departamento de Ingeniería Química, en particular. En este sentido, cabe destacar que la Facultad de Ciencias Químicas es el principal centro de investigación de la UCLM tanto por número de artículos como por financiación. En lo que respecta al Departamento de Ingeniería Química, los datos objetivos del último sexenio (2002-2007) muestran la publicación de 140 artículos científicos, la presentación de 3 patentes, 12 tesis doctorales, 17 trabajos de Diplomas de Estudios Avanzados, 230 Trabajos fin de carrera y, 270 ponencias en congreso y la realización de 95 proyectos de investigación, con financiación oficial o de empresa, por un montante de 7,5 millones de euros.

### **EN EL CASO DE QUE EL TÍTULO HABILITE PARA EL ACCESO AL EJERCICIO DE UNA ACTIVIDAD PROFESIONAL REGULADA EN ESPAÑA, SE DEBE JUSTIFICAR LA ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA A LAS NORMAS REGULADORAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL VINCULADO AL TÍTULO, HACIENDO REFERENCIA EXPRESA A DICHAS NORMAS.**

Hay que destacar que el Plan de Estudios propuesto en la presente Memoria, se ajusta plenamente a los requisitos que los títulos oficiales de Grado deben contemplar para la correspondiente habilitación a la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, recogiendo todas y cada una de las competencias que deben adquirirse en cada uno de los Módulos de Formación Básica, Común a la Rama Industrial y de Tecnología Específica (Química Industrial), de acuerdo con la Orden Ministerial CIN/351/2009 de 9 de febrero.

### **2.2. Referentes externos a la universidad proponente, que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales, para títulos de similares características académicas**

En el diseño del grado se ha realizado teniendo en cuenta las recomendaciones emitidas por diferentes organismos nacionales e internacionales de referencia, relativas a las competencias a adquirir por el graduado en Ingeniería Química, y a la estructura de los estudios y metodología necesarios para su adquisición, de forma que le capaciten para el ejercicio profesional. Estos referentes son:

- **El plan de estudios de la titulación de Ingeniería Técnica industrial. Especialidad en Química Industrial de la Universidad de Castilla-La Mancha y del resto de universidades españolas.** Actualmente el título de Ingeniero Químico, de cinco años de duración, se imparte en 29 Universidades, y el título de Ingeniero Técnico Industrial en Química Industrial, de tres años de duración, en 23 Universidades.

- **Los títulos de Ingeniero Químico e Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial, vigentes a la entrada en vigor de la Ley Orgánica de Universidades 4/2007 de 12 de abril por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre.** El Título de Ingeniero Químico se estableció en 1992 mediante el Real Decreto 923/1992 (BOE 27 de agosto de 1992) y el Título de Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial mediante el Real Decreto 1405/1992 de 20 de noviembre (BOE 22 de diciembre de 1992).
- **Real Decreto 1993/2007** por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE 30 de Octubre de 2007).
- **Guía de apoyo para la elaboración de la memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales** publicada por la ANECA en el año 2008.
- **Planes de estudio de otras universidades.** Se han tomado como referentes las siguientes cinco universidades prestigiosas que incluyen estudios de Ingeniería Química en sus planificación académica:
  - **Stanford University** (2ª en el ranking de Shanghai 2007).
  - **University of California, Berkeley** (3ª en el ranking de Shanghai 2007).
  - **University of Cambridge** (4ª en el ranking de Shanghai 2007).
  - **Massachusetts Institute of Technology (MIT)** (5ª en el ranking de Shanghai 2007).
  - **California Institute of Technology (CIT)** (6ª en el ranking de Shanghai 2007).
- **Libros blancos del Programa de Convergencia Europea de la ANECA.**

Éstos incluyen el Libro Blanco del título de Grado en Ingeniería Química: [http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco\\_ingquimica\\_def.pdf](http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_ingquimica_def.pdf); el Libro Blanco de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial (propuesta de las Escuelas que imparten Ingeniería Técnica Industrial: [http://www.aneca.es/activin\\_conver\\_LLBB\\_indus.asp](http://www.aneca.es/activin_conver_LLBB_indus.asp); el Libro Blanco de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial (propuesta de las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales: [http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco\\_industrialessup\\_def.zip](http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_industrialessup_def.zip).

- **El Working Party de Educación de la European Federation of Chemical Engineers (EFCE)**, <http://www.efce.org>.
- **Acreditation Board for Engineering and Technology (ABET)**, de Estados Unidos. Es el organismo encargado de acreditar los programas en dicho país ([http://www.abet.org/accredited\\_programs.html](http://www.abet.org/accredited_programs.html)).
- Las competencias que debe adquirir un estudiante para obtener el Grado en Química y en Ingeniería, definidos por la **Agencia de Calidad Universitaria Británica (QAA - Quality Assurance Agency for Higher Education)** <http://www.qaa.ac.uk/academicinfrastructure/benchmark/honours/default.asp>
- **Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Industriales (COITI) y la Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Química (CODDIO).** Documento conjunto de las Conferencias de Directores de Ingeniería Técnica Industrial, Ingeniería Industrial y Directores y Decanos de Ingeniería Química (junio 2008): [http://www.coddio.es/media/Propuesta\\_de\\_consenso\\_CDITI\\_CDII\\_CODDIO.doc](http://www.coddio.es/media/Propuesta_de_consenso_CDITI_CDII_CODDIO.doc). Guía de Apoyo para la elaboración de la memoria del título oficial de Grado en Ingeniería Química (Recomendaciones de la CODDIO, junio 2008): ([http://www.coddio.es/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=8&Itemid=52](http://www.coddio.es/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=8&Itemid=52))
- Diversas encuestas realizadas a docentes, investigadores, empleadores del sector químico industrial, egresados y estudiantes de Ingeniería Química y de Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial.
- **Orden 351/CIN/ 2009 de 9 de febrero por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.**

Específicamente, las fuentes que mayor peso han tenido en la elaboración del plan de estudios, sin despreñar otras, como las de los planes de estudio relacionados de la UCLM y de las principales universidades del mundo, así como borradores de los nuevos grados de Ingeniería Química (avanzados por otras universidades españolas) que han ayudado a definir las materias específicas del mismo, han sido las siguientes: Libros Blancos para las titulaciones de Grado de Ingeniería Química e Industrial

(propuesta por las Escuelas Técnicas y Superiores de Ingenieros Industriales), las recomendaciones emitidas por Conferencia de Decanos y Directores de Ingeniería Química del título de Grado en Ingeniería Química, la orden 351/CIN/ 2009 de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, y las recomendaciones de la Federación Europea de Ingeniería Química (EFCE) sobre los contenidos comunes y competencias que deben alcanzarse en los niveles de Grado y Postgrado de los estudios de Ingeniería Química, así como de los contenidos que se consideran deben estar contemplados en ambos niveles, y otros aspectos como la metodología de enseñanza o la experiencia industrial.

Es de destacar, por su importancia, el estudio que sobre la Ingeniería Química en diversos países europeos se realizó en la elaboración del Libro Blanco para el Título de Grado de Ingeniería Química.

### **2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

La Comisión para redactar el Grado de Ingeniería Química (Comisión del Grado de Ingeniería Química) ha estado integrada por 21 miembros, cumpliendo las directrices del Reglamento para el Diseño, Elaboración y Aprobación de los Planes de Estudio de Grado de la UCLM que vienen recogidas en [https://www.uclm.es/organos/vic\\_titulos/implantacion/pdf/normativa/ReglamentoElaboracionPlanesEstudio.pdf](https://www.uclm.es/organos/vic_titulos/implantacion/pdf/normativa/ReglamentoElaboracionPlanesEstudio.pdf). De ellos, 19 son profesores de la Facultad de Ciencias Químicas, propuestos por los Departamentos adscritos a la enseñanza del actual título de Ingeniería Química, y 2 alumnos. La Comisión fue aprobada por Junta de Facultad y se constituyó el 26 de junio de 2008. La misma designó a un Grupo Ponente de 6 miembros, coordinados por el Vicedecano de Ingeniería Química, para la redacción de la Memoria, que finalmente fue aprobada por la Comisión de Ingeniería Química y la Junta de Facultad. Hay que destacar que desde el Vicerrectorado de Títulos de Grado y Máster de la UCLM se concedió en mayo de 2008 una ayuda institucional para desarrollar un programa de formación-información de las Comisiones de Grado y SGIC de la Facultad de Ciencias Químicas (periodo mayo-septiembre 2008), en el que además de dichas actividades se han llevado a cabo consultas internas y externas para la elaboración del plan de estudios. Se resumen a continuación (y se aportan algunas cartas de conformidad en Anexo 1):

- Reuniones mantenidas con la Asociación Castellano Manchega de Ingeniería Química (ACMIQ), organización que agrupa a más de quinientos asociados entre ingenieros químicos egresados de la UCLM y estudiantes del título de Ingeniero Químico de la UCLM
- Reuniones mantenidas con la Junta Gestora del Colegio de Profesionales de Ingeniería Química de Castilla La Mancha.
- Entrevistas con colectivos alumnos de la Facultad para conocer su opinión sobre el estado actual y perspectivas de futuro de la titulación. Se ha evaluado la opinión de todos los alumnos mediante reuniones asamblearias celebradas en las mismas aulas en las que se imparte la titulación actual.
- Encuestas a alumnos y profesores llevadas a cabo por las correspondientes comisiones de los planes pilotos que se han desarrollado en el marco del EEES.
- Reuniones de trabajo con empleadores del entorno de los campus de la UCLM.
- Reuniones de trabajo con profesionales de la ingeniería química que ocupan cargos de relevancia en la actualidad.
- Sesiones de trabajo, que se vienen manteniendo tradicionalmente desde hace más de cinco años, con profesores de enseñanzas medias y universidad en relación con las problemáticas de los estudios de Ingeniería Química.
- Reuniones mantenidas con la Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Química (CODDIQ).
- Informes distribuidos por la Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Química sobre la elaboración de los nuevos planes de estudio relacionados con la Ingeniería Química.
- Participación en las Reuniones de Departamentos de Ingeniería Química, que anualmente reúnen a un colectivo importante de profesores del área que soporta el mayor encargo docente dentro del título.
- Realización de la jornada de trabajo sobre "Salidas Profesionales de los Titulados en Ciencia y Tecnología Química" (22 mayo 2008), con la presencia de empresarios, técnicos de la administración, directores de laboratorios, profesionales de la consultorías.
- Comisión de garantía de calidad de la Facultad de Ciencias Químicas



### 3. OBJETIVOS

La titulación de grado en Ingeniería Química tiene como objetivo principal formar profesionales con capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, y para formular y resolver problemas relacionados con el diseño de procesos y productos, y con la concepción, cálculo, diseño, análisis, construcción, puesta en marcha y operación de equipos e instalaciones industriales, con los requerimientos máximos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente, cumpliendo en su desempeño el código ético de la profesión.

Además, se pretende que los graduados en Ingeniería Química por la Universidad de Castilla La Mancha tengan una visión de esta disciplina como parte integrante de la Educación, de la Cultura y de su contribución para el desarrollo de la Sociedad. Se pretende que el título de Grado propuesto transmita a los estudiantes el respecto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, el respecto y la promoción de los Derechos Humanos y los principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Estos objetivos tienen que ser enmarcados y matizados en un cuádruple contexto:

- Local. El título de grado en Ingeniería Química que se propone en la presente memoria se va a impartir en una Facultad de Ciencias Químicas en la que durante más de 15 años se han impartido estos estudios, y previamente se impartieron de Licenciatura en Ciencias Químicas Especialidad en Química Industrial. Esta Facultad tiene una gran experiencia en la impartición de estos estudios, que han tenido un gran éxito en cuanto a captación de alumnos y en cuanto a colocación de egresados en el mundo laboral. Siempre se ha pretendido que los estudiantes tengan como característica propia del centro una sólida formación en ciencias básicas, fundamentalmente en química.
- Autonómico. Los estudios Ingeniería Química en la Comunidad Castellanomanchega han sido impartidos hasta la fecha con gran éxito en dos centros de la Universidad de Castilla La Mancha (EUP Almadén, la Ingeniería Técnica Industrial en Química Industrial y Facultad de Ciencias Químicas, el título de Ingeniero Químico) y en el presente momento, por acuerdo del Consejo de dirección de la UCLM, se unifican en la Facultad de Ciencias Químicas. Se pretende que el profesional que se formen tenga la misma aceptación en nuestra sociedad que hasta ahora han tenido los egresados en las titulaciones anteriores. En este contexto, la gran aceptación que ha tenido hasta el momento las dos intensificaciones en Ingeniería de Procesos e Ingeniería Medioambiental, ofertadas en la anterior estructura de los estudios, plantean que el grado actual tenga como objetivos la formación de dos tipos de Graduado/a en Ingeniería Química: uno con un perfil dedicado a la industria y a la energía y otro con un perfil dedicado a la prevención / remediación de problemas ambientales
- Nacional. Como consecuencia de la anterior estructura histórica de los estudios superiores en España, y del amplio debate que su modificación ha generado en los últimos años, en relación con los estudios relacionados con la Ingeniería Química, ha aparecido la orden CIN/351/2009 de 9 de febrero por la que se establecen los requisitos para la verificación de los título universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. Además, se espera en breve otra orden con los requisitos para la verificación del Master en Ingeniería Química. Dado que el grado en Ingeniería Química es, en cierto modo, heredero de la titulación de Ingeniero Técnico industrial Especialidad en Química Industrial, se han asumido como propios de este título todos los objetivos, competencias y estructura descritos en la citada orden ministerial CIN/351/2009 de 9 de febrero.
- Internacional. La pertenencia de España como miembro de pleno derecho a la Unión Europea y el mercado laboral único que esta Unión genera, obligan a tomar como referencia a la hora de plantear objetivos profesionales a la mayor organización profesional de ingenieros químicos de Europa (EFCE) que tiene en la actualidad a más de 100.000 socios. De acuerdo con la recomendación emitida por el Grupo de Trabajo en Educación de la EFCE (Federación Europea de Ingeniería Química) en febrero de 2005 en su documento "Recommendations for Chemical Engineering Education in a Bologna Two Cycle Degree System", el presente grado forma parte de una estructura de grado y master en Ingeniería Química en la que cada uno de sus constituyentes tienen diferentes orientaciones y perfiles para acomodarse a la diversidad de necesidades individuales, académicas y del mercado laboral. Dentro de esta formación global de un ingeniero químico a dos niveles (grado y master), el presente nivel de grado centra su objetivo en enfatizar los contenidos del núcleo común de la ingeniería química entendida como "la tecnología de modificar, separar y reaccionar materiales y sustancias".



### 3.1. Competencias generales y transversales

Las competencias generales y transversales que se proponen para el Grado en Ingeniería Química se han organizado en tres grupos:

– **las exigidas por la orden CIN/351/2009 de 9 de febrero (G1 a G11) para la habilitación para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial**

- G1:** Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería química que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
- G2:** Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en la competencia G1.
- G3:** Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- G4:** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Química.
- G5:** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- G6:** Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- G7:** Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- G8:** Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- G9:** Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
- G10:** Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- G11:** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial

– **las exigidas por la UCLM para la formación de todos sus titulados (G12 a G15)**

- G12:** Dominio de una segunda lengua extranjera en el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas
- G13:** Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
- G14:** Una correcta comunicación oral y escrita
- G15:** Compromiso ético y deontología profesional

– **las propuestas por la Comisión de Grado en Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias Químicas de la UCLM necesarias para alcanzar el objetivo de la titulación de Grado en Ingeniería Química por la UCLM teniendo en cuenta los Descriptores de Dublín y las recomendaciones de la Guía de Apoyo para la Elaboración de la Memoria para la Solicitud de Verificación de Títulos Oficiales de Grado y Master V03-08/01/09 de la ANECA (G16 a G26)**

- G16:** Capacidad de gestión organización y planificación de la información
- G17:** Capacidad de razonamiento crítico y toma de decisiones
- G18:** Capacidad de síntesis
- G19:** Capacidad de trabajo en equipo
- G20:** Capacidad de análisis y resolución de problemas
- G21:** Capacidad de aprendizaje y trabajo de forma autónoma
- G22:** Capacidad de aplicar conocimientos teóricos a la práctica
- G23:** Creatividad e iniciativa
- G24:** Capacidad de liderazgo
- G25:** Reconocimiento de la diversidad, multiculturalidad e igualdad de sexos
- G26:** Obtención de habilidades en las relaciones interpersonales

### 3.2. Competencias específicas

Las competencias específicas que se proponen para el Grado en Ingeniería Química se han organizado en tres grupos:

– **las exigidas por la orden CIN/351/2009 de 9 de febrero (E1 a E23) para la habilitación para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial**

- E1:** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría

- diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
- E2:** Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- E3:** Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- E4:** Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
- E5:** Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
- E6:** Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
- E7:** Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
- E8:** Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.
- E9:** Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.
- E10:** Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
- E11:** Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.
- E12:** Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
- E13:** Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
- E14:** Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.
- E15:** Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
- E16:** Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
- E17:** Conocimientos aplicados de organización de empresas.
- E18:** Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
- E19:** Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.
- E20:** Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.
- E21:** Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.
- E22:** Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.
- E23:** Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Química de naturaleza profesional en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

**– las planteadas por la Comisión de Grado en Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias Químicas para complementar la formación del Graduado o Graduada por la Universidad de Castilla la Mancha y darle un valor adicional en su entorno (E24-E31):**

- E24:** Conocimiento y capacidad de manejo de equipos de análisis químico y de caracterización de propiedades, y de los instrumentos básicos de un laboratorio químico.
- E25:** Manipular con seguridad y responsabilidad medioambiental los productos químicos
- E26:** Conocimientos sobre integración de procesos y operaciones
- E27:** Conocimiento y capacidad de manejo y especificación de los principales equipamientos industriales en el área de conocimiento de la ingeniería química
- E28:** Capacidad de comparar y seleccionar entre alternativas tecnológicas
- E29:** Capacidad de realizar evaluaciones económicas y de establecer la viabilidad económica de un proyecto
- E30:** Conocimiento de la teoría y capacidad de uso de los procedimientos de cambio de escala
- E31:** Conocimientos básicos de los principios de fenómenos de transporte

– **la planteada por la Comisión de Grado en Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias Químicas para asegurar un buen conocimiento de las fuentes de información en ingeniería química y el dominio de la terminología de la profesión en castellano e inglés (E32)**

**E32:** Capacidad de manejo de fuentes de información en ingeniería química. Manejar de forma correcta la terminología de la profesión en castellano e inglés en los registros oral y escrito

– **las planteadas por la Comisión de Grado en Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias Químicas para los titulados y tituladas que quieran un perfil de estudios que les de competencias adicionales en la remediación de problemas ambientales (E33-E38)**

**E33:** Conocimiento de los fundamentos y técnicas de análisis medioambiental

**E34:** Capacidad para el cálculo y diseño, y conocimientos sobre la operación, de procesos de tratamiento de aguas incluyendo el abastecimiento humano, el acondicionamiento industrial y el tratamiento de efluentes residuales urbanos e industriales.

**E35:** Capacidad para el cálculo y diseño, y conocimientos sobre la operación, de procesos de tratamiento de gases

**E36:** Capacidad para el cálculo y diseño, y conocimientos sobre la operación, de sistemas de gestión de residuos industriales

**E37:** Capacidad para el cálculo y diseño, y conocimientos sobre la operación, de sistemas de gestión de residuos sólidos urbanos

**E38:** Capacidad para el cálculo y diseño, y conocimientos sobre el modo de operación, de procesos de remediación de suelos contaminados

– **las planteadas por la Comisión de Grado en Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias Químicas para los titulados y tituladas que quieran un perfil de estudios que les de competencias adicionales en la ingeniería de procesos y en el mundo de la energía (E39-E44):**

**E39:** Conocimientos de los principales procesos energéticos e industriales relacionados con el carbón y el petróleo.

**E40:** Conocimiento de las normas básicas en materia de seguridad e higiene laboral, en especial todas las que sean de aplicación en la Industria y en los Laboratorios Químicos

**E41:** Capacidad de evaluar e implementar criterios de calidad en la industria química y en los laboratorios químicos

**E42:** Conocimientos aplicados sobre fuentes energéticas y capacidad para la evaluación energética y la optimización de procesos químicos

**E43:** Conocimientos sobre el modo de operación y capacidad para el diseño de las principales operaciones unitarias utilizadas en las Industrias farmacéuticas y alimentarias

**E44:** Capacidad de manejo de simuladores de proceso en Ingeniería Química

#### 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

##### 4.1. Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad y la titulación.

El alumnado que vaya a acceder a los estudios de Grado en Ingeniería Química deben ser personas con una gran capacidad de trabajo, expresión oral y escrita, creatividad y abstracción de ideas, y con una sólida formación en ciencias y tecnología adquirida durante la educación previa a la Universidad. Además, sería deseable que tuviese unas características personales que le permita interaccionar fácilmente con el resto de alumnos y profesores ya que el diseño del título implica, en gran medida, el uso de metodologías de trabajo en equipo.

##### 4.1.1. Comunes en la UCLM

El Vicerrectorado de Estudiantes de la UCLM tiene establecido lo siguiente:

Para acceder a estos estudios, tal y como establece el art. 14 del R.D. 1393/2007 será necesario estar en posesión del título de bachiller o equivalente y la superación de la prueba a que se refiere el artículo 42 de la Ley Orgánica 6/2001, de Universidades, modificada por la Ley 4/2007, de 12 de abril, sin perjuicio de los demás mecanismos de acceso previstos por la normativa vigente. En este sentido se estará a lo dispuesto sobre los procedimientos de acceso a la Universidad citados en el art. 3 del R.D. 1892/2008, así como en la disposición transitoria única sobre la aplicabilidad normativa de dicho Real Decreto.

También se podrá utilizar cualquiera de las siguientes vías para acceder a estos estudios:

- Título de Ciclo Formativo de Graduado Superior o equivalente relacionados por sus diseños curriculares con los contenidos formativos de la titulación
- Titulados universitarios
- Pruebas de acceso para los mayores de 25 años
- Acceso mediante acreditación de experiencia laboral o profesional.
- Pruebas de acceso para mayores de 45 años
- Titulaciones equivalentes

Si el alumno tuviera más de una vía de acceso podrá hacer uso simultáneamente de todas ellas para ingresar en estos estudios en el momento de formalizar su preinscripción.

Con carácter general por parte de la Universidad de Castilla-La Mancha se procederá a poner a disposición de nuestros potenciales alumnos toda la información necesaria para que el alumno pueda realizar la elección de la carrera con los mayores elementos de juicio posibles.

En este sentido cobra un papel primordial el Área de Gestión de Alumnos con una Gerencia que coordina e impulsa, apoyada por la Unidad de Gestión de Alumnos del Rectorado, las acciones de carácter administrativo, de información y promoción decididas por el Vicerrectorado de Estudiantes. Por último son las Unidades de Gestión de Alumnos de cada campus, como unidades descentralizadas, las que llevan a cabo dichas acciones.

En primer lugar se ha de atender al perfil de los potenciales alumnos a los que nos dirigimos. Este aspecto básico para establecer tanto la propia redacción de los materiales informativos como de los cauces de su difusión condicionará enormemente nuestra actuación. Atendiendo a este criterio se ha procedido a realizar una segmentación de nuestros futuros alumnos distinguiendo entre estudiantes de Enseñanza Secundaria, y Mayores de 25 años por un lado y estudiantes graduados por otro.

El perfil de cada uno de estos grupos alumnos nos obliga en primer lugar a utilizar su propio lenguaje, alejado de la terminología burocrática, y sus propios cauces de comunicación en los que, sin dejar definitivamente de lado el uso del tradicional folleto en papel, ganan un peso cada vez mayor la utilización de las nuevas tecnologías.

En lo que respecta a los contenidos hemos de atender en primer lugar a sus necesidades de información que se inician durante la Enseñanza Secundaria. Así se elaborarán materiales informativos sobre:

- Pruebas de Acceso a la Universidad
- Preinscripción
- Becas
- Alojamiento
- Oferta de Titulaciones, Centros y Servicios Universitarios
- Matricula

Por lo que atañe a los canales de comunicación, éstos han de ser lo suficientemente variados para que nuestra información le llegue al futuro alumno de forma clara, inequívoca, comprensible y de forma fehaciente.

Así, se utilizarán preferentemente las nuevas tecnologías en nuestra comunicación con los futuros alumnos plasmándose en los siguientes cauces:

- Existe actualmente un **Call Center** centralizado y único para toda la Universidad que recoge y canaliza telefónicamente las consultas sobre acceso a la universidad y trámites administrativos.
- **Creación de cuentas de correo electrónicas a todos los alumnos que se encuentren matriculados en 2º de bachillerato** para hacerles llegar la información sobre el acceso a la Universidad. Su configuración ha de garantizar, siguiendo las directrices del protocolo de seguridad informática marcadas en nuestra Universidad, la privacidad facilitándoles previamente un Número de Acceso Personal (PIN) que le servirá durante toda su estancia en nuestra Universidad. La generación de estas cuentas podrá ampliarse a otros colectivos en la medida en que no exista ninguno de los impedimentos legales fijados por la Ley de Protección de Datos.
- Puesta a disposición del alumno a través de la **página web de todos los materiales informativos** diseñados sobre los apartados anteriores. En este sentido se ha creado un perfil específico para alumnos y futuros alumnos accesible desde la dirección [www.uclm.es](http://www.uclm.es)
- También son accesibles a través de dicha página todos los contenidos facilitados por los centros sobre sus titulaciones, servicios, guía académica, etc.
- Establecimiento de un **buzón del alumno** accesible desde la página web <http://www.uclm.es/alumnos/buzon/todos> con estándares de calidad del servicio prestado.
- **Consulta de los resultados de las Pruebas de Acceso a la Universidad vía SMS y a través de la web** mediante autenticación siguiendo esa política de seguridad informática antes citada.
- Establecimiento en la **página web específica de postgrado** [www.postgrado.uclm.es](http://www.postgrado.uclm.es) de motores de búsqueda de titulaciones dirigido fundamentalmente a alumnos graduados. Asimismo se establecerá un sistema de Difusión Selectiva de la Información (DSI) vía correo electrónico para alumnos graduados informándoles de la oferta de postgrado adecuado al perfil definido por ellos mismos.
- **Realización vía web de los siguientes trámites administrativos**, mediante autenticación con PIN, :
  - o Reclamación contra las calificaciones de las Pruebas de Acceso a la Universidad.
  - o Preinscripción para acceder a los estudios ofertados por esta Universidad
  - o Consulta de resultados de preinscripción
  - o Modificación de cita previa asignada para realización de preinscripción y/o matrícula.
  - o Próximamente se incorporarán nuevas funcionalidades a este catálogo.

Junto a estos métodos más tecnológicos proponemos también el establecimiento de los siguientes canales de información mucho más personalizados que permitan el contacto directo con nuestros futuros alumnos y su entorno:

- **Jornadas de Puertas Abiertas** en nuestros campus para los alumnos de Enseñanza Secundaria en las que, además de recibir un avance de información sobre trámites administrativos y oferta de servicios, podrán visitar las instalaciones y profundizar en el conocimiento del centro y titulación de su elección.
- Este mismo esquema se repetirá, en otro momento posterior, para atender una nueva Jornada de Puertas Abiertas para padres y familiares de futuros alumnos.
- **Jornadas con Orientadores de Enseñanza Secundaria y Primaria** de nuestro distrito para informarles sobre trámites administrativos, servicios, legislación, etc. En este punto cabe resaltar la participación de los orientadores de centros de enseñanza primaria ya que comienzan a establecerse nexos desde una etapa educativa no inmediatamente anterior a la universitaria.
- Asistencia a **salones del estudiante** que se celebren en el ámbito del distrito universitario así como aquellos otros que sean considerados estratégicos por el Consejo de Dirección de esta Universidad.
- Si bien no directamente relacionados con los alumnos, cabría incluir nuestra participación en distintos foros de coordinación universitaria relacionados con la información al universitario.

En este sentido actualmente formamos parte del **grupo de trabajo de los Servicios de Información y Orientación al Universitario** (SIOU) dependiente de la RUNAE y de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE).

- Por último, próximamente se pondrá en marcha un sistema de **tutela administrativa** dirigido a aquellos alumnos de bachillerato a través del cual un funcionario de las Unidades de Gestión de Alumnos de Campus mantendrá un estrecho contacto con un grupo de alumnos orientándolos durante su acceso a la Universidad.

En cuanto a los materiales de difusión individualizada se editarán, incluyendo los apartados citados anteriormente (preinscripción, matrícula, centros, titulaciones, servicios, etc.) los siguientes materiales:

- **Elaboración de CD informativos** con una configuración amigable y comprensible para el alumno.
- Elaboración de **folletos informativos** en un lenguaje comprensible
- **Presentaciones Power Point** en las jornadas con alumnos, familiares y orientadores.
- **Videos institucionales** que sirvan de carta de presentación de nuestra Universidad, sus centros y servicios.
- Todos estos **materiales estarán colgados en la página web** <http://www.uclm.es/acceso/asp/perfil.asp?p=x>

#### 4.1.2. Específicos de la Facultad de Ciencias Químicas

En la actualidad, en la página web de la Universidad de Castilla-La Mancha podemos encontrar información sobre las vías de acceso y las pruebas de acceso según sea la procedencia del futuro alumno:

- Desde C.O.U.: Opción A, B – Acceso con P.A.U.
- Desde Bachillerato Experimental – Acceso con P.A.U.: Opción Ciencias de la Naturaleza y Opción Técnico Industrial.
- Desde Bachillerato LOGSE - Acceso con P.A.U.: Opción Científico-Tecnológica y Opción Ciencias de la Salud.
- Desde Ciclos Formativos Superiores en Fabricación de Productos Farmacéuticos y afines, Industrias de Proceso de Pasta y Papel, Industrias de Proceso Químico, Plásticos y Caucho (para la Ingeniería Química y la Licenciatura Química).

Se garantizará un porcentaje de acceso, en caso de que haya demanda, del 30%, para las procedencias desde Ciclos Formativos Superiores, así como una reserva, del 3%, para cada uno de los siguientes grupos: titulados, extranjeros, discapacitados, deportistas de alto nivel y mayores de 25 años (estos últimos mediante la superación de una prueba a tal efecto organizada por la Universidad de Castilla-La Mancha).

También se recomienda haber cursado en el Bachillerato las materias de Química, Física y Matemáticas, y se consideran convenientes conocimientos de Biología y Geología.

Igualmente, desde la Facultad se realizan acciones destinadas a la promoción de la titulación, dando a conocer los estudios y servicios que ofrece la Facultad de CC. Químicas en los Institutos de Educación Secundaria y en aquellas posibles instituciones y empresas que puedan necesitar o solicitar colaboración con la titulación, poniendo especial interés en:

- La difusión de la titulación, de sus características y la formación previa idónea para su estudio provechoso.
- Valoración, en lo posible, de los factores endógenos y externos que influyen en el acceso, aunque sean ajenos a la Universidad.
- Creación y actualización de la Guía Docente del curso para el alumnado.

#### 4.2 Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales.

Para esta titulación no hay establecidos criterios especiales de acceso distintos a los derivados de la limitación de plazas de nuevo ingreso y de los establecidos por la legislación vigente de acceso a los estudios universitarios.

Por otra parte, la Universidad de Castilla-La Mancha ha establecido como requisito necesario para graduarse la superación de un grado de nivel de inglés para acreditar el conocimiento de dicha lengua en el nivel B1 del Marco Europeo de Referencia de Lenguas Extranjeras (MERLE).

### 4.3 Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados.

#### 4.3.1. Comunes a la UCLM

Una vez matriculados, los alumnos de nuestra Universidad pueden seguir haciendo uso de los recursos tecnológicos que poníamos a su disposición durante su etapa de futuros alumnos:

- **Acceso a los contenidos específicos** de carácter administrativo incluidos en el perfil de acceso alumno de nuestra **página web** [www.uclm.es](http://www.uclm.es). En el podrán encontrar información sobre becas, alojamiento, matrícula, catálogo bibliográfico, etc.
- En esa misma **página web** podrán encontrar los contenidos **académicos y oferta de servicios** de todos los centros de la Universidad.
- Acceso al **buzón del alumno** (<http://www.uclm.es/alumnos/buzon/todos>) como cauce para canalizar sus consultas de carácter administrativo durante su estancia en la universidad.
- **Cuentas de correo electrónico** a través de las cuales se les hace llegar información administrativa puntual sobre determinados procesos (cita previa de matrícula, becas, etc.).
- **Consulta de su expedientes administrativos** en red a través de la aplicación informática específica.
- Realización de **automatricula**, bien de forma asistida con cita previa en sala o a través de Internet. A tal efecto se programan acciones formativas en todos los campus por parte de las Unidades de Gestión de Alumnos de Campus. También se les remite un enlace a su cuenta de correo electrónico para descargarse el manual de automatricula.
- Para la utilización de todos estos recursos se facilitan a todos nuestros alumnos una **clave de acceso (PIN)** para garantizar la confidencialidad y seguridad en sus operaciones.
- Próximamente se irán incorporando **nuevas funcionalidades** de información y apoyo administrativo con una fuerte base tecnológica.

En breve se sistematizarán las **Jornadas de Acogida a Nuevos Alumnos** en los que los responsables de los distintos servicios harán una presentación en cada centro informando de su carta de servicios así como la accesibilidad de los mismos. (A día de hoy no está en marcha, pero sería muy interesante hacerlo lo antes posible).

Para una atención más personalizada como decíamos anteriormente, las Unidades de Gestión de Alumnos de Campus UGAC se convierten en el eje fundamental de la información y la gestión administrativa de cara al estudiante.

También a través del **call center** como punto único de acceso telefónico a nuestra Universidad desde donde derivarán la llamada al departamento encargado de atenderla.

Nuestra Universidad, sensible a los problemas a los que se enfrentan las personas que sufren algún tipo de discapacidad en su incorporación al mundo universitario, puso en marcha el **Servicio de Atención al Estudiante Discapacitado (SAED)**. Este servicio pretende salvar dichas dificultades aportando los elementos de apoyo necesarios para dar una solución individualizada a cada alumno. La información sobre servicios se encuentra en la siguiente dirección web: [http://www.uclm.es/organos/vic\\_estudiantes/saed/intro.html](http://www.uclm.es/organos/vic_estudiantes/saed/intro.html)

Para aquellos alumnos que desean, en virtud de los distintos convenios o programas de intercambio que tiene establecidos nuestra Universidad, realizar estancias en otras universidades o bien de aquellos que nos visitan, ponemos a su disposición la **Oficina de Relaciones Internacionales (ORI)**, la cual bien a través de su página web <http://www.uclm.es/ori> o de los distintos folletos informativos facilita información de todo tipo para estos estudiantes.

Conscientes de la importancia de una visión más integral del alumno, el Vicerrectorado de Estudiantes creó el **Servicio de Atención Psicopedagógica (SAP)** en los campus de nuestra Universidad. En ellos, además de una atención personalizada, podrán participar en los distintos talleres que desde él se organizan y de los cuales pueden obtener información a través de su página web [www.uclm.es/organos/vic\\_estudiantes/atencionPsicologica.asp](http://www.uclm.es/organos/vic_estudiantes/atencionPsicologica.asp).

La Universidad de Castilla-La Mancha pone también a disposición de sus alumnos y graduados el Centro de Información y Promoción del Empleo (CIPE) a través del cual podrán acceder a bolsas de empleo, asesoramiento y orientación laboral, aula permanente de autoempleo, información académico-laboral, o visitar el foro UCLM Empleo que anualmente se convoca con carácter rotatorio en cada uno de los campus y que se constituye como un punto de encuentro imprescindible entre el mundo académico y el profesional. Sus servicios están disponibles en la página web [www.uclm.es/cipe](http://www.uclm.es/cipe).

#### 4.3.2. Específicos de la Facultad de Ciencias Químicas

Además de las acciones institucionales de la UCLM, la Facultad de CC. Químicas realiza y organiza numerosas actividades para integrar, apoyar y orientar a los estudiantes una vez se han matriculado en el centro, como pueden ser:

- Asignación de un tutor personalizado para cada alumno, que se encarga de guiar al alumno por la titulación, resolviendo posibles dudas y aconsejándole. Este tutor se asigna en los primeros días y se mantiene a lo largo de toda la permanencia del estudiante en el centro para llevar un seguimiento lo más individualizado posible. Además, para la realización de la matrícula, se exige un informe (no vinculante) del tutor sobre la idoneidad de su opción de materias matriculadas, lo que obliga a una entrevista con el tutor previa a la matrícula.
- Para los nuevos alumnos se imparten unas clases de formación-información, que después de la bienvenida y presentación del Decano y Vicedecano de la titulación, versan sobre aspectos de interés de su futura vida universitaria en el Centro (instalaciones del Centro y del Campus, información de la Delegación de alumnos, etc.) y otros aspectos propios de los estudios escogidos (técnicas de estudio e introducción a las distintas materias de primer curso)
- También se imparte el llamado "curso cero" de nivelación para los estudios de ingeniería química
- Oferta amplia de prácticas externas (empresas químicas, energéticas, consultorías medioambientales, etc.) que pone en contacto a los alumnos con el mundo profesional de la ingeniería química, y apoya su orientación profesional.
- Organización y realización de Conferencias de información técnica y de salidas profesionales vinculadas con la titulación de ingeniería química, desarrolladas a lo largo de todo el curso académico.
- Realización de visitas a empresas, ferias y eventos relacionados con el sector profesional en el que se enmarca la titulación, igualmente realizadas a lo largo de todo el curso académico.
- 4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la **universidad**.

Tras la publicación del RD 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, la UCLM tiene previsto realizar una normativa, que será aprobada antes del inicio de la enseñanzas de Grado, para establecer el procedimiento y criterios aplicables que permita incluir todos los créditos obtenidos por el estudiante en estudios oficiales cursados en cualquier universidad, tanto los transferidos como los cursados para la obtención del correspondiente título, con el objetivo de que puedan ser incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

Con la finalidad de avanzar y sentar las bases para el desarrollo de esta nueva normativa, la UCLM ha participado junto con otras 8 universidades que conforman el Grupo 9 (UZ, UIB, ULR, UPNa, UPV, UC, UO y UEX), en un proyecto para analizar la casuística que podría darse en la aplicación del reconocimiento y transferencia de créditos, dando lugar, tras varias reuniones, a un documento de trabajo que puede consultarse en [www.uclm.es](http://www.uclm.es),

Esta nueva normativa universitaria tendrá en consideración lo dispuesto en los artículos 6 y 13 del mencionado RD, respetando los siguientes principios básicos:

- 1.- Siempre que el título al que se pretende acceder pertenezca a la misma rama de conocimiento, serán objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a materias de formación básica de dicha rama.
- 2.- Serán también objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en aquellas otras materias de formación básica pertenecientes a la rama de conocimiento del título al que se pretende acceder.
- 3.- El resto de créditos podrán ser reconocidos por la Universidad teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y los conocimientos asociados a las restantes materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios o bien que tengan carácter transversal.

Asimismo, en el Reglamento para el Diseño, Elaboración y Aprobación de los planes de estudio de Grado en la UCLM, aprobado en Consejo de Gobierno de 17 de abril de 2008, recoge la posibilidad dispuesta en el art.- 12.8 del RD 1393/2007, estableciendo la posibilidad de reconocer hasta un máximo de 6 créditos del plan de estudios por la participación en actividades de extensión universitaria, culturales o deportivas, de representación estudiantil, participación en jornadas y seminarios organizados por la Universidad y actividades solidarias y de cooperación.

El reconocimiento de dichos créditos se hará en base a la certificación de las actividades realizadas. En cuanto al criterio de convalidación, se informarán favorablemente aquellas actividades cuyas



competencias adquiridas sean coincidentes con las competencias específicas del Grado en cuestión y se adecuen al tiempo de dedicación establecido al efecto.

La UCLM dispone en la actualidad de un procedimiento de convalidaciones y reconocimiento de créditos, tanto para estudiantes con títulos nacionales como extranjeros, que puede consultarse en la siguiente dirección: <http://www.uclm.es/acceso/asp/perfil.asp?p=a>

Conforme a ese procedimiento, en cada uno de los Centros de la UCLM se constituye al inicio de cada curso académico una Comisión de Convalidaciones encargada de resolver todas las peticiones aplicando la legislación estatal y los acuerdos de Centros y Departamentos que, en su caso, se hayan establecido. Contra la resolución de dicha Comisión, los estudiantes pueden interponer recurso de alzada ante el Rector.

En la nueva normativa está previsto continuar manteniendo Comisiones por cada uno de los Centros, que tendrían la competencia para resolver las solicitudes de reconocimiento de créditos. Asimismo, se adecuará el actual sistema informático de gestión académica para poder incorporar en el expediente de los estudiantes la información necesaria sobre los créditos/asignaturas reconocidos y/o transferidos, siempre que no estén finalizados.

Tras la publicación del RD 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, la UCLM tiene previsto realizar una normativa, que será aprobada antes del inicio de la enseñanzas de Grado, para establecer el procedimiento y criterios aplicables que permita incluir todos los créditos obtenidos por el estudiante en estudios oficiales cursados en cualquier universidad, tanto los transferidos como los cursados para la obtención del correspondiente título, con el objetivo de que puedan ser incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

La planificación de las enseñanzas que se describe en esta directriz se hace en función de los objetivos generales del grado recogidos en la directriz 3 de esta Memoria, los cuales definen el perfil de egreso que se pretende que consigan los futuros graduados y graduadas en Ingeniería Química por la UCLM.

### 5.1. Estructura de las enseñanzas

La planificación referente al Grado de Ingeniería Química se ha estructurado en forma de módulos, materias y asignaturas, tal como se describe a continuación. Las asignaturas se han empleado como unidades administrativas de matrícula, a efectos de gestión organizativa de la Universidad. No obstante, se ha decidido emplear como unidades académicas de enseñanza-aprendizaje las materias, que incluyen una o varias asignaturas, y que a su vez se incluyen en módulos.

En la definición del plan de estudios se ha tomado como referencia la orden ministerial CIN/351/2009 de 9 de febrero, así como las recomendaciones elaboradas por la Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Química (CODDIO). Los bloques temáticos utilizados para la distribución de contenidos formativos quedan estructurados en seis módulos:

- Módulo 1: Formación Básica (Rama Ingeniería y Arquitectura).
- Módulo 2: Común a la Rama Industrial.
- Módulo 3: Tecnología Específica en Química Industrial.
- Módulo 4: Intensificación en Ingeniería de Procesos y Energía.
- Módulo 5: Intensificación en Ingeniería Medioambiental.
- Módulo 6: Trabajo Fin de Grado.

Los módulos 4 y 5 de intensificación, engloban las materias optativas, entre las que se ofertan las prácticas externas.

Como quiera que se trata de un diseño común de actividades formativas y sistemas de evaluación para todas las materias del módulo, se tienen previstos establecer mecanismos de coordinación docente, a través de la Comisión de Grado de Ingeniería Química, para garantizar que su desarrollo se ajusta a los principios de calidad que actualmente ya están aplicando en la titulación actual. Los mecanismos concretos que se tienen previstos son:

- Constitución de la Comisión de Grado de Ingeniería Química y nombramiento del Coordinador del Grado por Junta de Facultad. Sus funciones fundamentales son la planificación y coordinación docente. En la Facultad existe ya una Unidad de Garantía de Calidad, que será responsable de la evaluación y el seguimiento de las actividades planificadas en el Grado.
- Elaboración en equipo, por todos los profesores implicados en cada módulo, de la planificación docente de las materias y asignaturas que lo integran. Esta planificación se difundirá públicamente. El equipo de cada módulo será dirigido por un profesor responsable del módulo, que trabajará conjuntamente con el Coordinador del Grado.
- Contacto continuado entre los profesores que imparten una materia o asignatura para su seguimiento.

Para cada una de las materias se ha hecho referencia al módulo en que está ubicada, los créditos que tiene y el carácter de los mismos; su duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios; las competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquirirá en dicha materia; las actividades formativas con su contenido en ECTS, así como la metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante; el sistema de evaluación de adquisición de las competencias y, por último, una breve descripción de los contenidos de las asignaturas que conforman la materia.

- Para el sistema de calificaciones aplicable, se adopta el establecido por el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

### 5.1.1. Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia

La distribución en créditos ECTS propuesta para los distintos tipos de materias que se van a impartir en el Grado en Ingeniería Química se muestran en la Tabla 5.1

**Tabla 5.1.** Resumen de las materias y distribución en créditos ECTS

<b>TIPO DE MATERIA</b>	<b>CRÉDITOS</b>
Formación básica	72
Obligatorias	126
Optativas	30*
Prácticas externas	0
Trabajo fin de Grado	12
<b>CRÉDITOS TOTALES</b>	<b>240</b>

\* se ofertan 6,0 créditos de prácticas externas en los créditos optativos



**5.1.2. Explicación general de la planificación del plan de estudios.**

**Tabla 5.2.** Estructura del Plan de Estudios del Grado en Ingeniería Química

MÓDULO	MATERIAS	ASIGNATURAS	ECTS	CARÁCTER	CURSO	SEMESTRE
Módulo 1: <b>Formación Básica (Rama de Ingeniería y Arquitectura)</b> (60 ECTS)	Matemáticas (24 ECTS)	Estadística	6	Básico	1	2S
		Cálculo y ecuaciones diferenciales	12	Básico	1	A
		Álgebra	6	Básico	1	1S
	Física (12 ECTS)	Fundamentos de Física	12	Básico	1	A
		Química (18 ECTS)	Fundamentos de Química	6	Básico	1
	Química Inorgánica		6	Básico	2	1S
	Química Orgánica		6	Básico	2	2S
	Métodos y Aplicaciones Informáticas de la IQ		6	Básico	1	2S
	Informática (6 ECTS)					
	Expresión Gráfica (6 ECTS)	Expresión Grafica	6	Básico	1	2S
	Empresa (6 ECTS)	Economía e Industria Química	6	Básico	2	1S
Módulo 2: <b>Común a la Rama Industrial</b> (60 ECTS)	Ingeniería del Calor (12 ECTS)	Transmisión de Calor	6	Obligatorio	2	2S
		Termotecnia	6	Obligatorio	2	2S
	Mecánica del fluidos (6 ECTS)	Mecánica de Fluidos	6	Obligatorio	2	1S
	Tecnología eléctrica y electrónica (6 ECTS)	Electrotecnia y Electrónica	6	Obligatorio	3	1S
		Ciencia de los materiales (6 ECTS)	Materiales en Ingeniería Química	6	Obligatorio	3
	Tecnología del medio ambiente (6 ECTS)	Tecnología del Medio Ambiente	6	Obligatorio	3	1S
	Proyectos (6 ECTS)	Proyectos	6	Obligatorio	4	1S
	Organización Industrial (6 ECTS)	Planificación y Control de la Producción y Organización Industrial	6	Obligatorio	4	1S
	Diseño de equipos e instalaciones (12 ECTS)	Fundamentos de Diseño Mecánico	6	Obligatorio	2	2S
		Diseño de Equipos e Instalaciones	6	Obligatorio	3	2S

MÓDULO	MATERIAS	ASIGNATURAS	ECTS	CARÁCTER	CURSO	SEMESTRE
Módulo 3: <b>Tecnología Específica en Química Industrial</b> (66 ECTS)	Bases de la ingeniería química (12 ECTS)	Iniciación a la Ingeniería Química	6	Obligatorio	1	1S
		Balances de materia y energía	6	Obligatorio	2	1S
	Termodinámica Química y Cinética Química Aplicada (12 ECTS)	Termodinámica Química	6	Obligatorio	2	1S
		Cinética Química Aplicada	6	Obligatorio	2	2S
	Operaciones de Separación (6 ECTS)	Operaciones de Separación	6	Obligatorio	3	1S
	Ingeniería de la Reacción Química (6 ECTS)	Ingeniería de la Reacción Química	6	Obligatorio	3	1S
	Instrumentación y Control de Procesos Químicos (6 ECTS)	Instrumentación y Control de Procesos Químicos	6	Obligatorio	3	2S
	Experimentación en ingeniería química (12 ECTS)	Lab. Integrado de Op. Básicas e Ing. De la R. Química	6	Obligatorio	3	2S
		Lab. Integrado de Procesos y de Productos	6	Obligatorio	4	2S
	Ingeniería bioquímica y biotecnología (6 ECTS)	Ingeniería Bioquímica	6	Obligatorio	3	2S
Ingeniería de Procesos y de Productos (6 ECTS)	Ingeniería de Procesos y de Productos	6	Obligatorio	3	2S	

MÓDULO	MATERIAS	ASIGNATURAS	ECTS	CARÁCTER	CURSO	SEMESTRE
Módulo 4: <b>Ingeniería de Procesos Químicos y Energía</b> (30 ECTS)		Tecnología del Carbón, Petróleo y Petroleoquímica	6	Optativo	4	1S
		Operaciones Básicas de la Ind. Alimentaria y Farmacéutica	6	Optativo	4	1S
		Simulación Avanzada de Procesos Químicos	6	Optativo	4	1S
		Análisis de Riesgos, Seguridad y Salud Laboral en la Industria Química	6	Optativo	4	2S
		Energías Renovables y Evaluación Energética de Procesos Químicos	6	Optativo	4	2S
		Prácticas Externas I	6	Optativo	4	1S ó 2S
Módulo 5: <b>Ingeniería Medioambiental</b> (30 ECTS)		Análisis Medioambiental	6	Optativo	4	1S
		Tecnología para el Tratamiento de Aguas	6	Optativo	4	1S
		Tecnología para la Descontaminación y Depuración de Gases	6	Optativo	4	1S
		Gestión de Residuos Sólidos Urbanos y Asimilables	6	Optativo	4	2S
		Gestión de Residuos Industriales y Recuperación de Suelos contaminados	6	Optativo	4	2S
		Prácticas Externas II	6	Optativo	4	1S ó 2S
Módulo 6: <b>TRABAJO FIN DE GRADO</b> (12 ECTS)			12		4	2S

**Tabla 5.3.** Distribución de asignaturas por semestres

<b>CURSO</b>	<b>SEMESTRE</b>	<b>ECTS</b>	<b>TOTALES</b>
<b>1º Curso</b>			
	Semestre 1		30
Fundamentos de Física (anual)		6	
Cálculo y Ecuaciones Diferenciales (anual)		6	
Fundamentos de Química		6	
Iniciación a la Ingeniería Química		6	
Álgebra		6	
	Semestre 2		30
Fundamentos de Física (anual)		6	
Cálculo y Ecuaciones Diferenciales (anual)		6	
Métodos y Aplicaciones Informáticas de la Ingeniería Química		6	
Expresión Gráfica		6	
Estadística		6	
<b>2º Curso</b>			
	Semestre 3		30
Economía e Industria Química		6	
Química Inorgánica		6	
Termodinámica Química		6	
Balances de Materia y Energía		6	
Mecánica de Fluidos		6	
	Semestre 4		30
Cinética Química Aplicada		6	
Química Orgánica		6	
Fundamentos de Diseño Mecánico		6	
Transmisión de Calor		6	
Termotecnia		6	
<b>3º Curso</b>			
	Semestre 5		30
Operaciones de Separación		6	
Ingeniería de la Reacción Química		6	
Tecnología del Medio Ambiente		6	
Materiales en Ingeniería Química		6	
Electrotecnia y Electrónica		6	
	Semestre 6		30
Laboratorio Integrado de Operaciones Básicas e Ingeniería de la Reacción Química		6	
Instrumentación y Control de Procesos Químicos		6	
Ingeniería Bioquímica		6	
Ingeniería de Procesos y de Productos		6	
Diseño de Equipos e Instalaciones		6	
<b>4º Curso</b>			
	Semestre 7		30
Proyectos		6	
Optativas I		18	
Planificación y Control de la Producción y Organización Industrial		6	
	Semestre 8		30
Laboratorio Integrado de Procesos y de Productos		6	
Optativas II (6 LC)		12	
Trabajo Fin de Grado		12	
<b>Total</b>			<b>240</b>
Optativas ofertadas:			
- Tecnología del Carbón, Petróleo y Petroleoquímica	Semestre 7		
- Operaciones Básicas de la Ind. Alimentaria y Farmacéutica	Semestre 7		
- Simulación Avanzada de Procesos Químicos	Semestre 7		
- Análisis de Riesgos, Seguridad y Salud Laboral en la Industria Química	Semestre 8		
- Energías Renovables y Evaluación Energética de Procesos Químicos	Semestre 8		
- Prácticas Externas I	Semestre 7 u 8		
- Análisis Medioambiental	Semestre 7		

- Tecnología para el Tratamiento de Aguas Semestre 7
- Tecnología para la Descontaminación y Depuración de Gases Semestre 7
- Gestión de Residuos Sólidos Urbanos y asimilables Semestre 8
- Gestión de Residuos Industriales y Recuperación de Suelos contaminados Semestre 8
- Prácticas Externas II Semestre 7 u 8

### 5.1.3. PROTOCOLO DE PRÁCTICAS EXTERNAS DE LA UCLM

Las prácticas externas de estudiantes de universidades públicas españolas están reguladas por los Reales Decretos R.D. 1497/81 y R.D. 1845/94. Desde la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) se velará por el cumplimiento de los preceptos legales establecidos en los mencionados Reales Decretos, haciendo especial hincapié en el objetivo formativo de las mismas y su adecuación al perfil educativo de las titulaciones a las que estén vinculadas.

El Vicerrectorado de Infraestructuras y Relaciones con Empresas es el responsable, junto con los Centros Docentes, de las prácticas externas en la Universidad de Castilla-La Mancha. Actualmente desde el Vicerrectorado de Infraestructuras y Relaciones con Empresas, en coordinación con el Vicerrectorado de Estudiantes y la Gerencia del Área de Informática y Comunicaciones, se está elaborando una aplicación en entorno web que encauce y normalice tanto la gestión de las prácticas externas de la UCLM como la gestión del empleo a través de un único punto de acceso. De esta forma, tanto la empresa/institución como el Centro Docente y el estudiante podrán acceder a través del mismo portal a las ofertas de prácticas y a las de empleo, produciéndose unas sinergias mucho más ágiles en la gestión de las mismas.

El objeto de estas prácticas es promover en el entorno empresarial la cultura de colaboración Universidad-Empresa, como instrumento fundamental en la capacitación del estudiante, que le permitirá un primer contacto con el tejido productivo y les proporciona la posibilidad de desarrollar modos de hacer propios del ámbito profesional.

#### **Convenios de cooperación educativa:**

La empresa/institución interesada en incorporar estudiantes en prácticas de la UCLM firma un Convenio de Cooperación Educativa con la misma. Este convenio se firma por un curso académico y se renueva anualmente mediante adenda en la que se refleja el número máximo de estudiantes que la empresa/institución acogerá en prácticas para el curso académico correspondiente.

Con carácter general, las competencias de firma de los Convenios de Cooperación Educativa corresponden al Vicerrector de Infraestructuras y Relaciones con Empresas por delegación del Rector. En el caso de prácticas vinculadas únicamente con un único Centro Docente, el convenio podrá ser firmado por el Decano/Director del mismo, debiendo informar de su formalización al Vicerrectorado de Infraestructuras y Relaciones con Empresas.

#### **Aspectos relativos a los Centros Docentes:**

En cada Centro Docente hay un Vicedecano o Subdirector que asume entre sus funciones la figura de Responsable de Prácticas. Así mismo, cada estudiante en prácticas tiene asignado un Tutor Académico que vela por el cumplimiento de las mismas y su adecuación a la formación de dicho estudiante, estableciendo de común acuerdo con la empresa/institución el programa de actividades a realizar por parte del mismo.

Cada Centro Docente promueve la participación mayoritaria de sus profesores como tutores en el programa de prácticas, dando prioridad a aquellos con una experiencia profesional acreditada. Cada profesor podrá ser tutor académico de uno ó varios estudiantes, siendo cada estudiante tutelado únicamente por un profesor para una práctica concreta. El Tutor Académico asesora y ayuda al estudiante en todas aquellas cuestiones que puedan surgir durante el desarrollo de las prácticas.

Al finalizar el periodo de prácticas, visto el informe emitido por el Tutor Profesional en la empresa/institución y la memoria presentada por el alumno, el Tutor Académico emite un informe final con la calificación de las prácticas que eleva al Responsable de Prácticas del Centro para la inclusión en el expediente académico del estudiante y su correspondiente certificación.

En los Centros en los que las prácticas externas están incluidas en el plan de estudios como materia optativa u obligatoria, se deberá conocer con antelación al periodo oficial de matriculación de los estudiantes, el número de plazas de prácticas externas que cada titulación es capaz de asumir, en función de las ofertas en los convenios de Cooperación Educativa firmados. Así mismo, cada Centro Docente deberá especificar en su guía docente, en el plazo anteriormente establecido, una breve descripción de las prácticas externas ofertadas, indicando el nombre de la empresa/institución receptora, actividad a la que se dedica, ubicación, número máximo de plazas y competencias a alcanzar por el estudiante.



En cada Centro Docente se hará pública la oferta de prácticas vinculadas a cada una de las titulaciones que se imparten y el estudiante solicitará, a través de la aplicación informática a la que hace referencia anteriormente, las prácticas por las que quiere optar. Una vez analizadas todas las solicitudes, el Responsable de Prácticas del Centro Docente seleccionará al/los candidatos mediante criterios objetivos (expediente, adecuación al perfil, relación entre número de créditos matriculados y horario de prácticas, etc.) y lo comunicará tanto a la empresa/institución como al estudiante seleccionado, concretando las fechas de incorporación.

En el caso de que la empresa/institución exprese su deseo de participar en el proceso de selección de candidatos, el Centro Docente velará por el cumplimiento de la objetividad y transparencia del mismo, así como por la adecuación del perfil académico del candidato seleccionado.

Para evaluar el funcionamiento y control de calidad del programa de prácticas externas, al finalizar cada curso académico el Centro Docente realiza encuestas de percepción dirigidas tanto a las empresas/instituciones, como a los estudiantes y Tutores Académicos de los mismos. El objetivo de estas encuestas es analizar los puntos fuertes y débiles del programa en sus aspectos formativos y de gestión, pudiendo así establecer los mecanismos de corrección adecuados. Dichas encuestas incluyen un apartado de sugerencias y propuestas de mejora o quejas, incluyéndose dentro del informe anual que realizará Comisión para la Gestión de la Calidad del Centro.

#### **Aspectos relativos al estudiante:**

Independientemente de las prácticas curriculares ofertadas dentro del plan de estudios de una titulación, el estudiante podrá realizar prácticas externas voluntarias con el objetivo de complementar su formación. Estas prácticas se regirán por el mismo protocolo que las prácticas curriculares, aunque las prácticas voluntarias no supondrán la concesión de créditos docentes, aunque serán certificadas por el Centro Docente al alumno.

Los estudiantes que cursen prácticas externas están cubiertos por el Seguro Escolar en los términos que se establecen en la legislación vigente. Así mismo, todos los estudiantes que realizan prácticas externas están cubiertos por un Seguro de Responsabilidad Civil que la Universidad de Castilla-La Mancha suscribe anualmente con una entidad aseguradora.

El estudiante seleccionado se compromete a asistir a la empresa/institución durante el periodo de prácticas establecido previamente, respetar las normas internas y la dinámica de trabajo existente en la entidad, mantener la confidencialidad y reserva en todo lo relacionado con la empresa/institución, así como acatar y cumplir las disposiciones y normas que regulan estas prácticas.

El estudiante comunica a su Tutor Académico cualquier incidencia que afecte al normal desarrollo de las prácticas. Al finalizar el periodo de prácticas, así mismo tiene que elaborar una memoria que recoja la actividad realizada en la empresa/institución y también cumplimenta una encuesta de satisfacción.

#### **Aspectos relativos a la empresa/institución:**

En cada empresa/institución receptora de estudiantes en prácticas se designa un Tutor Profesional que realiza el seguimiento y la evaluación del estudiante durante su periodo de prácticas. Dicho Tutor ayuda al estudiante a integrarse en el entorno profesional y a vincular los conocimientos teóricos que posee con las necesidades prácticas de la empresa. Asimismo, el Tutor Profesional establece una comunicación directa con el Tutor Académico para adecuar las prácticas a las necesidades docentes del mismo y para solventar cualquier incidencia que pueda surgir en el desarrollo de las mismas. Al finalizar el periodo de prácticas, el Tutor Profesional emite un informe sobre el aprovechamiento de dichas prácticas por parte del estudiante.

Algunas empresas/instituciones establecen bolsas de ayuda para los estudiantes en prácticas debiéndose reflejar su importe en sus respectivos convenios de Cooperación Educativa, siendo de obligado cumplimiento su ejecución. El pago de estas ayudas lo hará directamente la empresa al estudiante en la forma pactada.

#### **Aspectos referentes a las titulaciones impartidas en la Facultad de Químicas:**

Desde la Facultad de Químicas se ha realizado un esfuerzo particularmente importante, para la promoción de la realización de prácticas externas de los estudiantes de las tres titulaciones que en ella se imparten (Licenciatura en Ciencias Químicas, Ingeniería Química y Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos), teniendo en cuenta el carácter práctico de estas titulaciones y su relación con el tejido empresarial de la región. Aunque las prácticas externas han sido de carácter voluntario en las tres titulaciones se puede decir que un alto porcentaje de los estudiantes de cuarto y quinto curso, superior al 80% participan en ellas. La oferta de empresas interesadas en que los alumnos realicen sus prácticas se ha visto incrementada en los últimos años, poniendo de manifiesto el éxito de este programa. Actualmente la realización de prácticas externas puede ser convalidada por el alumno de la Facultad de Químicas por créditos de libre configuración, una vez evaluadas las correspondientes memorias e informes de los tutores, hasta un máximo de 6 créditos.

Actualmente la oferta de prácticas externas es gestionada por el Centro quien envía la convocatoria a las Empresas de la región con las que hay firmados Convenios de Colaboración, y a los alumnos de los últimos cursos de las tres titulaciones. Las plazas ofertadas por las empresas mostrando el número de alumnos, actividad a realizar y periodo de prácticas se hacen públicas y los alumnos seleccionan la empresa en la que quieren realizar las prácticas, siendo función del Coordinador del Centro la adjudicación definitiva.

En la presente memoria dichas prácticas externas se consideran como una materia optativa del plan de estudios, lo que dada la experiencia del Centro en la gestión de dichas prácticas no supondrá ningún problema. Dicha gestión será agilizada en un futuro con la creación de un programa especial por parte del Vicerrectorado de Infraestructuras y relaciones con empresas que permita una comunicación más rápida y eficaz entre las empresas y los Centros.

En la Tabla 5.4. se muestra el número de alumnos que han realizado prácticas en empresas en los últimos 5 años en la Facultad de Químicas y en la Tabla 5.5 el listado de empresas con las que la Facultad tiene Convenio de Colaboración para la realización de estas prácticas. (Convenios en Anexo 2)

**Tabla 5.4.** Prácticas en empresa realizadas por alumnos de los tres títulos ofertados por la Facultad de Ciencias Químicas.

TITULACION	2003-04	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08
LICENCIATURA EN QUIMICAS	19	13	32	40	29
LICENCIATURA EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	35	37	30	25	25
INGENIERIA QUIMICA	21	22	33	24	44

**Tabla 5.5.** Relación de empresas con las que hay convenio de colaboración para la realización de prácticas externas de Ingeniería Química.

EMPRESA	PROVINCIA	EMPRESA	PROVINCIA	EMPRESA	PROVINCIA
ACEITES TOLEDO	TOLEDO	ELCOGAS	CIUDAD REAL	NABLA 2000 S.L.	TOLEDO
AGUAS DE ALCAZAR	CIUDAD REAL	ENCASUR	CIUDAD REAL	OCISA	MADRID
AGROUREÑA	CIUDAD REAL	ENERGYWORKS	ALBACETE	OLCESA	CUENCA
ANALISIS VINICOLA	CIUDAD REAL	FEDETO	TOLEDO	PRENSAGRA S.L.	TOLEDO
ANTONIO SOTOS	CIUDAD REAL	FERRYGAS	TOLEDO	PETRESA; PETROQUIMICA ESPAÑOLA	CADIZ
AQUAGEST	CIUDAD REAL	FERTIBERIA	CIUDAD REAL	PINTURAS DE LA PEÑA S.L.	TOLEDO
AQUALIA	CIUDAD REAL	FIDA	MADRID	PRECON S.A.	CIUDAD REAL
AITEMIN	TOLEDO	FUNDICION DUCTIL MOLINA	CIUDAD REAL	PRIDESA	CUENCA
BANCOLOR	ALBACETE	GENERAL ELECTRIC PLASTICS	CARTAGENA	PRIMAYOR	ALBACETE
BASE AEREA	ALBACETE	GESAMBIENTE S.L.	TOLEDO	PRODUCTOS IMEDIO S.A.	CIUDAD REAL
BEFESA GTON RESIDUOS INDUSTRIALES	MADRID	GESTAGUA S.A.	TOLEDO	PROLISAN	CIUDAD REAL
BODEGAS VIRGEN DEL CARMEN S.L.	CIUDAD REAL	GRES DE LA MANCHA	TOLEDO	QUESOS FORLASA	ALBACETE
BUDELPAK	TOLEDO	GRUPO EDEL-BIO S.L.	ALBACETE	REPSOL PETROLEO	CIUDAD REAL
BIOFYO S.L.	CIUDAD REAL	GTON MEDIOAMBIENTAL TORRELAVEGA	CANTABRIA	REPSOL QUIMICA	CIUDAD REAL
C.G. PROCAL S.A.	CUENCA	HIDROGESTION	CIUDAD REAL	RSU	CIUDAD REAL
C.R. AEROPUERTOS S.L.	CIUDAD REAL	HIJOS DE ISIDORO CALZADO	CIUDAD REAL	SACONSA	BADAJOS
CAMPO DE MONTIEL	CIUDAD REAL	HORMIGONES CAMPOLLANO	ALBACETE	SAT COLOMAN N° 3753	CIUDAD REAL
LA CASERA	TOLEDO	IMEFY	TOLEDO	SCL SANTA CATALINA	CIUDAD REAL
CEMAT	ALBACETE	INCARLOPSA	CUENCA	SEPSA	CIUDAD REAL
CEMEX ESPAÑA	TOLEDO	IONMED ESTERIZACION S.A.	CUENCA	SGS-TECNOS	CIUDAD REAL
CENTRAL LABORATORIOS	CUENCA	INGENIEROS ASESORES	CIUDAD REAL	SISTEMAS AUTOMATISMO CONTROL Y	
CENTRO DE PRODUCCION, OMSA ALIMENTACION	ALBACETE	INGEPU	CIUDAD REAL	SOCIEDAD COOP. NTRA. SRA. DEL ESPINO	CIUDAD REAL
CENTRO REGIONAL SALUD PUBLICA	TOLEDO	JACINTO JARAMILLO E HIJOS	CIUDAD REAL	SOCIEDAD EXPENEDORA DEL PENDES S.A.	CIUDAD REAL
CIA SEVILLANA ELECTRIC; CENTRAL TERMICA	CIUDAD REAL	JOSE M. VILLASANTE S.L.	CIUDAD REAL	SOLUQUISA S.A.	TOLEDO
CIEMAT(CTRO DESARROLLO DE ENERGIAS RENOVABLES)	SORIA	LA CASERA	TOLEDO	SOLUZIONA	CIUDAD REAL
CLINICA COREYSA	CIUDAD REAL	LABORATORIOS DE SALUD PUBLICA	TOLEDO	TECNYAL LABORATORIOS S.L.	ALBACETE
COMPLEJO HOSPITALARIO LA MANCHA	CIUDAD REAL	LABORATORIOS SERVIER	TOLEDO	TECHNIP IBERIA S.A.	BARCELONA

CONSEJERIA DE AGRICULTURA DE CLM	CIUDAD REAL	LABORIS CONSULTING	TOLEDO	TECNOLOGIA ENOLOGICA	ALBACETE
COOP EL PROGRESO	CIUDAD REAL	LAFARGE ASLAND	TOLEDO	TECNOVE-FIBERGLASS	CIUDAD REAL
COOP AGRARIA DE CLM "NTRA SRA ESPINO"	CIUDAD REAL	LIEC	CIUDAD REAL	TUDOR	CIUDAD REAL
COOP. AGRARIA STA QUITERIA	ALBACETE	MACY (PINTURAS)	ALBACETE	UNILEVER	MADRID
COOPERATIVA CRISTO DE LA VEGA	CIUDAD REAL	MAJADA MEDIOAMBIENTAL	CIUDAD REAL	URALITA SISTEMAS DE TUBERIAS	CIUDAD REAL
COOPERATIVA LA UNION	ALBACETE	MANTEQUERIAS ARIAS	ALBACETE	VALDEPEÑERA	CIUDAD REAL
CONSTRUCCIONES TECNICAS DE RADIOTERAPIA	TOLEDO	MANTEQUERIAS ARIAS	TOLEDO	VIESGO GENERACION	CIUDAD REAL
DEPURADORAS TOLEDO	TOLEDO	MECANOVA	TOLEDO	VIGOR	ALBACETE
DREAM FRUITS S.A.	TOLEDO	MINAS EL CASTELLAR	TOLEDO	VINICOLA TOMELLOSO	CIUDAD REAL

## 5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida.

### 5.2.1. Movilidad internacional. Acuerdos bilaterales y programas Erasmus.

#### a) Introducción

La Universidad de Castilla – La Mancha ha alcanzado una sólida proyección internacional, gracias a la estrategia previamente diseñada que ha permitido que las relaciones exteriores hayan crecido con gran rapidez, mientras hemos elaborado mecanismos de gestión interna que han sostenido y mejorado las posibilidades existentes. Como eje central estarían los numerosos convenios que tiene suscritos con universidades de todo el mundo. Esta red de convenios garantiza un tejido sobre el que se desarrollan diversas acciones como los intercambios de estudiantes. Se ha tenido muy en cuenta que a la hora de construir el tejido internacional de la UCLM pudiesen participar todos los centros y facultades y que hubiese diversidad geográfica, aunque las áreas que están más representadas son la Europea y la Latinoamericana. Para poder consultar los países en los que hay firmados acuerdos con instituciones de educación superior se ha diseñado el siguiente enlace: <http://www.uclm.es/ori/convenios.asp>.

Además, está abierto a todos los usuarios de la página web, la posibilidad de consultar las instituciones de educación superior extranjeras con las que se han firmado convenio. Por una parte, se pueden ver las universidades socias dentro del marco del programa Erasmus: <http://www.uclm.es/ori/erasmus.asp>, y por otra el resto de convenios de cooperación, es decir, convenios bilaterales: [http://www.uclm.es/ori/convenios\\_bilaterales.asp](http://www.uclm.es/ori/convenios_bilaterales.asp). Por lo general, pretenden facilitar la cooperación interuniversitaria en los campos de la enseñanza y de la investigación en programas tanto de grado como de postgrado. En este contexto, la Tabla 5.6 resume los principales acuerdos con Latinoamérica y con universidades no europeas.

En el caso de que se quiera acceder al texto íntegro del convenio con una institución concreta debe hacerse a través de la web de la Secretaría General de la UCLM donde se encuentran todos los convenios firmados escaneados: [http://www.uclm.es/organos/s\\_general/index.asp](http://www.uclm.es/organos/s_general/index.asp). El acceso a esta consulta está restringido a los miembros de la UCLM que deben entrar con sus claves personales.

**Tabla 5.6.** Convenios bilaterales entre la UCLM y universidades no europeas

UNIVERSIDADES DE AUSTRALIA, CANADÁ, COREA DEL SUR, ESTADOS UNIDOS Y NUEVA ZELANDA	UNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Griffith University – Brisbane (Australia)</li> <li>- Laurentian University – Sudbury (Canadá)</li> <li>- Kyung Hee University – (Corea del Sur)</li> <li>- Hanover College – Indiana (Estados Unidos)</li> <li>- Muskingum College – Ohio (Estados Unidos)</li> <li>- Kansas City Art Institute (Estados Unidos)</li> <li>- Illinois Institute of Technology (Estados Unidos)</li> <li>- Pittsburg State University – Pittsburg (Estados Unidos)</li> <li>- University of Minnesota (Estados Unidos)</li> <li>- University of North Carolina – Greensboro (Estados Unidos)</li> <li>- University of Notre Dame (Estados Unidos)</li> <li>- University of Canterbury – Christchurch (Nueva Zelanda)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Universidad del Aconcagua (Argentina)</li> <li>- Universidad Nacional del Litoral (Argentina)</li> <li>- Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales – UCES (Argentina)</li> <li>- ASCES - Associação Caruaruense de Ensino Superior (Brasil)</li> <li>- Faculdade Helio Rocha (Brasil)</li> <li>- Universidad Presbiteriana Mackenzie (Brasil)</li> <li>- Universidade de Caixas do Sul (Brasil)</li> <li>- Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais (Brasil)</li> <li>- UNICAMP (Brasil)</li> <li>- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile)</li> <li>- Universidad de la Frontera (Chile)</li> <li>- Universidad de Magallanes (Chile)</li> <li>- Universidad Mayor de Chile (Chile)</li> <li>- Universidad Politécnica de El Salvador (El Salvador)</li> <li>- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (México)</li> <li>- Escuela Bancaria y Comercial de México</li> <li>- Instituto Tecnológico de Sonora (México)</li> <li>- Universidad Autónoma de Baja California (México)</li> <li>- Universidad Autónoma de Morelos (México)</li> <li>- Universidad Tecnológica de Panamá</li> <li>- Universidad de la Amazonía Peruana (Perú)</li> <li>- Universidad Nacional de Piura (Perú)</li> <li>- Universidad Nacional de Trujillo (Perú)</li> </ul>

Con respecto a Universidades europeas, en el caso concreto de la Facultad de Ciencias Químicas, las universidades socias dentro del programa Erasmus durante el curso 2008/2009 se muestran en la Tabla 5.7.

**Tabla 5.7.** Programas Erasmus en la Facultad de Ciencias Químicas de la UCLM

INGENIERO QUÍMICO	LICENCIADO EN QUÍMICA	LICENCIADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Universidad Técnica de Graz, Austria</li> <li>- Universidad de Macedonia Occidental, Kozani, Grecia</li> <li>- Universidad Técnica de Delft, Holanda.</li> <li>- Universidad de Génova, Italia.</li> <li>- Universidad de Salerno, Italia.</li> <li>- Universidad de Braganza, Portugal.</li> <li>- Universidad de Coimbra, Portugal.</li> <li>- Queen Mary University, Reino Unido.</li> <li>- Universidad de Newcastle upon Tyne, Reino Unido.</li> <li>- Universidad de Cagliari, Italia.</li> <li>- Universidad de Rzeszow, Polonia.</li> <li>- Universidad de Iasi, Rumania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Universidad del Maine, Le Mans, Francia.</li> <li>- Universidad de Viena, Austria.</li> <li>- Universidad de Borgoña, Dijon, Francia.</li> <li>- Universidad de Turín, Italia.</li> <li>- Universidad de Aveiro, Portugal.</li> <li>- Universidad Nova de Lisboa, Portugal.</li> <li>- Universidad de Parma, Italia.</li> <li>- Universidad de Trieste, Italia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Universidad de Tesalónica, Grecia.</li> <li>- Universidad de Bolonia, Italia.</li> <li>- Universidad de Milán, Italia.</li> <li>- Universidad del Algarve, Faro, Portugal.</li> <li>- Universidad Valahia de Targoviste, Rumania.</li> </ul>

El número de moviidades ejecutadas en los cuatro últimos años en base a estos convenios se detalla en la Tabla 5.8.

**Tabla 5.8.** Datos sobre movilidad Erasmus y estancias con Convenios bilaterales de alumnos en el título de Ingeniero Químico (entre paréntesis el dato total de los tres títulos de la Facultad de Químicas).

TITULACION	AÑO ACADÉMICO				
	2004	2005	2006	2007	2008
ERASMUS de UCLM en otras universidades	9(13)	8(14)	6(10)	10(12)	7(17)
ERASMUS de otras universidades en UCLM	1(3)	7(8)	3(4)	2(3)	-
BILATERALES de UCLM en otras universidades	2(2)	9(13)	-	1	1
BILATERALES de otras universidades en UCLM	1(4)	7(11)	1(9)	6(17)	5(9)

### **b) Estructura ORI –Gestión**

**Delegado del Rector para las Relaciones Internacionales y Cooperación Internacional:** Es el responsable de la representación, coordinación y gestión de la actividad internacional de la universidad.

**Responsable de las Oficinas de Relaciones Internacionales:** Es el responsable de la gestión de los programas y acciones internacionales.

**Coordinadores de Campus de Relaciones Internacionales:** Coordinan la comunicación entre el Delegado del Rector y los centros.

**Ejecutivos de las Oficinas de Relaciones Internacionales:** son los técnicos de las Oficinas de Relaciones Internacionales. Se ocupan de la gestión de los programas y del contacto directo con los alumnos y los profesores.

**Coordinadores de Centro de Relaciones Internacionales:** son los encargados de coordinar y difundir la información que les transmiten desde las Oficinas de Relaciones Internacionales (ORIs). Los Coordinadores de Centro son los responsables de los contratos de estudios de los alumnos y ellos se encargan de gestionar el reconocimiento de los créditos, a excepción de aquellos centros que lo tengan regulado por reglamento interno.

**Responsables de programas de Relaciones Internacionales:** son los encargados de informar a los alumnos sobre cuestiones académicas y logísticas de la universidad contraparte. Los responsables académicos son los profesores que tutorizan a los alumnos que se van a las universidades con las que han abierto un convenio.

### **c) Guía del coordinador de Relaciones Internacionales**

Cada curso académico la Delegación de Relaciones Internacionales y Cooperación Internacional actualiza y distribuye una Guía del Coordinador de Relaciones Internacionales. A través de la misma se pretende ofrecer a la comunidad universitaria relacionada con los programas de movilidad, algunas pautas a seguir en el proceso de recepción y emisión de alumnos de otros países que cursan sus estudios en nuestra Universidad o de los propios alumnos de la Universidad de Castilla-La Mancha que pretenden continuar sus estudios en otras universidades extranjeras.

Esta serie de pautas, que pueden encontrarse ampliadas en [www.uclm.es/ori/profesores.asp](http://www.uclm.es/ori/profesores.asp), son el resultado de años de experiencia en el desarrollo de programas internacionales. Nos han permitido, además, ir mejorando año tras año la dimensión internacional de la UCLM. De hecho, son los propios centros los que tienen hoy más mecanismos de actuación para el seguimiento de los programas de intercambio, y los propios equipos directivos han destinado a alguno de sus miembros a la tarea de proyectar el Área de Relaciones Internacionales de su centro, creando Comisiones de Relaciones Internacionales de Centro.

La Comisión de Relaciones Internacionales de Centro, es la encargada de:

- Establecer los criterios por los cuales puedan o no puedan cursarse en las Universidades de destino determinadas asignaturas troncales, obligatorias y optativas, para evitar problemas a la hora de realizar las convalidaciones de dichas asignaturas de acuerdo a su Plan de Estudios en la Universidad de origen;
- Facilitar la integración del alumnado Erasmus en la vida universitaria del centro;
- Requerir, por escrito o presencialmente, siempre y cuando sea necesario, al Responsable de Programa cualquier aclaración sobre cuestiones que puedan suscitar ambigüedad o controversia con respecto a un contrato de estudios o un programa.
- Designar, tras las consultas que considere pertinentes, a un sustituto para el mantenimiento de un programa tras la vacante del Responsable de Programa anterior, poniendo en conocimiento de la ORI del respectivo campus la nueva designación.
- Informar a la ORI de su campus respectivo de cualquier anomalía o deficiencia que constaten en la gestión de sus programas de movilidad.

### **d) Movilidad de estudiantes de la uclm a universidades extranjeras**

Las acciones de movilidad tienen una estrategia en su planificación, así como claros mecanismos de seguimiento y evaluación de los estudiantes participantes en el programa.

Existe un apartado dentro de la página web de Relaciones Internacionales que se dedica íntegramente a proveer de información a nuestros estudiantes: <http://www.uclm.es/ori/estudiantes.asp>. Hay una convocatoria única para todos los programas de movilidad internacional de estudiantes. La convocatoria se mantiene abierta entre mediados de noviembre y mediados de diciembre del curso anterior a la salida del estudiante. De manera extraordinaria se abre una segunda convocatoria en el mes de febrero, en las mismas condiciones, el curso anterior a la salida del estudiante.

La solicitud de las becas Erasmus se realiza vía on-line a través de RedC@mpus, y el estudiante puede seleccionar hasta dos destinos diferentes.

Cada convocatoria consta de un folleto informativo de todas las becas que se convocan para el siguiente curso académico. En este folleto se proporciona clara información al estudiante de los convenios de cooperación y de las posibles ayudas para financiar la movilidad. La oferta también se publicita en la página web: <http://www.uclm.es/ori/convocatorias.asp>. Cada Oficina de Relaciones Internacionales se encarga de difundir la convocatoria a través del mailing de cada Campus.. Los centros, por medio de los coordinadores de centro y de los profesores responsables de programas Erasmus, promueven sus programas y la participación en la convocatoria. Por otro lado, se hacen pósters que son colocados en los tabloneros de anuncios de la UCLM y lugares de paso de los alumnos en el Campus: Bibliotecas, Servicio de Alumnos, Servicio de Deportes, etc..

Junto a ello se publica un folleto en el que se especifican todos los requisitos y particularidades de cada tipo de programa de movilidad (Erasmus con fines de estudios, Erasmus prácticas, intercambios con América Latina, movilidad con Estados Unidos, Canadá, etc)

Aquellos estudiantes de la UCLM que están interesados en cualquier acción de movilidad pueden consultar todos los programas en los que es posible participar en el enlace que desde relaciones internacionales se ha habilitado: [http://www.uclm.es/ori/programas\\_movilidad.asp](http://www.uclm.es/ori/programas_movilidad.asp).

Una vez acabado el plazo para presentar candidaturas a la plaza Erasmus, se procede a la valoración de las solicitudes. Cada programa tiene un responsable que pertenece a un centro de la UCLM. Este profesor a través de RedC@mpus tiene acceso a la consulta de todas las solicitudes de los programas que coordina, procediendo a valorar a los candidatos y asignándoles un número de orden para su adjudicación. El profesor puede considerar no apto al alumno, si lo estima oportuno, justificando las razones que por lo general, hacen referencia a: la falta de conocimiento del idioma de la Universidad de destino; bajo expediente; inadecuación del candidato a la plaza; o que el alumno no pertenezca al área de conocimiento para la que está solicitando la beca.

#### **- Cursos de idiomas CIVI Erasmus para los estudiantes de la UCLM**

Los estudiantes que eligen destinos de lengua inglesa, francesa, alemana e italiana o cuyos cursos vayan a desarrollarse en alguna de estas lenguas tendrán que haber realizado un test de nivel de CIVI – Erasmus.

En consecuencia, una vez hecha la resolución los estudiantes que hayan superado los 2/3 del test (Nivel B-1, Nivel Umbral 1 dentro del Marco de Referencia Europeo; para el alemán Nivel A-1, Nivel Inicial) no será necesario que realicen curso de lengua pero aquellos que no lo hayan superado será obligatorio que realicen el curso de lengua CIVI Erasmus en la lengua correspondiente).

El curso CIVI – Erasmus es un curso de Idiomas organizado por la Universidad de Castilla La Mancha para preparar a los alumnos inscritos en el Programa Erasmus con el fin de que adquieran el nivel adecuado de conocimientos del idioma de destino. El curso consta de 60 horas: 20 h. de tutorías virtuales, 20 h. de tutorías presenciales y 20 h. de autoaprendizaje.

Los alumnos disponen de una plataforma de aprendizaje online donde utilizan recursos y actividades diseñadas por su profesor para las tutorías virtuales. El Curso estará dividido en varios Módulos, uno por idioma. El profesor atiende a los alumnos en las tutorías presenciales y además les guía en su entorno virtual de aprendizaje.

Las Oficinas de Relaciones Internacionales de cada Campus envían a las Universidades de destino los nombres de los candidatos seleccionados. Cada ORI gestiona los programas que pertenecen a los centros de su Campus, sin embargo, los alumnos pueden pertenecer a cualquier centro de la UCLM, por ello, es muy importante la colaboración entre las Oficinas de Relaciones Internacionales para dar datos y contactar con los alumnos.

Se celebra una reunión informativa en cada Campus en la primera semana de abril. Durante la misma, se explica todo el proceso a seguir por el estudiante Erasmus, se hace entrega de toda la documentación necesaria y se intentan resolver las dudas de los alumnos.

#### **- Asignación de créditos y reconocimiento curricular adecuados**

Para que la asignación de créditos y el reconocimiento curricular posterior se puedan efectuar sin problemas es necesario que se traduzca en un completo contrato de estudios, al que seguirá la tramitación de la matriculación. Antes de la partida del alumno, éste deberá entrevistarse con su coordinador de centro para la firma del contrato de estudios. El alumno llevará su propuesta que se plasmará una vez aprobada en el punto 9 del formulario de candidatura. Este contrato será confirmado por el profesor responsable del programa Erasmus y el Coordinador de Relaciones Internacionales del Campus correspondiente. El número de créditos ECTS que el alumno puede llevar en su contrato de estudios oscila entre un mínimo de 15 ECTS para 3 meses y un máximo de 60 créditos ECTS para un curso académico completo.

El alumno se matriculará indicando qué asignaturas va a reconocer como estudiante Erasmus. Éstas asignaturas quedarán pendientes de calificación hasta que el alumno realice la estancia en la Universidad de destino. Para el reconocimiento de los estudios el coordinador de centro, con la colaboración del estudiante rellenará el "acta de equivalencia de estudios". El alumno deberá aportar los certificados académicos de los resultados obtenidos en la Universidad de destino y sobre estos resultados se elaborará el acta de equivalencia de estudios, que será firmada por el coordinador del centro y entregado a la Secretaría del centro correspondiente.

El alumno llevará el formulario de candidatura a la Universidad de destino para que allí sea firmado por los responsables académicos. Si es necesario hacer modificaciones al contrato de estudios, el alumno deberá contactar con su coordinador de centro y, tras justificar los cambios, solicitar su modificación. Cualquier cambio deberá ser notificado al coordinador de centro antes del 20 de diciembre para el primer semestre y del 28 de febrero para el segundo semestre. El coordinador de centro se encargará de transmitir los cambios en la matrícula del alumno a la Unidad de Gestión de Alumnos de su Campus.

### **e) Estudiantes internacionales en la UCLM**

Los estudiantes de otros países que quieren venir a nuestra universidad pueden encontrar la documentación y formularios necesarios en nuestra página web: <http://www.uclm.es/ori/internacionales.asp>.

Desde Relaciones internacionales se facilita a las universidades con las que la UCLM tiene suscritos acuerdos para la movilidad de estudiantes de forma periódica toda la información que pueda ser de su interés. Esto se realiza por diferentes medios y formatos, desde el envío postal de guías, envío de documentación electrónica o avisos de actualización de datos preexistentes.

La fuente de información más actualizada es nuevamente la página web donde es posible consultar:

- el calendario académico <http://www.uclm.es/ori/calendario.asp> ,
- el listado de los coordinadores de cada centro [http://www.uclm.es/ori/responsables\\_centros.asp](http://www.uclm.es/ori/responsables_centros.asp) ,
- o el catálogo ECTS, <http://www.uclm.es/ori/ects.asp> ,

#### **- Envío de la información de los estudiantes de intercambio**

Las Universidades asociadas envían los datos de los estudiantes seleccionados para realizar estudios en los centros de la UCLM con los formularios propios de la UCLM y la documentación necesaria entre los que se incluye la propuesta de su plan de estudios. En el caso de los estudiantes Erasmus serán los propios estudiantes quienes tendrán que hacer por vía telemática su solicitud como estudiante de intercambio: <http://www.uclm.es/ori/erasmus/formulario.aspx>.

Desde Relaciones Internacionales se emiten las cartas o comunicaciones de aceptación a las universidades emisoras y a los propios estudiantes. A partir de ese momento la comunicación con los estudiantes se canalizará directamente desde las ORIs. Para que los estudiantes que vengan a la UCLM dispongan de información útil antes de su llegada se ha creado una guía del estudiante, que es posible consultar en la web: <http://www.uclm.es/ori/guia.asp>

#### **- Acogida en la UCLM e información.**

Los estudiantes deberán dirigirse directamente a la ORI que corresponda donde se les ayudará a encontrar alojamiento, se les informa sobre la vida en la ciudad, el funcionamiento de la UCLM, se les informa del día de la reunión con todos los estudiantes internacionales resolviéndoles las dudas que se plantean. El estudiante entonces deberá dirigirse al coordinador de centro que será su referencia académica para todo lo que se refiera a la elección, modificación o consulta de las asignaturas que realizará durante su estancia.

En la reunión general a todos los estudiantes extranjeros, que se celebra en cada campus durante la primera semana del semestre correspondiente, se les da la bienvenida oficialmente y se les informa de los trámites de matriculación, de las fechas y horario del curso de español para estudiantes internacionales, de los trámites administrativos, de cómo podrán conseguir los certificados académicos una vez hayan realizado sus exámenes y finalizado su estancia, etc.

#### **- Cursos de Lengua española para estudiantes internacionales**

Debido al incremento de estudiantes que se incorporan a la Universidad de Castilla –La Mancha a través de los programas internacionales y ante la necesidad de establecer un programa centralizado para el aprendizaje de la lengua española para extranjeros se ha creado un Curso de lengua Española para estudiantes internacionales. Estos cursos se desarrollan en Toledo, Albacete, Cuenca, Ciudad Real y Talavera en los dos semestres del curso académico, en ambos casos tienen una duración de 40 horas.

Los cursos se organizan y dirigen con el apoyo de la Fundación de la Universidad de Castilla-La Mancha a través de su sede de los Cursos de Español en Toledo (ESTO), cuya información puede ampliarse en su página web: <http://www.uclm.es/fundacion/esto/>

Los objetivos que se plantean conseguir con estos cursos son, por una parte, mejorar el conocimiento de la lengua española por parte de los alumnos y, por otra, facilitarles su integración social, cultural y lingüística tanto en el ámbito universitario como en el de su lugar de residencia durante su estancia en la UCLM. Asimismo, les ofreceremos las pautas adecuadas de la lengua escrita al sistema español universitario.

### 5.2.2. Movilidad nacional. Sistema de intercambio entre centros universitarios españoles (SICUE)

Uno de los objetivos más importantes que tiene la Universidad de Castilla-La Mancha es que nuestros estudiantes adquieran una formación de calidad que les permita poder acceder al mercado laboral en óptimas condiciones, tanto en lo que se refiere a los contenidos adquiridos durante su estancia en nuestra universidad, como a la capacidad de relación y comunicación con los demás. Para ello, establecemos anualmente convenios con otras universidades de nuestro territorio nacional. Para hacer efectivo estos intercambios, contamos con una convocatoria específica, denominada SICUE (Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios Españoles) cuyo documento fue aprobado por la CRUE en julio de 1999. Posteriormente, en febrero de 2000, los Rectores de las universidades españolas firmaron un convenio MARCO para el establecimiento de este sistema de movilidad de estudiantes entre las universidades españolas.

Por medio de este programa los estudiantes de las universidades españolas pueden cursar parte de sus estudios en otra universidad distinta a la suya, con garantías de reconocimiento académico y de aprovechamiento, así como de adecuación a su perfil curricular. Este sistema de intercambio tiene en cuenta el valor formativo del intercambio, al hacer posible que el estudiante experimente sistemas docentes distintos, incluidos el régimen de prácticas, así como los distintos aspectos sociales y culturales de otras Autonomías. El intercambio de estudiantes se basará en la confianza entre las instituciones, la transparencia informativa, la reciprocidad y la flexibilidad.

Para poder hacer efectivos los intercambios se establecen acuerdos bilaterales entre las distintas universidades para determinar los centros, titulaciones, oferta de plazas y duración del intercambio. Estos acuerdos tendrán carácter indefinido siempre que no haya ninguna cancelación por una de las partes, esto no impedirá formalizar acuerdos bilaterales nuevos o ampliar los ya existentes que tendrán que realizarse durante los meses de octubre, noviembre y diciembre, para que tengan validez en el siguiente curso académico. La relación de plazas ofrecidas por todas las universidades se publica en la página web de la CRUE <http://www.crue.org>

La movilidad del estudiante se basará en el Acuerdo Académico que describirá la actividad a realizar en el centro de destino y que será reconocido por el centro de origen. Dicho Acuerdo Académico deberá ser aceptado por las tres partes implicadas (alumno, centro de origen y centro de destino) y tendrá carácter oficial de contrato vinculante.

Cada curso académico, el Vicerrectorado de Estudiantes elabora un Documento informativo para todos sus estudiantes, que les permita conocer con profundidad las ofertas académicas en otras Universidades y los requisitos de acceso al programa de movilidad SICUE. Dicho documento se publica en la página web de la UCLM [http://www.uclm.es/organos/vic\\_estudiantes/sicue/index.asp](http://www.uclm.es/organos/vic_estudiantes/sicue/index.asp). En lo que respecta a la Facultad de Ciencias Químicas, las Universidades con las que existen programas de movilidad por titulaciones se detallan en la tabla 5.9 en tanto que la oferta académica de plazas SICUE para la titulación de Ingeniero Químico durante el curso 2008-2009 se detalla en la tabla 5.10.

**Tabla 5.9.** Programas de movilidad SICUE de la Facultad de Ciencias Químicas

INGENIERO QUÍMICO	LICENCIADO EN QUÍMICA	LICENCIADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
Universidad de Alicante Universidad de Almería Universidad de Cádiz Universidad de Extremadura (Campus de Badajoz) Universidad de Huelva Universidad de Málaga Universidad de Santiago de Compostela Universidad de Sevilla Universidad de Valencia (Estudi General) Universidad Rey Juan Carlos	Universidad Autónoma de Madrid Universidad de Alcalá Universidad de Alicante Universidad de Almería Universidad de Cádiz (Campus de Puerto Real) Universidad de Córdoba Universidad de Extremadura (Campus de Badajoz) Universidad de Girona Universidad de Jaén Universidad de Málaga Universidad de Santiago de Compostela Universidad de Valencia (Estudi General)	Universidad Autónoma de Madrid Universidad de Extremadura (Campus de Badajoz) Universidad de Granada Universidad de Murcia Universidad de Santiago de Compostela Universidad de Vigo Universidad de Zaragoza Universidad Miguel Hernández de Elche



**Tabla 5.10.** Oferta durante el curso 2008-2009 de plazas SICUE en el Título de Ingeniero Químico

Universidad de destino	Plazas	Meses
Universidad de Alicante	1	9
Universidad de Almería	1	9
Universidad de Cádiz	5	6
Universidad de Extremadura (Campus de Badajoz)	2	9
Universidad de Huelva	3	9
Universidad de Málaga	1	9
Universidad de Santiago de Compostela	1	9
Universidad de Sevilla	2	9
Universidad de Valencia (Estudi General)	1	9
Universidad Rey Juan Carlos	2	9

Cada Universidad designará una persona responsable de la ejecución y coordinación del programa en su institución. La solicitud se realiza en el Vicerrectorado de Estudiantes con los impresos normalizados que aparecen en la página web correspondiente [http://www.uclm.es/organos/vic\\_estudiantes/sicue/index.asp](http://www.uclm.es/organos/vic_estudiantes/sicue/index.asp)

La selección de candidatos se realizará por una Comisión de cinco miembros presidida por la Vicerrectora de Estudiantes y de la que formarán parte el coordinador del Programa y un representante de estudiantes. Se valorará la nota media del expediente académico y la memoria justificativa de la petición.

Para todos aquellos estudiantes que hayan conseguido un intercambio SICUE, el Ministerio de Educación y Ciencia convoca anualmente las becas SENECA cuya normativa y procedimiento de solicitud aparece en la página web de dicho Ministerio <http://www.mec.es/universidades/seneca/index.html>.

### 5.2.3. Reglamento del estudiante visitante

El R.D 1742/2003, de 19 de diciembre, establece la normativa básica para el acceso a los estudios universitarios de carácter oficial. La Universidad de Castilla-La Mancha, en virtud de la autonomía universitaria y en el ámbito de sus competencias, ha creído necesario establecer un marco normativo que atienda las necesidades sociales en esta materia. Este reglamento podemos encontrarlo en nuestra dirección web: <http://www.uclm.es/ori/normativa.asp>.

A través del Reglamento del Estudiante Visitante se regula la situación de aquellos estudiantes visitantes que deseen ampliar conocimientos cursando estudios parciales en la Universidad de Castilla-La Mancha sin que los estudios que realicen tengan como finalidad la obtención de un título oficial, teniendo en cuenta que la admisión mediante esta modalidad siempre debe estar supeditada por la demanda de los estudios universitarios de carácter oficial.

Al alumno solicitante se le adscribirá a un centro de enseñanza universitario. Tras la presentación del formulario de candidatura como estudiante visitante, junto a su expediente académico, se estudia su aceptación por la UCLM, en función de las disponibilidades materiales y personales del centro en el que vaya a desarrollar sus estudios. En caso de aceptarse su solicitud se le remite, siempre y cuando sea necesario, la preceptiva carta de admisión. A partir de aquí, puede procederse a los trámites de matriculación previa presentación de la siguiente documentación:

### 5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios.

A continuación, se detallan los módulos y materias que constituyen el plan de estudios propuesto para el Grado en Ingeniería Química, en forma de fichas. Al final de estas fichas, se muestran dos tablas con el despliegue de las competencias generales y específicas previstas en el punto 3 de la memoria en las distintas materias propuestas (organizadas en sus correspondientes módulos).

Todas las materias serán impartidas en castellano, excepto las que desarrollan la competencia general G12, que incluyen actividades formativas en castellano e inglés.

Planificación del Módulo 1	
<b>Denominación:</b> FORMACIÓN BÁSICA	<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 72 créditos (1800 horas), básico
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Este módulo está integrado por seis materias: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MATEMÁTICAS. Materia compuesta por tres asignaturas que se imparten en primer curso del grado: (i) Cálculo y ecuaciones diferenciales, anual de 12 créditos; (ii) Álgebra, de 6 créditos impartida en el primer semestre y (iii) Estadística, de 6 créditos impartida en el segundo semestre.</li> <li>• FÍSICA. Materia compuesta por una asignatura que se imparte en primer curso del grado: Fundamentos Físicos de la Ingeniería Química, anual de 12 créditos.</li> <li>• QUÍMICA. Materia compuesta por tres asignaturas de seis créditos cada una. (i) Fundamentos de Química se imparte en primer curso, primer semestre, (ii) Química Inorgánica en segundo curso, primer semestre y (iii) Química Orgánica en segundo curso, segundo semestre.</li> <li>• EMPRESA. Materia compuesta por una asignatura que se imparte en segundo curso del grado: Economía y empresa química, de 6 créditos que se imparte en el primer semestre.</li> <li>• INFORMÁTICA. Materia compuesta por una asignatura que se imparte en primer curso del grado: Métodos y Aplicaciones informáticas en Ingeniería Química, de 6 créditos que se imparte en el segundo semestre.</li> <li>• EXPRESIÓN GRÁFICA. Materia compuesta por una asignatura que se imparte en primer curso del grado: Expresión Gráfica, de 6 créditos que se imparten en el segundo semestre.</li> </ul>	
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO</b>	
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G3, G4, G5, G6, G7, G9, G10, G12, G13, G14, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G24, G26 E1, E2, E3, E4, E5, E6, E24, E25	
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Saber utilizar el lenguaje de las Matemáticas. Conocer la teoría de matrices y saber llevar a cabo los cálculos correspondientes. Conocer los fundamentos y aplicaciones de la optimización. Conocer los fundamentos de la geometría plana y espacial. Saber derivar, integrar y representar funciones de una y varias variables, así como el significado y aplicaciones de la derivada y la integral. Conocer cómo se aproximan funciones y datos mediante desarrollos en series de potencias y Fourier y sus aplicaciones. Saber modelizar procesos de ingeniería química mediante ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, resolverlas e interpretar resultados. Conocer y saber calcular los parámetros fundamentales de la estadística descriptiva, aproximar unos datos bidimensionales mediante ajustes a funciones, reconocer distintas variables aleatorias y manejar sus tablas, estimar parámetros estadísticos, contrastar hipótesis y tomar decisiones. Conocer las principales aproximaciones para la resolución mediante métodos numéricos, utilizar a nivel de usuario algunos paquetes de software de estadística, tratamiento de datos, cálculo matemático y visualización, plantear algoritmos y programar mediante un lenguaje de programación de alto nivel, visualizar funciones, figuras geométricas y datos, diseñar experimentos, analizar datos e interpretar resultados. Habituar en el trabajo en equipo, expresarse correctamente de forma oral y escrita en lengua española e inglesa y comportarse respetuosamente. Homogeneizar los conocimientos de Física de la clase, al tiempo que les proporciona la base mínima de física que todo técnico debe tener. Saber utilizar el razonamiento abstracto Adquirir el conocimiento de las magnitudes físicas básicas necesarias para enfrentarse a los conceptos de química más avanzados que van a ir apareciendo a lo largo del grado, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos. Saber resolver problemas que requieran relacionar entre sí diversas ramas de la física estudiada e interpretar los resultados obtenidos. Dominar la terminología básica científica así como el manejo de unidades y sus conversiones. Adquirir habilidades de búsqueda y selección de información en el ámbito de la Física, conocer la manera de procesarla y presentarla adecuadamente tanto de forma oral como escrita, siendo crítico y objetivo. Saber tomar medidas experimentales controlando las fuentes de error, cuantificando el alcance de éstos y expresar correctamente el resultado de una medición acompañando error y unidades. Conocer el software de análisis de datos para elaborar presentaciones profesionales de sus resultados experimentales. En general y de manera transversal, se suscitará y fomentará en el alumno todos aquellos valores y actitudes inherentes a la actividad científica. Conocer los conceptos y principios básicos de la Química, Conocer la nomenclatura y terminología empleada en química. Dominar el ajuste estequiométrico, cálculo de concentraciones y los sistemas y conversión de unidades. Conocer las propiedades periódicas de los elementos. Conocer los distintos tipos de enlace. Conocer los distintos tipos de equilibrio y ser capaz de calcular las concentraciones y presiones en un proceso químico en equilibrio. Ser capaz de calcular los incrementos de energía asociados a un proceso químico. Tener conocimientos básicos de la cinética de las reacciones químicas	

<p>Tener conocimientos sobre la formación de las curvas de oferta y demanda en el mercado          Conocer las distintas funciones directivas de una empresa          Tener destreza para realizar un análisis DAFO de una empresa          Tener capacidad para tomar decisiones en base a la información que rodea a la organización          Conocer las distintas estrategias competitivas que puede desarrollar una empresa          Tener conocimientos sobre los principales objetivos de las distintas áreas funcionales de una organización: finanzas, producción, marketing y recursos humanos          Conocer las peculiaridades de una empresa química          Manejar el entorno Windows y las herramientas Office de mayor interés para un Graduado en Ingeniería Química: MS-Word (para la elaboración de informes), MS-Powerpoint (para la realización de presentaciones), MS-Visio (para el diseño de diagramas de flujo y herramienta básica con la que está configurada una de los simuladores de procesos químicos más utilizados: PROMAX), MS-Access (para el manejo de bases de datos), MS-FrontPage (para la elaboración y gestión de páginas WEB) y, especialmente, MS-EXCEL (para la realización de cálculos diversos).          Programar en el lenguaje Visual Basic para Aplicaciones (VBA) dentro del entorno de la herramienta MS-Excel lo que permitirá desarrollar conceptos de programación básica, modular y orientada a objetos.          Desarrollar aplicaciones informáticas construidas en el entorno MS-Excel-VBA con las que resolver problemas numéricos típicos de la Ingeniería Química.          Manejar los simuladores de procesos químicos HYSYS y PROMAX en la resolución de balances de materia y energía de procesos químicos simples.          Conectar aplicaciones MS-Excel-VBA con los simuladores HYSYS y PROMAX como modo de maximizar el uso y las potencialidades de la simulación de procesos químicos.          Ser capaz de desarrollar el dominio del lenguaje gráfico y facilitar su capacidad de comunicación empleando herramientas de dibujo —incluidas técnicas CAD— para la representación de entidades geométricas y el estudio de formas.          Desarrollar hábitos procedimentales para un sistema de trabajo —tanto individual como en grupo— de carácter continuo.          Conocer y aplicar la normativa existente en los sistemas de representación y en la presentación de proyectos.          Potenciar y desarrollar la visión espacial a partir de modelos sencillos en distintos sistemas de representación gráfica.          Tener la capacidad para la lectura de planos y de P&amp;I.          Adquirir comprensión y dominio de elementos y técnicas gráficos para el diseño equipamientos industriales.</p>		
<p><b>REQUISITOS PREVIOS:</b> No tiene</p>		
<p><b>MATERIA 1.1:</b>  <b>MATEMÁTICAS</b>          24 créditos ECTS          Básicos</p>	<p><b>MATERIA 1.2:</b>  <b>FÍSICA</b>          12 créditos ECTS          Básicos</p>	<p><b>MATERIA 1.3:</b>  <b>QUÍMICA</b>          18 créditos ECTS          Básicos</p>
<p><b>MATERIA 1.4:</b>  <b>EMPRESA</b>          6 créditos ECTS          Básicos</p>	<p><b>MATERIA 1.5:</b>  <b>INFORMÁTICA</b>          6 créditos ECTS          Básicos</p>	<p><b>MATERIA 1.6:</b>  <b>EXPRESIÓN GRÁFICA</b>          6 créditos ECTS          Básicos</p>
<p><b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>          Ver las actividades formativas que se describen para cada una de las materias.</p>		
<p><b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b>          Ver los sistemas de evaluación propuestos para cada una de las materias.</p>		
<p><b>Breve descripción de los contenidos:</b>          Ver la descripción de contenidos para cada una de las materias.</p>		

<b>Planificación de la Materia MATEMÁTICAS</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> FORMACIÓN BÁSICA		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 24 créditos, básico	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta Materia se imparte en el primer curso del grado y se divide en tres asignaturas: una de carácter anual (Cálculo y Ecuaciones Diferenciales) y dos de carácter semestral (Álgebra que se imparte el primer semestre y Estadística que se imparte durante el segundo semestre).			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G3, G12, G13, G14, G17, G19, G20, G22, G26 E1			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Saber utilizar el lenguaje de las Matemáticas. Conocer la teoría de matrices y saber llevar a cabo los cálculos correspondientes. Conocer los fundamentos y aplicaciones de la optimización. Conocer los fundamentos de la geometría plana y espacial. Saber derivar, integrar y representar funciones de una y varias variables, así como el significado y aplicaciones de la derivada y la integral. Conocer cómo se aproximan funciones y datos mediante desarrollos en series de potencias y Fourier y sus aplicaciones. Saber modelizar procesos de ingeniería química mediante ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, resolverlas e interpretar resultados. Conocer y saber calcular los parámetros fundamentales de la estadística descriptiva, aproximar unos datos bidimensionales mediante ajustes a funciones, reconocer distintas variables aleatorias y manejar sus tablas, estimar parámetros estadísticos, contrastar hipótesis y tomar decisiones. Conocer las principales aproximaciones para la resolución mediante métodos numéricos, utilizar a nivel de usuario algunos paquetes de software de estadística, tratamiento de datos, cálculo matemático y visualización, plantear algoritmos y programar mediante un lenguaje de programación de alto nivel, visualizar funciones, figuras geométricas y datos, diseñar experimentos, analizar datos e interpretar resultados. Habituar al trabajo en equipo, expresarse correctamente de forma oral y escrita en lengua española e inglesa y comportarse respetuosamente.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene			
<b>ASIGNATURA 1: CÁLCULO y ECUACIONES DIFERENCIALES (12,0 ECTS, básico)</b>		<b>ASIGNATURA 2: ALGEBRA (6,0 ECTS, básico)</b>	
<b>ASIGNATURA 3: ESTADÍSTICA (6,0 ECTS, básico)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
<b>Relación de actividades formativas</b>	<b>Metodología empleada por actividad formativa</b>	<b>Competencias relacionadas</b>	<b>Créditos ECTS</b>
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G3, G14, G17, G20, G22, G26, E1	5,4
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G3, G12, G13, G14, G17, G19, G20, G22, G26, E1	1,2
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en casos/problemas	G3, G12, G13, G14, G17, G19, G20, G22, G26, E1	1,6
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en casos/problemas	G3, G12, G13, G14, G17, G19, G20, G22, G26, E1	0,4
Realización de evaluaciones	Evaluación	G3, G12, G13, G14, G17, G19, G20, G22, G26, E1	1,0
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G3, G12, G13, G14, G17, G19, G20, G22, G26, E1	14,4
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: Asignatura 1: Cálculo y Ecuaciones Diferenciales 1. Evaluación continua de las distintas actividades realizadas por el alumno: asistencia, trabajo personal en clase, entrega de problemas resueltos de forma individual o en grupo (15 % de la nota). 2. Trabajo individual práctico (15 % de la nota). 3. Cuatro pruebas parciales: (17,5 % de la nota cada parte) Para aprobar la asignatura, en el trabajo individual práctico y las pruebas parciales se exigirá un mínimo de 4/10 y la nota media deberá ser igual o superior a 5/10. 4. Prueba final (con toda la materia o el/los parcial/es suspenso/s) Asignatura 2: Álgebra 1. Evaluación continua de las distintas actividades realizadas por el alumno: asistencia, trabajo personal en clase, entrega de problemas resueltos de forma individual o en grupo (15 % de la nota).			

2. Trabajo individual práctico (15 % de la nota).
  3. Dos pruebas parciales: (35 % de la nota cada parte)  
Para aprobar la asignatura, en el trabajo individual práctico y las pruebas parciales se exigirá un mínimo de 4/10 y la nota media deberá ser igual o superior a 5/10.
  4. Prueba final (con toda la materia o el parcial suspenso)
- Asignatura 3: Estadística
1. Evaluación continua de las distintas actividades realizadas por el alumno: asistencia, trabajo personal en clase, entrega de problemas resueltos de forma individual o en grupo (15 % de la nota).
  2. Trabajo en grupo con elaboración de una memoria y presentación: 15 % de la nota.
  3. Dos pruebas parciales: (35 % de la nota cada parte)  
Para aprobar la asignatura, en el trabajo individual práctico y las pruebas parciales se exigirá un mínimo de 4/10 y la nota media deberá ser igual o superior a 5/10.
  4. Prueba final (con toda la materia o el parcial suspenso)

**Breve descripción de los contenidos:**

Asignatura 1: Cálculo y Ecuaciones Diferenciales

Cálculo diferencial e integral en una y varias variables. Geometría. Aproximación: sucesiones y series. Introducción al cálculo numérico. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Transformadas de Laplace y Fourier. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales. Introducción a los métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales.

Asignatura 2: Álgebra

Números complejos. Matrices y determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales. Diagonalización. Espacio Euclídeo. Geometría. Introducción a la optimización. Introducción a los métodos numéricos en álgebra.

Asignatura 3: Estadística

Fundamentos de estadística descriptiva. Probabilidad elemental. Inferencia estadística: Estimación puntual y por intervalos, contrastes de hipótesis paramétricos y no paramétricos, regresión y correlación, análisis de la varianza, diseño de experimentos. Introducción al análisis estadístico mediante ordenador.

<b>Planificación de la Materia FÍSICA</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> FORMACIÓN BÁSICA		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 12 créditos, básico	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el primer curso del Grado y consta de una única asignatura que es de carácter anual.			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G3, G13, G19 E2			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Homogeneizar los conocimientos de Física de la clase, al tiempo que les proporciona la base mínima de física que todo técnico debe tener. Saber utilizar el razonamiento abstracto Adquirir el conocimiento de las magnitudes físicas básicas necesarias para enfrentarse a los conceptos de química más avanzados que van a ir apareciendo a lo largo del grado, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos. Saber resolver problemas que requieran relacionar entre sí diversas ramas de la física estudiada e interpretar los resultados obtenidos. Dominar la terminología básica científica así como el manejo de unidades y sus conversiones. Adquirir habilidades de búsqueda y selección de información en el ámbito de la Física, conocer la manera de procesarla y presentarla adecuadamente tanto de forma oral como escrita, siendo crítico y objetivo. Saber tomar medidas experimentales controlando las fuentes de error, cuantificando el alcance de éstos y expresar correctamente el resultado de una medición acompañando error y unidades. Conocer el software de análisis de datos para elaborar presentaciones profesionales de sus resultados experimentales. En general y de manera transversal, se suscitará y fomentará en el alumno todos aquellos valores y actitudes inherentes a la actividad científica.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene			
<b>ASIGNATURA: FUNDAMENTOS DE FÍSICA (12,0 ECTS, básico)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G3, E2	2,6
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G13, G19, E2	1,0
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas	G3,E2	0,6
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Tutoría en grupo	G3, E2, G19	0,2
Realización de evaluaciones	Evaluación	G3, E2	0,4
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos.	Actividad autónoma del alumno	G3, E2, G13	7,2
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: 1. Evaluación continua a partir del trabajo del alumno día a día, su participación en seminarios y tutorías, resolución de tareas encomendadas para hacer durante su tiempo de estudio, controles periódicos tipo test, exposición de trabajos ante la clase... (15% de la nota) 2. Pruebas escritas parciales y eliminatorias a lo largo del curso y prueba final. (70% de la nota) 3. La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria, por tanto es requisito haberlas realizado para poder superar la asignatura. En este apartado se evaluará el comportamiento del alumno en el laboratorio, su rigor científico al tomar y procesar datos, su claridad al presentarlos y analizarlos críticamente. El alumno elaborará una memoria de cada experimento realizado, y será posteriormente examinado por escrito de esas prácticas, así como de cuestiones generales sobre el tratamiento de datos y errores. (15% de la nota)			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Sistemas de unidades, redondeo y tratamiento de errores experimentales. <b>Mecánica:</b> cinemática y dinámica de una y varias partículas. Estudio de la rotación. Dinámica de fluidos, movimientos armónico y ondulatorio. Principios de <b>Termodinámica. Electromagnetismo:</b> campos eléctrico y magnético en régimen estacionario y dependiente del tiempo; ondas electromagnéticas y principios de óptica.			

Planificación de la Materia QUÍMICA			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> FORMACIÓN BÁSICA		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 18 créditos, básico	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el primer curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G3, G20, G21 E4, E24, E25			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Conocer los conceptos y principios básicos de la Química, Conocer la nomenclatura y terminología empleada en química. Dominar el ajuste estequiométrico, cálculo de concentraciones y los sistemas y conversión de unidades. Conocer las propiedades periódicas de los elementos. Conocer los distintos tipos de enlace. Conocer los distintos tipos de equilibrio y ser capaz de calcular las concentraciones y presiones en un proceso químico en equilibrio. Ser capaz de calcular los incrementos de energía asociados a un proceso químico. Tener conocimientos básicos de la cinética de las reacciones químicas.  Conocer los principios básicos de Química Orgánica. Conocer los aspectos principales de la terminología y nomenclatura en Química Orgánica. Conocer la estereoquímica de los compuestos orgánicos y la estereoselectividad de las principales reacciones. Conocer la estructura de los principales grupos funcionales orgánicos. Conocer los diferentes tipos de compuestos orgánicos, sus propiedades físico-químicas, reactividad y principales métodos de síntesis. Conocer los mecanismos de las principales reacciones orgánicas. Conocer los principales ámbitos de aplicación de la Química Orgánica así como las características de la Industria Química Orgánica Comprender la importancia de los productos orgánicos en la industria química y en la vida cotidiana. Saber aplicar los conocimientos de Química Orgánica a la solución de problemas sintéticos y estructurales. Adquirir una conciencia de protección del medio ambiente desarrollando la idea de que la Química Orgánica debe utilizarse para mejorar la calidad de vida. Desarrollar en el alumno la capacidad de iniciativa para plantear y resolver problemas concretos de Química Orgánica, así como de interpretar los resultados obtenidos. Conseguir que el alumno sea capaz de buscar y seleccionar información en el ámbito de la Química Orgánica y que sea capaz de procesarla y presentarla adecuadamente tanto de forma oral como escrita, desarrollando su capacidad de síntesis, siendo crítico y objetivo. Aprender a elaborar temas y adquirir destreza en la exposición oral y escrita a la hora de la exposición de resultados. Desarrollar su capacidad de trabajar en equipo. Susitar y fomentar en el alumno todos aquellos valores y actitudes inherentes a la actividad científica y empresarial.  Conocer los conceptos fundamentales de la Química Inorgánica y el sistema periódico. Conocer de forma sistemática las principales familias de compuestos inorgánicos y su reactividad. Conocer los métodos principales de preparación de compuestos inorgánicos. Conocer las principales propiedades de los compuestos inorgánicos y relacionarlas con aspectos estructurales. Tener capacidad de iniciativa para plantear y resolver problemas concretos de Química, así como de interpretar los resultados obtenidos. Tener capacidad de síntesis, siendo crítico y objetivo. Conocer todos aquellos valores y actitudes inherentes a la actividad científica. Tener capacidad de trabajar de forma autónoma en un laboratorio y de interpretar los resultados experimentales. Tener capacidad para la búsqueda de información, su análisis, interpretación y utilización con fines prácticos.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene			
<b>ASIGNATURA 1:</b> <b>FUNDAMENTOS DE QUÍMICA</b> <b>(6,0 ECTS, básico)</b>	<b>ASIGNATURA 2:</b> <b>QUÍMICA INORGÁNICA</b> <b>(6,0 ECTS, básico)</b>	<b>ASIGNATURA 3:</b> <b>QUÍMICA ORGÁNICA</b> <b>(6,0 ECTS, básico)</b>	
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
<b>Relación de actividades formativas</b>	<b>Metodología empleada por actividad formativa</b>	<b>Competencias relacionadas</b>	<b>Créditos ECTS</b>
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G3, G14, G20, G21, G22, E4	3,5
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G3, G14, G20, G21, G22, E4, E 24, E25	1,5
Seminarios de problemas y casos	Aprendizaje basado en	G3,G14, G20, G21,G22, E4	1,8

prácticos	problemas/ casos		
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en casos	G3, G14, G19, G20, G21, G22, E4,	0,15
Realización de evaluaciones	Evaluación	G3, G14, G18, G20, G21, G22, E4, E25	0,25
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G3, G13, G14, G18, G19, G20, G21, G22, E4	10,8
<p><b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b>            Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global:            Asignatura 1: FUNDAMENTOS DE QUÍMICA</p> <p>1. Examen con cuestiones prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (60 % de la nota)            2. Evaluación continua sobre aprendizaje basado en problemas.(40% de la nota).            Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4,0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5,0/10.</p> <p>Asignatura 2: QUÍMICA INORGÁNICA</p> <p>-Examen con cuestiones prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (70% de la nota)            -Resolución participativa, en el aula, de seminarios de problemas (20% de la nota)            -Prácticas de laboratorio (10% de la nota)            Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4,0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5,0/10</p> <p>Asignatura 3: QUÍMICA ORGÁNICA</p> <p>- Evaluación continua (30% de la nota) de las distintas actividades realizadas por el alumno (trabajo personal en clase y seminarios, trabajos individuales o en grupo, participación en tutorías y seminarios.....).            - Exámenes parciales y tipo test con cuestiones teórico/prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (70% de la nota).            Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4,0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5,0/10.</p>			
<p><b>Breve descripción de los contenidos:</b></p> <p>Asignatura 1: FUNDAMENTOS DE QUÍMICA</p> <p>Estructura atómica. Tabla periódica de los elementos. Nomenclatura inorgánica y orgánica. Enlace químico: teorías y tipos de enlace. Estados de agregación de la materia. Termodinámica química. Cinética química. Disoluciones. Estudio del equilibrio químico. Tipos de equilibrio en disolución. Grupos funcionales orgánicos.</p> <p>Asignatura 2: QUÍMICA INORGÁNICA</p> <p>Estudio de la tabla periódica y principales familias de compuestos inorgánicos. Química descriptiva de elementos de los grupos principales: Métodos de obtención, aplicaciones y principales combinaciones químicas. Introducción a la síntesis inorgánica (Prácticas de laboratorio)</p> <p>Asignatura 3: QUÍMICA ORGÁNICA</p> <p>Los sectores de la industria química orgánica. Estructura electrónica y enlace de los compuestos orgánicos. Conceptos fundamentales para la comprensión de la reactividad química: tipos de reacción, efectos electrónicos, concepto de nucleófilo y electrófilo. Estereoquímica.            Estudio de la estructura, propiedades y reactividad de los principales tipos de compuestos orgánicos. Aplicaciones (productos agroquímicos, tensioactivos, compuestos orgánicos contaminantes, productos farmacéuticos, colorantes, química de la alimentación...)</p>			



<b>Planificación de la Materia EMPRESA</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> FORMACIÓN BÁSICA		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, básico	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el segundo curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G3, G9, G17 E6			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Tener conocimientos sobre la formación de las curvas de oferta y demanda en el mercado Conocer las distintas funciones directivas de una empresa Tener destreza para realizar un análisis DAFO de una empresa Tener capacidad para tomar decisiones en base a la información que rodea a la organización Conocer las distintas estrategias competitivas que puede desarrollar una empresa Tener conocimientos sobre los principales objetivos de las distintas áreas funcionales de una organización: finanzas, producción, marketing y recursos humanos Conocer las peculiaridades de una empresa química			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene			
<b>ASIGNATURA: ECONOMÍA E INDUSTRIA QUÍMICA (6,0 ECTS, básico)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G3,G9,E6	1,6
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores		-
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas/casos	G9,G17,E6	0,5
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en problemas/casos	G17,E6	0,2
Preparación de evaluaciones	Evaluación	G3,G9,G17,E6	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G3,G9,G17,E6	3,6
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar la asignatura de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: 1. examen con cuestiones teóricas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (30% de la nota) 2. examen con cuestiones prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (30% de la nota) 3. caso práctico sobre análisis estratégico de una empresa química (20% de la nota) 4. entrega de trabajos definidos en seminarios de problemas y casos prácticos (20% de la nota) Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4,0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5,0/10.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Fundamentos de economía. Análisis de la naturaleza de la empresa, su entorno y las funciones directivas. Estudio de las distintas estrategias empresariales. Fundamentos de gestión de las áreas funcionales de finanzas, producción, marketing y recursos humanos. Características distintivas de la empresa química.			

<b>Planificación de la Materia INFORMÁTICA</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> FORMACIÓN BÁSICA		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, básico	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el primer curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el segundo semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G3, G10, G12, G13, G14, G16, G20, G21, G22, G23 E3			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Conocer las herramientas Office de mayor interés para un Graduado en Ingeniería Química. Programar en el lenguaje Visual Basic para Aplicaciones (VBA) dentro del entorno de la herramienta MS-Excel. Desarrollar aplicaciones informáticas construidas en el entorno MS-Excel-VBA con las que resolver problemas numéricos típicos de la Ingeniería Química. Manejar los simuladores de procesos químicos HYSYS y PROMAX en la resolución de balances de materia y energía de procesos químicos simples. Conectar aplicaciones MS-Excel-VBA con los simuladores HYSYS y PROMAX como modo de maximizar el uso y las potencialidades de la simulación de procesos químicos.			
<b>REQUISITOS PREVIOS</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: MÉTODOS Y APLICACIONES NFORMÁTICAS EN INGENIERÍA QUÍMICA (6,0 ECTS, básicos)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G3, G10, G12, G16, G20, G21, G22, E3	0,5
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G3, G10, G12, G13, G16, G20, G21, G22, G23, E3	1,7
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas	G3, G10, G12, G13, G14, G16, G20, G21, G22, G23, E3	0,1
Discusión y resolución de conceptos y dudas		-	-
Realización de evaluaciones	Evaluación	G3, G13, G14, G16, G20, G21, G22, G23, E3	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos.	Actividad autónoma del alumno	G3, G10, G12, G13, G14, G16, G20, G21, G22, G23, E3	3,6
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> La evaluación de esta asignatura requerirá de la realización de una serie de actividades a las que les corresponde el peso porcentual indicado entre paréntesis: 1. Examen con cuestiones prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (40 % de la nota) 2. Resolución de problemas de programación en entorno MS-Excel-VBA (20% de la nota) 3. Resolución de problemas de simulación de procesos químicos (20% de la nota) 4. Resolución de problemas de simulación acoplado a la herramienta PROMAX una aplicación MS-Excel-VBA (20% de la nota) La asignatura se aprobará siempre que en cada una de estas actividades se alcance una calificación mínima de 4,0/10 y un valor medio para todas ellas superior a 5,0/10.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Introducción al manejo de las herramientas MS-Office más comunes en Ingeniería Química. Programación en el lenguaje Visual Basic para Aplicaciones (VBA) dentro del entorno de la herramienta MS-Excel y desarrollo de aplicaciones informáticas construidas en el entorno MS-Excel-VBA con las que resolver problemas numéricos típicos de la Ingeniería Química. Introducción al manejo de los simuladores de procesos químicos HYSYS y PROMAX en la resolución de balances de materia y energía de procesos químicos simples y su conexión con aplicaciones MS-Excel-VBA con las que iniciar al alumno en el análisis de sensibilidad de parámetros y optimización de procesos químicos.			

<b>Planificación de la Materia EXPRESIÓN GRÁFICA</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> FORMACIÓN BÁSICA		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, básico	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el primer curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el segundo semestre.			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G3, G4, G5, G6, G17, G18, G19, G21, G23, E3, E5			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Ser capaz de desarrollar el dominio del lenguaje gráfico y facilitar su capacidad de comunicación empleando herramientas de dibujo —incluidas técnicas CAD— para la representación de entidades geométricas y el estudio de formas. Desarrollar hábitos procedimentales para un sistema de trabajo —tanto individual como en grupo— de carácter continuo. Conocer y aplicar la normativa existente en los sistemas de representación y en la presentación de proyectos. Potenciar y desarrollar la visión espacial a partir de modelos sencillos en distintos sistemas de representación gráfica. Tener la capacidad para la lectura de planos y de P&I. Adquirir comprensión y dominio de elementos y técnicas gráficos para el diseño equipamientos industriales.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene			
<b>ASIGNATURA: EXPRESIÓN GRÁFICA (6,0 ECTS, básico)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	Se considera carácter unitario y de, alguna manera la actividad, siempre desarrolla en parte todas las competencias: G1, G3, G4, G5, G6, G17, G18, G19, G21, G23, E3, E5.	0,7
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Aprendizaje basado en problemas		0,5
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en proyectos		0,5
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Tutoría en grupo		0,3
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno		3,6
Realización de evaluaciones	Evaluación		0,4
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: -Sistema de examen con ejercicios prácticos y teoría (60% de la nota) - Trabajo práctico y notas de clase (40% de la nota) Esta evaluación se centra principalmente en la carpeta de prácticas y ejercicios, y por la participación en las distintas actividades que se desarrollan. Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4,0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5,0/10.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> DIBUJO TÉCNICO. Introducción a la Expresión Gráfica. Fundamentos de los sistemas de representación. Normalización. Vistas en sistema diédrico. Cortes y secciones. Convencionalismos de simplificación. Acotación de dibujos técnicos. Sistemas de representación axonométrico ortogonal y oblicuo. TÉCNICAS CAD Y GRÁFICOS POR ORDENADOR. Introducción a los gráficos y formatos 2D. Modelos de color. Construcciones 2D y delineación mediante ordenador. Transformaciones afines. Combinación y agrupación de elementos. Acotación asistida por ordenador.			

<b>Planificación del Módulo 2</b>	
<b>Denominación:</b> COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL	<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 60 créditos (1500 horas), obligatorios
<p><b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Este módulo está integrado por ocho materias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• INGENIERÍA DEL CALOR. Materia compuesta por dos asignaturas: (i) Transmisión de calor, impartida durante el segundo semestre del segundo año de grado y con 6 créditos; y (ii) Termotecnia, de 6 créditos impartida en el segundo semestre del segundo año del grado.</li> <li>• MECÁNICA DE FLUIDOS. Materia compuesta por una única asignatura con 6 créditos e impartida en el primer semestre del segundo año del grado.</li> <li>• TECNOLOGÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA. Materia compuesta por una única asignatura de 6 créditos e impartida durante el primer semestre del tercer curso del grado.</li> <li>• CIENCIA DE LOS MATERIALES. Materia del tercer curso del grado, con 6 créditos e impartida durante el primer semestre.</li> <li>• TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE. Esta materia se imparte en el tercer curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre con 6 créditos.</li> <li>• PROYECTOS. Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre (6 créditos).</li> <li>• ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL. Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre (6 créditos).</li> <li>• DISEÑO DE EQUIPOS E INSTALACIONES. Esta materia se divide en dos asignaturas de 6 créditos cada una: Fundamentos de diseño mecánico y Diseño de equipos e instalaciones. La primera se imparte en el segundo curso del grado durante el segundo semestre. La segunda se imparte en el tercer curso durante el segundo semestre</li> </ul>	
<p><b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO</b></p> <p><b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G4, G5, G6, G9, G10, G11, G12, G14, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22 E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E32, E29, E31</p> <p><b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Tener conocimientos sobre la transmisión de calor mediante conducción, convección y radiación Conocer los diferentes tipos de regímenes de flujo y circulación y su implicación en el cálculo de los coeficientes individuales de transmisión de calor. Tener destreza para calcular el coeficiente global de transmisión de calor. Tener destreza para diseñar y seleccionar un cambiador de calor multitubular Tener destreza para llevar a cabo el diseño de hornos Ser capaz de calcular el rendimiento térmico de una máquina térmica y el coeficiente de operación de una máquina frigorífica. Tener destreza para analizar el funcionamiento de una central de potencia analizando y teniendo en cuenta los diferentes procesos que tienen lugar como son la combustión en la caldera, psicrometría en el condensador, procesos de derrame en la turbina, etc. Tener conocimiento sobre las propiedades de los combustibles. Tener conocimientos sobre el diseño de compresores y turbinas de acción y reacción y ser capaz de calcular el número de escalonamientos de velocidad y/o presión. Conocer la instrumentación típica utilizada en plantas químicas para el flujo de fluidos, desde tuberías hasta equipos usados en la impulsión. Tener destreza para calcular la potencia necesaria para impulsar un fluido por una red de tuberías. Tener destreza para calcular la pérdidas de carga en tuberías Tener conocimientos sobre equipamiento para la impulsión de fluidos y sus criterios de selección Tener destreza para diseñar una red de tuberías incorporando los elementos de regulación y medida de caudales Conocer los principios de funcionamiento de los equipos eléctricos y electrónicos habituales en las instalaciones industriales. Conocer la terminología y los conceptos esenciales para poder mantener reuniones ínter disciplinares con técnicos especializados en temas eléctricos y electrónicos. Saber manejar los instrumentos de supervisión de equipos eléctricos y electrónicos. Saber realizar pequeños y comunes circuitos con amplificadores operacionales. Saber comprender la lógica de funcionamiento interno de dispositivos electrónicos de uso doméstico e industrial Conocer los distintos tipos de sensores presentes en máquinas y dispositivos: sus características y principios de funcionamiento. Conocer aspectos fundamentales de la materia cristalina para la comprensión de las propiedades y comportamiento de metales y aleaciones y cualquier material que pueda presentar estructura cristalina. Conocer los distintos tipos de aleaciones metálicas, especialmente el acero, su procesado, propiedades y aplicaciones. Conocer los principales ensayos industriales utilizados para evaluar las propiedades mecánicas de metales y aleaciones así como para control de calidad. Conocer las propiedades eléctricas de metales y aleaciones. Estudio de los superconductores Conocer el procesado, propiedades y aplicaciones de materiales cerámicos, poliméricos y compuestos. Conocer la estructura, preparación, propiedades y aplicaciones de las zeolitas.</p>	

<p>Tener destreza para la búsqueda autónoma de información, análisis, interpretación y utilización con fines prácticos.  Tener conocimientos sobre la problemática, caracterización, legislación aplicable, diseño y funcionamiento de los procesos de tratamiento de las aguas residuales.  Conocer la problemática asociada a la contaminación atmosférica, identificando las principales fuentes contaminantes, como se produce la dispersión de los contaminantes en la atmósfera, las tecnologías de tratamiento y la legislación aplicable.  Tener conocimientos sobre la problemática ambiental de los residuos y la contaminación de suelos, exponiendo la legislación vigente y los distintos sistemas de procesamiento.  Tener destreza con los aspectos básicos de la gestión medioambiental, principalmente la legislación y la metodología.  Ser capaz de definir, desarrollar y gestionar un proyecto en el ámbito de la ingeniería industrial.  Tener destreza para aplicar los conocimientos previos adquiridos en termodinámica, transmisión de calor, mecánica de fluidos, fenómenos de transporte, ingeniería de la reacción, etc. en el diseño y optimización de equipos de plantas industriales  Conocer el funcionamiento de una planta industrial química, desde la definición de la misma hasta la puesta en marcha y operación.  Tener capacidad de desarrollar un proyecto químico industrial dentro de un equipo de trabajo.  Tener conocimientos sobre los objetivos específicos del área de producción.  Poseer capacidad para diferenciar las decisiones operativas y estratégicas de la producción.  Tener destreza para optimizar un proceso productivo  Tener conocimientos sobre el funcionamiento de los inventarios  Tener capacidad para analizar los diversos factores que influyen en las decisiones de localización, calidad y determinación de la capacidad productiva óptima.  Aprender los conceptos básicos de la estática y de la resistencia de materiales.  Reconocer los diferentes tipos de esfuerzos que pueden actuar sobre un equipo y establecer los criterios de resistencia (tensiones y deformaciones admisibles) que permitan diseñarlo con fiabilidad.  Aprender los conceptos básicos sobre el funcionamiento de las máquinas y mecanismos, así como ser capaz de distinguir sus diferentes tipos.  Ser capaz de realizar el análisis cinemático de los mecanismos, comprendiendo la base de la cinemática del sólido en el plano y pudiendo extrapolarla al caso de mecanismos.  Comprender la dinámica de los mecanismos, ya sean solos o integrados en máquinas.  Conocer los criterios de selección de los materiales de construcción de los equipos de la industria química y las causas y los mecanismos de su deterioro, o de su corrosión.  Conocer las técnicas de combate y los principios del diseño anticorrosivo.  Comprender los fundamentos del diseño mecánico y conocer los procedimientos normalizados (ASME, API) necesarios para llevar a cabo el análisis o el diseño de recipientes a presión interna y externa, tanques de almacenamiento, etc.</p>		
<b>REQUISITOS PREVIOS:</b> No tiene		
<p><b>MATERIA 2.1:</b>  <b>INGENIERÍA DEL CALOR</b>  12 créditos ECTS  Obligatorios</p>	<p><b>MATERIA 2.2:</b>  <b>DISEÑO DE EQUIPOS E INSTALACIONES</b>  12 créditos ECTS  Obligatorios</p>	
<p><b>MATERIA 2.3:</b>  <b>TECNOLOGÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA</b>  6 créditos ECTS  Obligatorios</p>	<p><b>MATERIA 2.4:</b>  <b>TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE</b>  6 créditos ECTS  Obligatorios</p>	<p><b>MATERIA 2.5:</b>  <b>CIENCIA DE MATERIALES</b>  6 créditos ECTS  Obligatorios</p>
<p><b>MATERIA 2.6:</b>  <b>ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL</b>  6 créditos ECTS  Obligatorios</p>	<p><b>MATERIA 2.7:</b>  <b>MECÁNICA DE FLUIDOS</b>  6 créditos ECTS  Obligatorios</p>	<p><b>MATERIA 2.8:</b>  <b>PROYECTOS</b>  6 créditos ECTS  Obligatorios</p>
<p><b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>  Ver las actividades formativas que se describen para cada una de las materias.</p>		
<p><b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b>  Ver los sistemas de evaluación propuestos para cada una de las materias.</p>		
<p><b>Breve descripción de los contenidos:</b>  Ver la descripción de contenidos para cada una de las materias.</p>		

<b>Planificación de la Materia INGENIERÍA DEL CALOR</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 12 créditos, obligatorio	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el segundo curso del Grado y consta de dos asignaturas de carácter semestral, TERMOTECNIA Y TRANSMISIÓN DE CALOR, que se impartirán en el segundo semestre.			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G4, G5, G6, G10, G12, G14, G17, G18, G19, G20, G21, G22 E7, E32, E31			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Tener conocimientos sobre la transmisión de calor mediante conducción, convección y radiación Conocer los diferentes tipos de regímenes de flujo y circulación y su implicación en el cálculo de los coeficientes individuales de transmisión de calor. Tener destreza para calcular el coeficiente global de transmisión de calor. Tener destreza para diseñar y seleccionar un cambiador de calor multitubular. Tener destreza para llevar a cabo el diseño de hornos. Ser capaz de calcular el rendimiento térmico de una máquina térmica y el coeficiente de operación de una máquina frigorífica. Tener destreza para analizar el funcionamiento de una central de potencia analizando y teniendo en cuenta los diferentes procesos que tienen lugar como son la combustión en la caldera, psicrometría en el condensador, procesos de derrame en la turbina, etc. Tener conocimiento sobre las propiedades de los combustibles. Tener conocimientos sobre el diseño de compresores y turbinas de acción y reacción y ser capaz de calcular el número de escalonamientos de velocidad y/o presión.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene			
<b>ASIGNATURA 1: TERMOTECNIA</b> <b>(6,0 ECTS, obligatorio)</b>		<b>ASIGNATURA 2: TRANSMISIÓN DE CALOR</b> <b>(6,0 ECTS, obligatorio)</b>	
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
<b>Relación de actividades formativas</b>	<b>Metodología empleada por actividad formativa</b>	<b>Competencias relacionadas</b>	<b>Créditos ECTS</b>
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G5, G6, E7, E50	2,4
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G1, G2, G3, G14, G17, G18, G19, G20, G22, E3, E7, E32, E31	0,3
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G10, G12, G14, G17, G18, G19, G20, G21, G22, E7, E20, E32, E31	1,6
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en problemas y/o proyectos	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G10, G12, G14, G17, G18, G19, G20, G21, G22, E7, E20, E32, E31	0,2
Realización de evaluaciones	Evaluación	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G10, G12, G14, G17, G18, G19, G20, G21, G22, E7, E20, E32, E31	0,3
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos.	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G10, G12, G14, G17, G18, G19, G20, G21, G22, E7, E20, E32, E31	7,2
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: Asignatura 1. Termotecnia 1. examen con cuestiones teóricas y teórico-prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (40 % de la nota) 2. caso práctico sobre el análisis una central térmica (40% de la nota) 3. caso práctico sobre el diseño de una turbina de acción (diseño de toberas, cálculo de escalonamientos y rendimiento periférico) (20% de la nota) Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4,0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5,0/10. Asignatura 2. Transmisión de calor 1. examen con cuestiones prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (40 % de la nota) 2. caso práctico sobre método de incrementos finitos en conducción (20% de la nota)			

3. caso práctico sobre cálculo coeficientes para cambiadores (20% de la nota)  
4. Proyecto de diseño y selección de cambiadores multitubulares (20% de la nota)  
Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4,0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5,0/10.

**Breve descripción de los contenidos:**

Asignatura 1. Termotecnia

Termodinámica de Vapores. Psicrometría. Estudio de Máquinas térmicas y frigoríficas. Combustión. Procesos de derrame. Estudio de turbinas de acción.

Asignatura 2. Transmisión de calor

Transmisión de calor por conducción, convección y radiación. Coeficiente global de transmisión de calor. Coeficientes individuales de transmisión de calor. Flujo interno y externo. Ebullición y condensación. Cálculo de cambiadores de calor.

<b>Planificación de la Materia MECANICA DE FLUIDOS</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, obligatorio	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el segundo curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G5, G10, G12, G20, G22 E8, E3			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Conocer la instrumentación típica utilizada en plantas químicas para el flujo de fluidos, desde tuberías hasta equipos usados en la impulsión. Tener destreza para calcular la potencia necesaria para impulsar un fluido por una red de tuberías. Tener destreza para calcular la pérdidas de carga en tuberías Tener conocimientos sobre equipamiento para la impulsión de fluidos y sus criterios de selección Tener destreza para diseñar una red de tuberías incorporando los elementos de regulación y medida de caudales			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA:</b> <b>MECÁNICA DE FLUIDOS (6,0 ECTS, obligatorio)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, E8, E31	1,4
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G1, G2, G3, G20, G22, E8, E31	0,2
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en casos y/o problemas	G1, G2, G3, G10, G12, G20, G22, E8, E31	0,6
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en casos y/o problemas	G1, G2, G3, G10, G12, G20, G22, E8, E31	0,1
Realización de evaluaciones	evaluación	G1, G2, G3, G10, G12, G20, G22, E8, E31	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos.	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G10, G12, G20, G22, E8, E31	3,6
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: 1. examen con cuestiones prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (40 % de la nota) 2. caso práctico sobre cálculo de pérdida de carga (20% de la nota) 3. caso práctico sobre cálculo de potencia (20% de la nota) 4. Proyecto de diseño de una red de tuberías (20% de la nota) Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4,0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5,0/10.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Pérdida de carga en tuberías. Equipo utilizado para la medida y regulación del caudal. Impulsión de fluidos: equipamiento y selección. Diseño de redes de tuberías.			



<b>Planificación de la Materia TECNOLOGÍA ELÉCTRICA Y ELÉCTRÓNICA</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, obligatorio	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el tercer curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G16, G18, G19, G20, G21, G22 E10, E11, E12			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Conocer los principios de funcionamiento de los equipos eléctricos y electrónicos habituales en las instalaciones industriales. Conocer la terminología y los conceptos esenciales para poder mantener reuniones inter disciplinares con técnicos especializados en temas eléctricos y electrónicos. Saber manejar los instrumentos de supervisión de equipos eléctricos y electrónicos. Saber realizar pequeños y comunes circuitos con amplificadores operacionales. Saber comprender la lógica de funcionamiento interno de dispositivos electrónicos de uso doméstico e industrial Conocer los distintos tipos de sensores presentes en máquinas y dispositivos: sus características y principios de funcionamiento. Conocer los fundamentos de la teoría de control.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene			
<b>ASIGNATURA: ELECTROTECNIA Y ELECTRÓNICA (6,0 ECTS, obligatorio)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, E10, E11, E12	0,8
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G1, G2, G19, G22, E11, E12	0,5
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas	G1, G2, G16, G19, G20, G21, G22, E11	0,5
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Tutoría en grupo	G1, G2, G3, G19, G16, G21, G22, E10, E11	0,3
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G18, E10, E11, E12	3,6
<b>Realización</b> de evaluaciones	Evaluación	G1, G2, G18, G20, E10, E11, E12	0,3
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: · Evaluación continua a partir del trabajo del alumno día a día, su participación en seminarios y tutorías, resolución de tareas encomendadas para hacer durante su tiempo de estudio, controles periódicos tipo test, exposición de trabajos ante la clase... (20%) · Pruebas escritas parciales y eliminatorias a lo largo del curso y prueba final. (65%) Se requerirá un a nota mínima en este apartado para aprobar la asignatura · La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria, por tanto es requisito haberlas realizado para poder superar la asignatura. En este apartado se evaluará el comportamiento del alumno en el laboratorio, su rigor científico al tomar y procesar datos, su claridad al presentarlos y analizarlos críticamente. (15%)			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Leyes básicas del electromagnetismo. Circuitos. Fundamentos de máquinas de corriente continua y alterna. Generadores y motores de corriente continua y alterna. Fundamentos de semiconductores. Electrónica analógica. Sensores resistivos, electromagnéticos y generadores. Electrónica digital, óptica electrónica y sensores digitales. Electrónica de potencia. Fundamentos de automatismos y métodos de control.			

<b>Planificación de la Materia CIENCIA DE LOS MATERIALES</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, obligatorio	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el tercer curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G3, G14, G18, G20, G21, G22 E9, E14			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Conocer aspectos fundamentales de la materia cristalina para la comprensión de las propiedades y comportamiento de metales y aleaciones y cualquier material que pueda presentar estructura cristalina. Conocer los distintos tipos de aleaciones metálicas, especialmente el acero, su procesado, propiedades y aplicaciones. Conocer los principales ensayos industriales utilizados para evaluar las propiedades mecánicas de metales y aleaciones así como para control de calidad. Conocer las propiedades eléctricas de metales y aleaciones. Estudio de los superconductores Conocer el procesado, propiedades y aplicaciones de materiales cerámicos. Conocer el procesado, propiedades y aplicaciones de materiales poliméricos y compuestos. Conocer la estructura, preparación, propiedades y aplicaciones de las zeolitas. Tener destreza para la búsqueda autónoma de información, análisis, interpretación y utilización con fines prácticos.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: MATERIALES EN INGENIERÍA QUÍMICA (6,0 ECTS, obligatorio)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G3, G14, G20, G22, E9, E14	1,5
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores		0,0
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas	G3, G14, G20, G21, G22, E9, E14	0,5
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Tutoría en grupo	G3, G14, G20, G21, G22, E9, E14	0,2
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G3, G18, G20, G21, G22, E9, E14	3,6
Realización de evaluaciones	Evaluación	G3, G14, G18, G20, G22, E9, E14	0,2
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: Examen con cuestiones teórico-prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (70% de la nota) Resolución participativa, en el aula, de seminarios de problemas (30% de la nota)			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Conceptos fundamentales sobre estructura, procesado, propiedades y aplicaciones de los principales materiales usados en Ingeniería Química. Ensayos de materiales de interés industrial.			

Planificación de la Materia <b>TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, obligatorio	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el tercer curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G11, G12, G17, G19 E16			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Tener conocimientos sobre la problemática, caracterización, legislación aplicable, diseño y funcionamiento de los procesos de tratamiento de las aguas residuales. Conocer la problemática asociada a la contaminación atmosférica, identificando las principales fuentes contaminantes, como se produce la dispersión de los contaminantes en la atmósfera, las tecnologías de tratamiento y la legislación aplicable. Tener conocimientos sobre la problemática ambiental de los residuos y la contaminación de suelos, exponiendo la legislación vigente y los distintos sistemas de procesamiento. Tener destreza con los aspectos básicos de la gestión medioambiental en la empresa: legislación y metodología.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE (6,0 ECTS, obligatorio)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G11, G12, G17, G19, E16	1,5
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas	G1, G2, G3, G11, G12, G17, G19, E16	0,6
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en problemas	G1, G2, G3, G11, G12, G17, G19, E16	0,2
Preparación de evaluaciones	Evaluación	G1, G2, G3, G11, G12, G17, G19, E16	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G11, G12, G17, E16	3,6
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: 1. Examen con cuestiones teóricas y prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (75 % de la nota) 2. Caso práctico (25 % de la nota) Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4,0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5,0/10.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Tecnologías de tratamiento de aguas residuales, corrientes gaseosas contaminadas y residuos sólidos. Sistemas de gestión medioambiental.			

Planificación de la Materia <b>PROYECTOS</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, obligatorio	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G19, G25 E7, E8, E18, E19, E20, E29			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Ser capaz de definir, desarrollar y gestionar un proyecto en el ámbito de la ingeniería industrial. Tener destreza para aplicar los conocimientos previos adquiridos en termodinámica, transmisión de calor, mecánica de fluidos, fenómenos de transporte, ingeniería de la reacción, etc. en el diseño y optimización de equipos de plantas industriales Conocer el funcionamiento de una planta industrial química, desde la definición de la misma hasta la puesta en marcha y operación. Tener capacidad de desarrollar un proyecto químico industrial dentro de un equipo de trabajo.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> Tener aprobados los módulos 1 (Formación básica) y 4 (Formación Química). Tener aprobadas las Materias: Bases de la Ingeniería Química (3.1), Ingeniería del Calor (2.1), Diseño de Equipos e Instalaciones (2.2), Mecánica de Fluidos (2.7), Operaciones de Separación (3.3), Ingeniería de la Reacción Química (3.4), Instrumentación y Control de Procesos Químicos(3.5) e Ingeniería de Procesos y de Productos (3.7)			
<b>ASIGNATURA: PROYECTOS (6,0 ECTS, obligatorio)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, E7, E8, E18, E19, E29	1,1
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en proyectos	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G19, G25, E20, E29	1,0
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en proyectos	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G19, G25, E20	0,2
Realización de evaluaciones	Evaluación	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G19, E7, E8, E18, E19, E20	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G19, E7, E8, E18, E19, E20	3,6
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: Examen final teórico más práctico (proyecto) Evaluación final: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen, parte teórica: 25% de la nota.</li> <li>- Examen, parte práctica (proyecto): 25% de la nota.</li> <li>- Ejecución del proyecto: 40% de la nota.</li> <li>- Otros conceptos (participación, etc.): 10% de la nota.</li> </ul> Para aprobar la asignatura, en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4.0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5.0/10.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Definición de un proyecto. Etapas de un proyecto: definición y alcance, ingeniería de proceso, ingeniería de detalle y construcción, puesta en marcha y operación. Seguridad y medioambiente			

<b>Planificación de la Materia ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, obligatorio	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G8, G9, G17 E15, E17			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Tener conocimientos sobre los objetivos específicos del área de producción. Poseer capacidad para diferenciar las decisiones operativas y estratégicas de la producción. Tener destreza para optimizar un proceso productivo Tener conocimientos sobre el funcionamiento de los inventarios Tener capacidad para analizar los diversos factores que influyen en las decisiones de localización, calidad y determinación de la capacidad productiva óptima.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL (6,0 ECTS, obligatorio)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G9, E15, E17	1,7
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores		
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas/casos	G1, G2, G9, E17	0,4
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en problemas/casos	G1, G2, G17, E15	0,2
Preparación de evaluaciones	Evaluación	G1, G2, G3, G9, G17, E15, E17	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G9, G17, E15, E17	3,6
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar la asignatura de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: - examen con cuestiones teóricas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (30% de la nota) - examen con cuestiones prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (30% de la nota) - caso práctico sobre análisis del área de producción de una empresa química (15% de la nota) - entrega de trabajos definidos en seminarios de problemas y casos prácticos (25% de la nota) Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4,0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5,0/10.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Análisis de la dirección estratégica y operativa de la producción. Programación de Proyectos. Mejora Continua de Procesos. Estudio de la capacidad óptima, localización e inventarios. Relación con el factor humano. Administración de la calidad			

<b>Planificación de la Materia DISEÑO DE EQUIPOS E INSTALACIONES</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 12 créditos, obligatorios	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta Materia se divide en dos asignaturas. La primera se imparte en el segundo curso del grado durante el segundo semestre. La segunda se imparte en el tercer curso durante el segundo semestre.			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G5, G6, G20 E13, E14			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Aprender los conceptos básicos de la estática y de la resistencia de materiales. Reconocer los diferentes tipos de esfuerzos que pueden actuar sobre un equipo y establecer los criterios de resistencia (tensiones y deformaciones admisibles) que permitan diseñarlo con fiabilidad. Aprender los conceptos básicos sobre el funcionamiento de las máquinas y mecanismos, así como ser capaz de distinguir sus diferentes tipos. Ser capaz de realizar el análisis cinemático de los mecanismos, comprendiendo la base de la cinemática del sólido en el plano y pudiendo extrapolarla al caso de mecanismos. Comprender la dinámica de los mecanismos, ya sean solos o integrados en máquinas. Conocer los criterios de selección de los materiales de construcción de los equipos de la industria química y las causas y los mecanismos de su deterioro, o de su corrosión. Conocer las técnicas de combate y los principios del diseño anticorrosivo. Comprender los fundamentos del diseño mecánico y conocer los procedimientos normalizados (ASME, API) necesarios para llevar a cabo el análisis o el diseño de recipientes a presión interna y externa, tanques de almacenamiento, etc.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA 1: FUNDAMENTOS DE DISEÑO MECÁNICO (6,0 ECTS, obligatorio)</b>		<b>ASIGNATURA 2: DISEÑO DE EQUIPOS E INSTALACIONES (6,0 ECTS, obligatorio)</b>	
<b>Relación de actividades formativas</b>	<b>Relación de actividades formativas</b>	<b>Relación de actividades formativas</b>	<b>Relación de actividades formativas</b>
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G5, G6, G20, E13, E14,	2,4
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G1, G2, G3, G5, G20, E13, E14	0,4
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas / Aprendizaje basado en proyectos	G1, G2, G3, G5, G6, G20, E13, E14	1,6
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en problemas / Aprendizaje basado en proyectos	G1, G2, G3, G5, G6, G20, E13, E14	0,2
Realización de evaluaciones	evaluación	G1, G2, G5, G20, E13, E14	0,2
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos.	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G5, G6, G20, E13, E14	7,2
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: Asignatura 1: Fundamentos de diseño mecánico - Entrega de problemas (20 %) - Entrega de trabajos individuales o en grupo (20 %) - Dos pruebas parciales con cuestiones teóricas aplicadas y resolución de problemas (60 %) Asignatura 2: Diseño de equipos e instalaciones - Entrega de trabajos y de problemas (20 %) - Prueba parcial con cuestiones prácticas y ejercicios de manejo de simuladores (30 %) Proyecto para el diseño de un equipo de la industria química (50 %).			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Asignatura 1: Fundamentos de diseño mecánico Fundamentos de Estática y Resistencia de los Materiales. Esfuerzos y factores de diseño para diferentes casos de sollicitación: Tracción, compresión, cizallamiento, torsión, flexión y pérdida de estabilidad. Introducción al estudio de las máquinas. Análisis cinemático de mecanismos. Dinámica de máquinas y mecanismos Asignatura 2: Diseño de equipos e instalaciones Técnicas y principios de diseño anticorrosivo. Análisis de fallas. Fundamentos del diseño mecánico de instalaciones químicas. Diseño de envolturas, tapas y fondos a presión interior y exterior. Diseño de tanques de almacenamiento. Elementos del diseño de soportes, bridas y refuerzos. Particularidades en el diseño de intercambiadores y en elementos dinámicos rotatorios.			

<b>Planificación del Módulo 3</b>	
<b>Denominación:</b> TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN QUÍMICA INDUSTRIAL	<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 66 créditos (1650 horas), obligatorio
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Este módulo está integrado por seis materias, que se imparten en primer curso:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BASES DE LA INGENIERÍA QUÍMICA. Materia compuesta por dos asignaturas: (i) Iniciación a la Ingeniería Química, de 6 créditos impartida en el primer semestre de primer curso y (ii) Balances de Materia y Energía, de 6 créditos impartida en el primer semestre de segundo curso.</li> <li>• TERMODINÁMICA QUÍMICA Y CINÉTICA QUÍMICA APLICADA. Materia compuesta por dos asignaturas: (i) Termodinámica Química, de 6 créditos impartidos en el primer semestre y (ii) Cinética Química Aplicada, de 6 créditos impartida en el segundo semestre</li> <li>• EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA. Materia compuesta por dos asignaturas: (i) laboratorio integrado de operaciones básicas e ingeniera de la reacción química de 6 créditos impartida en el segundo semestre de tercer curso y (ii) laboratorio integrado de procesos y productos de 6 créditos impartida en el segundo semestre de cuarto curso.</li> <li>• OPERACIONES DE SEPARACIÓN. Materia de 6 créditos impartida en el primer semestre de tercer curso.</li> <li>• INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA. Materia de 6 créditos impartida en el primer semestre de tercer curso.</li> <li>• INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS. Materia de 6 créditos impartida en el primer semestre de tercer curso.</li> <li>• INGENIERÍA BIOQUÍMICA. Materia de 6 créditos impartida en el segundo semestre de tercer curso.</li> <li>• INGENIERÍA DE PROCESOS Y PRODUCTOS. Materia de 6 créditos impartida en el segundo semestre de tercer curso.</li> </ul>	
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO</b>	
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G4, G5, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G24, G25, G26 E19, E20, E21, E22, E32, E40, E7, E24, E25, E26, E30, E31	
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Conocer los orígenes, la evolución y los sectores de la Ingeniería Química. Conocer cualitativamente el concepto y los tipos de operaciones básicas. Ser capaz de describir un proceso químico-industrial, identificando las variables de operación, la instrumentación y los lazos de control básicos. Tener destreza para manejar ecuaciones dimensionalmente homogéneas y heterogéneas. Conocer la metodología para evaluar económicamente un proceso químico-industrial. Ser capaz de identificar los tipos de reacciones químicas y evaluar el funcionamiento de los distintos tipos de reactores en los que éstas tienen lugar. Conocer cualitativamente las implicaciones medioambientales y energéticas de la industria química. Tener destreza para manejar las fuentes de información de interés en Ingeniería Química, para elaborar informes y para comunicar y transmitir ideas. Conocer las leyes fundamentales aplicables a las operaciones básicas. Tener destreza para resolver balances de materia en procesos con y sin reacción química en régimen estacionario y dinámico. Tener destreza para resolver balances de energía en procesos con y sin reacción química en régimen estacionario y dinámico. Ser capaz de calcular las propiedades PVT de fluidos reales. Conocer los métodos basados en coordenadas generalizadas. Ser capaz de averiguar la viabilidad de un proceso químico desde un punto de vista termodinámico. Ser capaz de interpretar y construir tablas y gráficos de propiedades termodinámicas de fluidos reales. Ser capaz de calcular los coeficientes de actividad de las especies químicas implicadas en sistemas no ideales. Ser capaz de interpretar y construir diagramas de equilibrio de fases de sistemas no ideales. Ser capaz de calcular la constante de equilibrio de un proceso químico homogéneo o heterogéneo y de obtener las concentraciones de equilibrio en diferentes condiciones de reactivos, presión y temperatura. Tener conocimientos de los fundamentos de la cinética química y su aplicación a la Ingeniería Química. Ser capaz de simular los perfiles de concentración de las especies implicadas en un sistema químico reaccionante. Tener conocimiento y capacidad de manejo de las fuentes bibliográficas de carácter termodinámico y cinético. Tener capacidad de trabajar de forma autónoma en un laboratorio y destreza en el manejo de las técnicas experimentales para la obtención de propiedades termodinámicas y el seguimiento de procesos cinéticos. Ser capaz de integrar conjuntamente los aspectos termodinámicos y cinéticos de un proceso químico. Ejercitar de forma práctica los conocimientos adquiridos sobre Operaciones Básicas, Flujo de Fluidos, Transmisión de Calor, Ingeniería de la Reacción Química, Operaciones de Separación y Control e Instrumentación Tener destreza para manejar equipos e instalaciones característicos de la industria química, tanto a escala de laboratorio como de planta piloto. Ser capaz de unificar los conocimientos adquiridos sobre Operaciones Básicas, Flujo de Fluidos, Transmisión de Calor, Ingeniería de la Reacción Química, Operaciones de Separación y Control e Instrumentación de la titulación, y de aplicarlos de forma conjunta Profundizar en el mecanismo de la transferencia de materia. Poner de manifiesto la importancia de las operaciones de transferencia de materia que, por otra parte, son las más	

típicas y casi exclusivas de la Ingeniería Química.  
 Conocer las principales características de los equipos utilizados en las diferentes operaciones y la influencia de las variables más importantes sobre su funcionamiento.  
 Desarrollar los diferentes métodos de diseño, tratando de conservar la visión de conjunto de cada una de las operaciones y estableciendo las semejanzas y diferencias existentes entre ellas.  
 Fijar los conceptos básicos de las distintas operaciones empleando sistemas lo más simple posible dejando la resolución de los problemas más complejos al empleo de los simuladores como HYSYS y PROMAX.  
 Conocer los diferentes fenómenos que tienen lugar en el interior de los reactores químicos a escala industrial.  
 Ser capaz de comprender los modelos utilizados en el diseño de reactores químicos.  
 Tener destreza para diseñar y optimizar reactores químicos  
 Conocer la instrumentación típica utilizada en plantas químicas, desde la instrumentación básica necesaria para el control local de un proceso hasta la arquitectura de los sistemas de control distribuido.  
 Tener destreza para analizar el funcionamiento de procesos químico-industriales en régimen de funcionamiento dinámico.  
 Tener destreza para sintonizar controladores PID  
 Tener conocimientos sobre la estabilidad de lazos de control por retroalimentación  
 Tener conocimientos sobre programación de PLC  
 Tener destreza para proyectar la instrumentación de un proceso complejo  
 Diseñar fermentadores industriales  
 Diseñar reactores enzimáticos  
 Diseñar operaciones de acondicionamiento de sustratos y procesamiento de productos en procesos bioquímicos  
 Controlar adecuadamente el funcionamiento de procesos biotecnológicos  
 Saber seleccionar entre varias alternativas en un proceso biotecnológico  
 Valorar los aspectos de seguridad, calidad, económicos y medioambientales en este tipo de tecnología  
 Tener destreza para la programación de simuladores de procesos sencillos.  
 Conocer la estructura de un simulador.  
 Tener destreza para el diseño conceptual de procesos.  
 Tener capacidad de integrar las operaciones básicas de la Ingeniería Química para diseñar un proceso industrial  
 Tener destreza en la aplicación de procedimientos de optimización a procesos químicos industriales.  
 Conocer la teoría de cambio de escala  
 Tener destreza en la aplicación de la metodología de diseño factorial de experimentos  
 Conocer técnicas de operación evolutiva.

**REQUISITOS PREVIOS:** No tiene.

<p><b>MATERIA 3.1: BASES DE LA INGENIERÍA QUÍMICA</b> 12 créditos ECTS Obligatorios</p>	<p><b>MATERIA 3.2: TERMODINÁMICA QUÍMICA Y CINÉTICA QUÍMICA APLICADA</b> 12 créditos ECTS Obligatorios</p>	<p><b>MATERIA 3.3: EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA</b> 12 créditos ECTS Obligatorios</p>
<p><b>MATERIA 3.4: OPERACIONES DE SEPARACIÓN</b> 6 créditos ECTS Obligatorios</p>	<p><b>MATERIA 3.5: INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA</b> 6 créditos ECTS Obligatorios</p>	<p><b>MATERIA 3.6: INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS</b> 6 créditos ECTS Obligatorios</p>
<p><b>MATERIA 3.7: INGENIERÍA BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA</b> 6 créditos ECTS Obligatorios</p>	<p><b>MATERIA 3.8: INGENIERÍA DE PROCESOS Y DE PRODUCTOS</b> 6 créditos ECTS Obligatorios</p>	

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:**

Ver las actividades formativas que se describen para cada una de las materias.

**Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:**

Ver los sistemas de evaluación propuestos para cada una de las materias.

**Breve descripción de los contenidos:**

Ver la descripción de contenidos para cada una de las materias.



<b>Planificación de la Materia BASES DE LA INGENIERÍA QUÍMICA</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN QUÍMICA INDUSTRIAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 12 créditos, obligatorio	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia está constituida por dos asignaturas. La primera se imparte en el primer semestre del primer curso del Grado y la segunda en el primer semestre del segundo curso del Grado.			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G3, G4, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, G19, G20, G21, G22, G25, G26 E19, E20, E21, E22, E32, E31			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Conocer los orígenes, la evolución y los sectores de la Ingeniería Química. Conocer cualitativamente el concepto y los tipos de operaciones básicas. Ser capaz de describir un proceso químico-industrial, identificando las variables de operación, la instrumentación y los lazos de control básicos. Tener destreza para manejar ecuaciones dimensionalmente homogéneas y heterogéneas. Conocer la metodología para evaluar económicamente un proceso químico-industrial. Ser capaz de identificar los tipos de reacciones químicas y evaluar el funcionamiento de los distintos tipos de reactores en los que éstas tienen lugar. Conocer cualitativamente las implicaciones medioambientales y energéticas de la industria química. Tener destreza para manejar las fuentes de información de interés en Ingeniería Química, para elaborar informes y para comunicar y transmitir ideas. Conocer las leyes fundamentales aplicables a las operaciones básicas. Tener destreza para resolver balances de materia en procesos con y sin reacción química en régimen estacionario y dinámico. Tener destreza para resolver balances de energía en procesos con y sin reacción química en régimen estacionario y dinámico.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA 1: INICIACIÓN A LA INGENIERÍA QUÍMICA (6,0 ECTS, obligatorio)</b>		<b>ASIGNATURA 2: BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA (6,0 ECTS, obligatorio)</b>	
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G3, G13, G15, G16, G18, E19, E20, E21, E22, E32, E31	2,6
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y aula de ordenadores	G10, G12, G13, G14, G19, G20, G22, G25, G26, E20, E21, E22, E32, E50.	1,0
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas	G3,G4,G19, G20, G22, G25, G26, E20, E21, E22, E32, E31	0,6
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en problemas y casos y portafolios	G4, G19, G25, G26, E20, E21, E22, E32, E31	0,4
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos.	Actividad autónoma del alumno	G3, G-4, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, G19, G20, G21, G22, G26, E19, E20, E21, E22, E32, E31	7,2
Realización de evaluaciones	Evaluación	G3,G-4,G10, G12,G13,G14, G15, G16, G18, G19, G20, G21,G22,G25,G26,E19, E20, E21, E22, E32, E31	0,2
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: Asignatura 1: Iniciación a la ingeniería química - Pruebas de seguimiento (60%) - Participación en seminarios y tutorías (20%) - Resolución de problemas y casos (10%) - Trabajo en el aula de ordenadores (10%) Asignatura 2: Balances de materia y energía - Dos exámenes sobre los contenidos impartidos en la asignatura (60%) - Participación en seminarios y tutorías (10%) - Resolución de problemas y casos (10%) - Trabajo en el laboratorio (20%)			

Para aprobar la asignatura se exigirá un mínimo de 4,0 puntos en una escala máxima de 10 en cada una de las actividades planteadas. La calificación media deberá ser igual o superior a 5,0 sobre 10.

**Breve descripción de los contenidos:**

Asignatura 1: Iniciación a la ingeniería química

Origen y evolución de la Ingeniería Química. Concepto y clasificación de las operaciones básicas. Variables de los procesos. Ecuaciones dimensionalmente homogéneas y heterogéneas. Diagramas de flujo. Los procesos químicos. Instrumentación y control de procesos. Operaciones básicas de transferencia de materia. Conceptos económicos básicos. Conceptos de Ingeniería de la reacción Química. Implicaciones medioambientales y energéticas de la industria Química. Comunicación y documentación en Ingeniería Química.

Asignatura 2: Balances de materia y energía

Leyes fundamentales de las operaciones básicas. Balances de materia y energía en sistemas con y sin reacción química, en régimen estacionario y dinámico.

<b>Planificación de la Materia TERMODINÁMICA Y CINÉTICA QUÍMICA APLICADA</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN QUÍMICA INDUSTRIAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 12 créditos, obligatorio	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el segundo curso del Grado y consta de dos asignaturas semestrales: Termodinámica Química y Cinética Química Aplicada que se impartirán en el primer y segundo semestre, respectivamente,			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G3, G20, G21, G22 E7, E19, E24, E25			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Ser capaz de calcular las propiedades PVT de fluidos reales. Conocer los métodos basados en coordenadas generalizadas. Ser capaz de averiguar la viabilidad de un proceso químico desde un punto de vista termodinámico. Ser capaz de interpretar y construir tablas y gráficos de propiedades termodinámicas de fluidos reales. Ser capaz de calcular los coeficientes de actividad de las especies químicas implicadas en sistemas no ideales. Ser capaz de interpretar y construir diagramas de equilibrio de fases de sistemas no ideales. Ser capaz de calcular la constante de equilibrio de un proceso químico homogéneo o heterogéneo y de obtener las concentraciones de equilibrio en diferentes condiciones de reactivos, presión y temperatura. Tener conocimientos de los fundamentos de la cinética química y su aplicación a la Ingeniería Química. Ser capaz de simular los perfiles de concentración de las especies implicadas en un sistema químico reaccionante. Tener conocimiento y capacidad de manejo de las fuentes bibliográficas de carácter termodinámico y cinético. Tener capacidad de trabajar de forma autónoma en un laboratorio y destreza en el manejo de las técnicas experimentales para la obtención de propiedades termodinámicas y el seguimiento de procesos cinéticos. Ser capaz de integrar conjuntamente los aspectos termodinámicos y cinéticos de un proceso químico.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA 1: TERMODINÁMICA QUÍMICA (6,0 ECTS, obligatorio)</b>		<b>ASIGNATURA 2: CINÉTICA QUÍMICA APLICADA (6,0 ECTS, obligatorio)</b>	
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G3, G20, G21, G22, E7, E19,	2,7
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G3, G20, G21, G22, E7, E19, E24, E25	1,2
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas	G3, G20, G21, G22, E7, E19	0,7
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en casos		-
Realización de evaluaciones	Evaluación	G3, G20, G21, G22, E7, E19, E24, E25	0,2
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G3, G20, G21, G22, E7, E19, E24, E25	7,2
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las dos asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: - Examen con cuestiones prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (60 % de la nota) - Evaluación continua de trabajo en laboratorio (15%) - Evaluación continua sobre aprendizaje basado en problemas.(25%). Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4,0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5,0/10.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Asignatura 1. Termodinámica Química. Fluidos reales simples y mezclas, propiedades P,V,T. Principios de la Termodinámica. Termoquímica. Criterios de espontaneidad y equilibrio. Estudio termodinámico de sistemas multicomponentes. Potencial químico, fugacidad y actividad. Obtención de propiedades en sistemas reales, funciones de mezcla y exceso. Sistemas en equilibrio de fases. Sistemas de composición variable, equilibrio químico en sistemas no ideales. Medida de propiedades termodinámicas en laboratorio. Asignatura 2: Cinética Química Aplicada Conceptos fundamentales en cinética química. Obtención de ecuaciones cinéticas en reactores discontinuos de volumen constante, variable, y en reactores de flujo en estado estacionario. Catálisis homogénea y heterogénea. Caracterización de procesos cinéticos en laboratorio.			

<b>Planificación de la Materia EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN QUÍMICA INDUSTRIAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 12 créditos, obligatorio	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia está constituida por dos asignaturas. La primera se imparte en el segundo semestre del tercer curso del Grado y la segunda en el segundo semestre del cuarto curso del grado.			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G17, G19, G22, G24, G26 E19, E20, E21, E22, E26, E40			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Ejercitar de forma práctica los conocimientos adquiridos sobre Operaciones Básicas, Flujo de Fluidos, Transmisión de Calor, Ingeniería de la Reacción Química, Operaciones de Separación y Control e Instrumentación Tener destreza para manejar equipos e instalaciones característicos de la industria química, tanto a escala de laboratorio como de planta piloto. Ser capaz de unificar los conocimientos adquiridos sobre Operaciones Básicas, Flujo de Fluidos, Transmisión de Calor, Ingeniería de la Reacción Química, Operaciones de Separación y Control e Instrumentación de la titulación, y de aplicarlos de forma conjunta			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> Tener aprobados los módulos 1 (Formación básica) y 4 (Formación Química). Tener aprobadas las Materias: Bases de la Ingeniería Química (3.1), Ingeniería del Calor (2.1), Mecánica de Fluidos (2.7), Operaciones de Separación (3.3) e Ingeniería de la Reacción Química (3.4).			
<b>ASIGNATURA 1: LABORATORIO INTEGRADO DE OPERACIONES BÁSICAS E INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA (6,0 ECTS, obligatorio)</b>		<b>ASIGNATURA 2: LABORATORIO INTEGRADO DE INGENIERIA DE PROCESOS Y DE PRODUCTOS (6,0 ECTS, obligatorio)</b>	
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G1, G2, G3, G17, G19, G22, G24, G26, E19, E20, E21, E22, E40, E26	2,8
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Tutoría en grupo	G1, G2, G3, G17, G19, G22, G24, G26, E19, E20, E21, E22, E40, E26	1,9
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G17, G19, G22, G24, G26, E19, E20, E21, E22, E40, E26	7,2
Preparación de evaluaciones	Evaluación	G1, G2, G3, G17, E19, E20, E21, E22, E40, E26	0,1
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: Asignatura 1: LABORATORIO INTEGRADO DE OPERACIONES BÁSICAS E INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA - Examen con cuestiones prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (40% de la nota) - Elaboración y presentación de los casos prácticos propuestos (40% de la nota) - Discusión con el profesor durante las tutorías en grupo de los resultados obtenidos (20% de la nota) Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de 4,0 sobre 10. La media deberá ser igual o superior a 5,0 sobre 10. Asignatura 2: LABORATORIO INTEGRADO DE INGENIERIA DE PROCESOS Y DE PRODUCTOS - Examen con cuestiones prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (40% de la nota) - Elaboración y presentación de los casos prácticos propuestos (40% de la nota) - Discusión con el profesor durante las tutorías en grupo de los resultados obtenidos (20% de la nota) Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de 4,0 sobre 10. La media deberá ser igual o superior a 5,0 sobre 10.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Asignatura 1: Laboratorio integrado de operaciones básicas e ingeniería de la reacción química Prácticas, a escala laboratorio, sobre Operaciones Básicas, Mecánica de Fluidos, Transmisión de Calor, Operaciones de Separación e Ingeniería de la Reacción Química Asignatura 2: Laboratorio integrado de ingeniería de procesos y de productos Prácticas, a escala piloto, sobre Operaciones Básicas, Mecánica de Fluidos, Transmisión de Calor, Operaciones de Separación, Ingeniería de la Reacción Química e Instrumentación y Control de Procesos Químicos.			

<b>Planificación de la Materia OPERACIONES DE SEPARACIÓN</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN QUÍMICA INDUSTRIAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, obligatorio	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el tercer curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G10, G12, G14, G16, G17, G18, G20, G21, G22, G23 E19, E20, E21, E22, E31			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Profundizar en el mecanismo de la transferencia de materia. Poner de manifiesto la importancia de las operaciones de transferencia de materia que, por otra parte, son las más típicas y casi exclusivas de la Ingeniería Química. Conocer las principales características de los equipos utilizados en las diferentes operaciones y la influencia de las variables más importantes sobre su funcionamiento. Desarrollar los diferentes métodos de diseño, tratando de conservar la visión de conjunto de cada una de las operaciones y estableciendo las semejanzas y diferencias existentes entre ellas. Fijar los conceptos básicos de las distintas operaciones empleando sistemas lo más simple posible dejando la resolución de los problemas más complejos al empleo de los simuladores como HYSYS y PROMAX.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: OPERACIONES DE SEPARACIÓN (6,0 ECTS, obligatorio)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
<b>Relación de actividades formativas</b>	<b>Metodología empleada por actividad formativa</b>	<b>Competencias relacionadas</b>	<b>Créditos ECTS</b>
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G10, G12, G16, G17, G18, G20, G22, G23, E19, E31	1,8
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G1, G2, G3, G10, G12, G16, G17, G18, G20, G21, G22, G23, E19, E20, E21, E22, E31	0,3
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas	G1, G2, G3, G10, G12, G16, G17, G18, G20, G21, G22, G23, E19, E20, E21, E22, E31	0,1
Discusión y resolución de conceptos y dudas			0
Realización de evaluaciones	evaluación	G1, G2, G3, G14, G17, G18, G20, G21, G22, G23, E19, E20, E21, E22, E31	0,2
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos.	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G10, G12, G14, G16, G17, G18, G20, G21, G22, G23, E19, E20, E21, E22, E31	3,6
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> La evaluación de esta asignatura requerirá de la realización de una serie de actividades a las que les corresponde el peso porcentual indicado entre paréntesis: - Dos exámenes sobre los contenidos impartidos en la asignatura (60 % de la nota) - Resolución de problemas de operaciones de separación diversas (20% de la nota) - Resolución de problemas de simulación de operaciones de separación (20% de la nota) La asignatura se aprobará siempre que en cada una de estas actividades se alcance una calificación mínima de 4,0/10 y un valor medio para todas ellas superior a 5,0/10.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Importancia de las operaciones de separación. Mecanismos de transferencia de materia. Fundamentos de las operaciones de separación basadas en la transferencia de materia entre fases por contacto intermitente y continuo entre las mismas. Criterios de selección de las operaciones de separación. Operaciones de separación más comunes: Rectificación, Absorción, Extracción y Adsorción. Equipos para el contacto intermitente y continuo entre fases. Uso de los simuladores HYSYS y PROMAX para el cálculo y simulación de equipos donde llevar a cabo operaciones de separación y para la simulación de plantas químicas que incorporan un número apreciable de equipos de separación.			

<b>Planificación de la Materia INGENIERIA DE LA REACCIÓN QUÍMICA</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN QUÍMICA INDUSTRIAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, obligatorio	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el tercer curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el segundo semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G5, G19, G20, G22 E19, E20, E21, E22			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Conocer los diferentes fenómenos que tienen lugar en el interior de los reactores químicos a escala industrial. Ser capaz de comprender los modelos utilizados en el diseño de reactores químicos. Tener destreza para diseñar y optimizar reactores químicos			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene..			
<b>ASIGNATURA: INGENIERIA DE LA REACCIÓN QUÍMICA (6,0 ECTS, obligatorio)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
<b>Relación de actividades formativas</b>	<b>Metodología empleada por actividad formativa</b>	<b>Competencias relacionadas</b>	<b>Créditos ECTS</b>
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G5, G20, G22, E19, E20, E21, E22	1,6
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas	G1, G2, G3, G5, G19, G20, G22, E19, E20, E21, E22	0,6
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en casos	G1, G2, G3, G5, G20, G22, E19, E20, E21, E22	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G5, G20, G22, E19, E20, E21, E22	3,6
Preparación de evaluaciones	Evaluación	G1, G2, G3, G5, G20, G22, E19, E20, E21, E22	0,1
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: - Examen con cuestiones prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (40% de la nota) - Caso práctico sobre diseño de reactores homogéneos discontinuos y semicontinuos (12% de la nota) - Caso práctico sobre diseño de reactores homogéneos continuos de flujo pistón y mezcla perfecta (12% de la nota) - Caso práctico sobre diseño de reactores homogéneos para reacciones complejas (12% de la nota) - Caso práctico sobre diseño de reactores no ideales (12% de la nota) - Caso práctico sobre diseño de reactores catalíticos heterogéneos de lecho fijo y lecho fluidizado (15% de la nota) Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de 4,0 sobre 10. La media deberá ser igual o superior a 5,0 sobre 10.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Diseño de reactores homogéneos discontinuos y semicontinuos. Diseño de reactores homogéneos continuos de flujo pistón y mezcla perfecta. Diseño de reactores homogéneos para reacciones complejas. Diseño de reactores no ideales. Diseño de reactores heterogéneos.			

<b>Planificación de la Materia INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN QUÍMICA INDUSTRIAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, obligatorio	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el tercer curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el segundo semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G4,G5, G6, G10, G11, G12, G19, G20, G22 E19, E20, E21, E22			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Conocer la instrumentación típica utilizada en plantas químicas, desde la instrumentación básica necesaria para el control local de un proceso hasta la arquitectura de los sistemas de control distribuido. Tener destreza para analizar el funcionamiento de procesos químico-industriales en régimen de funcionamiento dinámico. Tener destreza para sintonizar controladores PID Tener conocimientos sobre la estabilidad de lazos de control por retroalimentación Tener conocimientos sobre programación de PLC Tener destreza para proyectar la instrumentación de un proceso complejo			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS (6,0 ECTS, obligatorio)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G4, G6, G11, E19, E20, E21, E22	1,4
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G1, G2, G3, G4, G6, G11, G20, G22, E19, E21,E22	0,2
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas	G1, G2, G3, G4, G6, G11, G10, G12, G19, G20, G22, E19,E20, E21, E22	0,6
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en casos/problemas	G1, G2, G3, G4, G6, G11, G10, G12, G20, G22, E19, E20, E21,E22	0,1
Realización de evaluaciones	evaluación	G1, G2, G3, G4, G6, G11, G10, G12, G20, G22, E19,E20, E21,E22	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos.	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G4, G6, G11, G10, G12, G20, G22, E19, E20, E21,E22	3,6
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: - Examen con cuestiones prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (40 % de la nota) - Caso práctico sobre el análisis dinámico de un proceso (20% de la nota) - Caso práctico sobre la sintonización de un controlador PID (20% de la nota) - Proyecto de instrumentación de un proceso químico-industrial (20% de la nota) para aprobar la asignatura En cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4,0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5,0/10.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Instrumentación analógica y digital para procesos químico-industriales. Dinámica de procesos. Control local de procesos. Control avanzado. Control de unidades funcionales y de plantas.			

<b>Planificación de la Materia INGENIERIA BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN QUÍMICA INDUSTRIAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, obligatorio	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el tercer curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el segundo semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G4, G17, G19, G20, G22 E19, E20, E21, E22			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Tener conocimientos para diseñar fermentadores industriales Tener conocimientos para diseñar reactores enzimáticos Tener conocimientos para diseñar operaciones de acondicionamiento de sustratos y procesado de productos en procesos bioquímicos Tener conocimientos para controlar adecuadamente el funcionamiento de procesos biotecnológicos Saber seleccionar entre varias alternativas en un proceso biotecnológico Valorar los aspectos de seguridad, calidad, económicos y medioambientales en este tipo de tecnología			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: INGENIERIA BIOQUÍMICA (6,0 ECTS, obligatorio)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G4 E19, E20, E21, E22	1,4
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G4, G17, G19, G20, G22 E19, E20, E21, E22	0,2
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas	G4, G17, G19, G20, G22 E19, E20, E21, E22	0,6
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Tutoría en grupo	G1, G2, G3, G4 E19, E20, E21, E22	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G4, G17, G19, G20, G22 E19, E20, E21, E22	3,6
Realización de evaluaciones	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G4, G17, G19, G20, G22 E19, E20, E21, E22	0,1
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: - Examen sobre los contenidos impartidos en las clases teóricas y de resolución de ejercicios (60 % de la nota) - Examen relativo a las actividades prácticas o laboratorio (15% de la nota) - Resolución de un caso práctico similar a los abordados en el aprendizaje basado en problemas (25 % de la nota) Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4,0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5,0/10.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Fundamentos de los procesos bioquímicos. Diseño de fermentadores. Diseño de reactores enzimáticos. Acondicionamiento y procesado de sustratos y productos. Esterilización. Liofilización. Aireación de medios de cultivo.			



<b>Planificación de la Materia INGENIERIA DE PROCESOS Y DE PRODUCTOS</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN QUÍMICA INDUSTRIAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, obligatorio	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el tercer curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el segundo semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G12, G16, G19, G20, G22, G23, G25 E19, E20, E21, E22, E30			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Tener destreza para la programación de simuladores de proceso sencillos. Conocer la estructura de un simulador. Tener destreza para el diseño conceptual de procesos. Tener capacidad de integrar las operaciones básicas de la Ingeniería Química para diseñar un proceso industrial Tener destreza en la aplicación de procedimientos de optimización a procesos químico industriales. Conocer la teoría de cambio de escala Tener destreza en la aplicación de la metodología de diseño factorial de experimentos Conocer técnicas de operación evolutiva.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: INGENIERÍA DE PROCESOS Y DE PRODUCTOS (6,0 ECTS, obligatorio)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
<b>Relación de actividades formativas</b>	<b>Metodología empleada por actividad formativa</b>	<b>Competencias relacionadas</b>	<b>Créditos ECTS</b>
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G22, E19, E20, E21, E22, E30	1,4
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores		0
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en proyectos	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G12, G19, G20, G22, G23, G25, E19, E20, E21, E22, E30	0,8
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en casos	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G19, G23, E19, E20, E21, E22	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G12, G19, G20, G22, G23, G25, E19, E20, E21, E22	3,6
Preparación de evaluaciones	Evaluación	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G12, G19, G20, G22, G23, G25, E19, E20, E21, E22	0,1
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: - Examen con cuestiones prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (40 % de la nota) - Caso práctico sobre el diseño conceptual de un proceso (20% de la nota) - Caso práctico sobre programación de un simulador para un proceso (20% de la nota) - Proyecto de optimización de un pequeño proceso químico-industrial (20% de la nota) Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4,0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5,0/10.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Diseño conceptual del proceso. Análisis de un proceso industrial tipo. Estructura de un simulador matemático. Optimización matemática de Procesos Químico Industriales. Cambio de escala. Diseño factorial. Técnicas EVOP.			

Planificación del Módulo 4		
<b>Denominación:</b> INGENIERIA DE PROCESOS QUÍMICOS Y ENERGÍA		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 30 créditos (750 horas), optativo
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Este módulo está integrado por cinco materias: <ul style="list-style-type: none"> <li>• TECNOLOGÍA DEL CARBÓN, PETRÓLEO Y PETROLEOQUÍMICA. Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura de 6 créditos que se impartirá en el primer semestre.</li> <li>• ENERGÍAS RENOVABLES Y EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE PROCESOS QUÍMICOS. Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura de 6 créditos que se impartirá en el segundo semestre</li> <li>• OPERACIONES BÁSICAS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA Y FARMACÉUTICA. Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura de 6 créditos que se impartirá en el primer semestre.</li> <li>• SIMULACIÓN AVANZADA DE PROCESOS QUÍMICOS. Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura de 6 créditos que se impartirá en el primer semestre.</li> <li>• ANÁLISIS DE RIESGOS, SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN LA INDUSTRIA QUÍMICA. Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura de 6 créditos que se impartirá en el segundo semestre.</li> <li>• PRÁCTICAS EXTERNAS I. Estas prácticas se podrán realizar en el primer o segundo semestre del cuarto curso, en función de la elección de optativas.</li> </ul>		
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO</b>		
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G24, G25, G26 E17, E19, E20, E22, E24, E32, E39, E40, E41, E42, E43, E44, E26, E27, E28, E29, E30		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Conocer las propiedades y las especificaciones de calidad del carbón y el petróleo y sus derivados. Tener destreza para realizar ensayos normalizados de caracterización de productos petrolíferos. Conocer los principales procesos y unidades que integran una refinería Manejar simuladores (Hysys) que faciliten la comprensión de los ensayos de caracterización así como el funcionamiento de los principales procesos y unidades de refino físico, conversión, etc. Conocer las materias primas y productos de interés petroquímico y las reacciones mediante las cuales se transforman unos en otros. Conocer los procedimientos de obtención de materiales poliméricos. Ser capaz de identificar las propiedades de los materiales poliméricos y las técnicas de caracterización que se utilizan para ello. Tener conocimientos aplicados sobre fuentes energéticas tanto tradicionales como renovables y capacidad para la evaluación energética y la optimización de procesos químicos Comprender el desarrollo de las energías y la relevancia que tienen en la conservación del medio ambiente. Analizar la influencia de los factores ecológicos, sociales, políticos y éticos en el desarrollo de cada una de las fuentes de energía. Conocer las distintas soluciones tecnológicas para mejorar la eficiencia de procesos industriales. Conocer la integración de procesos y operaciones. Conocer las posibilidades de ahorro energético y beneficios económicos que suponen procesos como la cogeneración. Determinar la importancia del hidrógeno como vector energético del futuro. Tener capacidad para diseñar los equipos de separación sólido-líquido y líquido-líquido más empleados en la industria alimentaria y farmacéutica. Conocer los equipos de separación basados en tecnología de membranas así como ser capaces de entender el funcionamiento y diseñarlos. Mejorar sus capacidades de simulación con las herramientas HYSYS y PROMAX Emplear el simulador ASPEN en la simulación de operaciones básicas de fluidos, calor y transferencia de materia y en el cálculo de reactores. Simular procesos químicos conocidos con los tres simuladores listados anteriormente y comparación de resultados. Manejar los conceptos básicos del diseño conceptual, de la optimización y de los cálculos de conservación de energía y eficacia termodinámica de procesos químicos. Manejar conceptos de simulación dinámica y control de procesos químicos y de sintonización de controladores. Conocer el marco legal de la Prevención de Riesgos laborales y Accidentes Graves en la Industria Química Tener destreza para identificar y evaluar los riesgos laborales utilizando herramientas y métodos apropiados al entorno de la industria química Adquirir la capacidad para proyectar sistemas de ventilación localizada. Tener destreza en la identificación de riesgos mediante el método HAZOP Conocer los métodos para prevenir y mitigar las consecuencias de los incendios Adquirir destreza en la evaluación de las consecuencias de los accidentes graves: escapes tóxicos, explosiones e incendios. Adquirir la capacidad de realizar análisis cuantitativo de riesgos mediante árboles de fallos. Adquirir la capacidad de elaborar planes de emergencia y autoprotección.		
<b>REQUISITOS PREVIOS:</b> Tener aprobados los módulos 1 (Formación básica) y 4 (Formación Química)		
<b>MATERIA 5.1:</b>	<b>MATERIA 5.2:</b>	<b>MATERIA 5.3:</b>

<p><b>TECNOLOGÍA DEL CARBÓN, PETRÓLEO Y PETROLEOQUÍMICA</b> 6 créditos ECTS Optativos</p>	<p><b>ENERGÍAS RENOVABLES Y EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE PROCESOS QUÍMICOS</b> 6 créditos ECTS Optativos</p>	<p><b>OPERACIONES BÁSICAS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA Y FARMACÉUTICA</b> 6 créditos ECTS Optativos</p>
<p><b>MATERIA 5.4: SIMULACIÓN AVANZADA DE PROCESOS QUÍMICOS</b> 6 créditos ECTS Optativos</p>	<p><b>MATERIA 5.5: ANÁLISIS DE RIESGOS, SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN LA INDUSTRIA QUÍMICA</b> 6 créditos ECTS Optativos</p>	<p><b>MATERIA 5.6 PRÁCTICAS EXTERNAS I</b> 6 créditos ECTS Optativos</p>
<p><b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b> Ver las actividades formativas que se describen para cada una de las materias.</p>		
<p><b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Ver los sistemas de evaluación propuestos para cada una de las materias.</p>		
<p><b>Breve descripción de los contenidos:</b> Ver la descripción de contenidos para cada una de las materias.</p>		

<b>Planificación de la Materia TECNOLOGÍA DEL CARBÓN, PETRÓLEO Y PETROLEOQUÍMICA</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> INGENIERÍA PROCESOS QUÍMICOS Y ENERGÍA		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, optativo	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G4, G5, G6, G11, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G25, G26 E24, E32, E39, E44, E26, E28			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Conocer las propiedades y las especificaciones de calidad del carbón y el petróleo y sus derivados. Tener destreza para realizar ensayos normalizados de caracterización de productos petrolíferos. Conocer los principales procesos y unidades que integran una refinería Manejar simuladores (Hysys) que faciliten la comprensión de los ensayos de caracterización así como el funcionamiento de los principales procesos y unidades de refino físico, conversión, etc. Conocer las materias primas y productos de interés petroquímico y las reacciones mediante las cuales se transforman unos en otros. Conocer los procedimientos de obtención de materiales poliméricos. Ser capaz de identificar las propiedades de los materiales poliméricos y las técnicas de caracterización que se utilizan para ello.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: TECNOLOGÍA DEL CARBÓN, PETRÓLEO Y PETROLEOQUÍMICA (6,0 ECTS, optativo)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
<b>Relación de actividades formativas</b>	<b>Metodología empleada por actividad formativa</b>	<b>Competencias relacionadas</b>	<b>Créditos ECTS</b>
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G6, G11, G 14, G15, G16, G17, G18, G20, G23, E39, E26, E28	1,2
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G4,G5,G6,G11,G13,G 14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G22, G23, G25, G26, E24, E32, E39, E44, E26, E28	0,6
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas y casos	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G11, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G25, G26, E24, E32, E39, E26, E28	0,4
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en problemas y casos	G1, G2, G3, G4,G6,G11, G13,G 14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G25, G26, E24, E32, E39, E26, E28	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G1,G2,G3,G4,G5,G6,G11,G13,G 14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G25, G26, E24, E32, E39, E44, E26, E28	3,6
Realización de evaluaciones	Evaluación	G1,G2,G3,G4,G5,G6,G11,G13,G 14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G25, G26, E24, E32, E39, E44, E26, E28	0,1
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: - Entrega de trabajos y de problemas (20 %) - Prácticas de laboratorio y seminarios en aula de ordenadores (20%) - Pruebas parciales con cuestiones teóricas aplicadas y resolución de problemas (60 %)			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> El Carbón y su aprovechamiento. El Petróleo y sus derivados. Procesos de refino físico, unidades de conversión, de mejora de propiedades, de depuración y de acabado. Esquemas de Refino. Productos petroquímicos de interés. Obtención caracterización y propiedades de los materiales poliméricos.			

<b>Planificación de la Materia ENERGÍAS RENOVABLES Y EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE PROCESOS QUÍMICOS</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> INGENIERÍA PROCESOS QUÍMICOS Y ENERGÍA		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, optativo	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el segundo semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G10, G12, G13, G14, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G24 E42, E26			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Tener conocimientos aplicados sobre fuentes energéticas tanto tradicionales como renovables y capacidad para la evaluación energética y la optimización de procesos químicos Comprender el desarrollo de las energías y la relevancia que tienen en la conservación del medio ambiente. Analizar la influencia de los factores ecológicos, sociales, políticos y éticos en el desarrollo de cada una de las fuentes de energía. Conocer las distintas soluciones tecnológicas para mejorar la eficiencia de procesos industriales. Conocer la integración de procesos y operaciones. Conocer las posibilidades de ahorro energético y beneficios económicos que suponen procesos como la cogeneración. Determinar la importancia del hidrógeno como vector energético del futuro.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: ENERGÍAS RENOVABLES Y EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE PROCESOS QUÍMICOS (6,0 ECTS, optativo)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G10, G12, G16, G17, G18, G20, G21, G22, G23, E42, E26	1,6
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G1, G2, G3, G10, G12, G13, G16, G17, G18, G20, G21, G22, G23, E42, E26	0,5
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en casos y problemas	G1, G2, G3, G10, G12, G13, G14, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G24, E42, E26	0,1
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en casos y problemas	G1, G2, G3, G10, G12, G13, G14, G16, G17, G18, G20, G21, G22, G23, G24, E19, E42, E26	0,1
Realización de evaluaciones	evaluación	G1, G2, G3, G10, G12, G14, G16, G17, G18, G20, G21, G22, G23, E19, E42, E45	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos.	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G10, G12, G13, G14, G16, G17, G18, G20, G21, G22, G23, G24, E19, E42, E26	3,6
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> La evaluación de esta asignatura requerirá de la realización de una serie de actividades a las que les corresponde el peso porcentual indicado entre paréntesis: - Examen sobre los contenidos impartidos en la asignatura (40 % de la nota) - Resolución de problemas diversos (20% de la nota) - Resolución de un caso práctico resuelto en grupo y defendido públicamente (40% de la nota) La asignatura se aprobará siempre que en cada una de estas actividades se alcance una calificación mínima de 4,0/10 y un valor medio para todas ellas superior a 5,0/10.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Uso de la Energía. Consumo de Energía. Problemas a los que da lugar la utilización de la Energía. Desarrollo de las Energías y la relevancia que tienen en la conservación del medio ambiente. Análisis de la influencia de los factores ecológicos, sociales, políticos y éticos en el desarrollo de cada una de las fuentes de Energía. Principales fuentes de Energías Renovables. Conservación de Energía y eficacia termodinámica de los procesos químicos industriales: cálculo del trabajo mínimo de separación y análisis exergético de procesos. Soluciones tecnológicas para la mejora de eficiencia en procesos industriales. Integración energética de procesos y operaciones. Posibilidades de ahorro energético y beneficios económicos que suponen procesos como la cogeneración. Importancia del hidrógeno como vector energético del futuro.			

<b>Planificación de la Materia OPERACIONES BÁSICAS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA Y FARMACÉUTICA</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> INGENIERÍA PROCESOS QUÍMICOS Y ENERGÍA		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, optativo	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G4, G13, G14, G15, G17, G19, G20, G21, G22, G23, G24, G26 E19, E43, E26			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Tener capacidad para diseñar los equipos de separación sólido-líquido y líquido-líquido más empleados en la industria alimentaria y farmacéutica. Conocer los equipos de separación basados en tecnología de membranas así como ser capaces de entender el funcionamiento y diseñarlos			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: OPERACIONES BÁSICAS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA Y FARMACÉUTICA (6,0 ECTS, optativo)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G4, G13, G14, G15, G17, G19, G20, G21, G22, G23, G24, G26, E19, E43, E26	1,6
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas	G1, G2, G3, G4, G13, G14, G15, G17, G19, G20, G21, G22, G23, G24, G26, E19, E43, E26	0,5
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en problemas	G1, G2, G3, G4, G13, G14, G15, G17, G19, G20, G21, G22, G23, G24, G26, E19, E43, E26	0,2
Realización de evaluaciones	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G4, G13, G14, G15, G17, G20, G21, G22, G23, E19, E43, E26	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G4, G13, G14, G15, G17, G19, G20, G21, G22, G23, G24, G26, E19, E43, E26	3,6
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: - Examen con cuestiones teórico-práctico sobre los contenidos impartidos en la asignatura (75 % de la nota) - Caso práctico sobre el dimensionamiento de un proceso (25% de la nota) Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4,0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5,0/10.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Diseño de las operaciones unitarias de separación sólido-líquido y líquido-líquido mas comúnmente utilizadas en las industrias alimentaria y farmacéutica.			

<b>Planificación de la Materia SIMULACIÓN AVANZADA DE PROCESOS QUÍMICOS</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> INGENIERÍA PROCESOS QUÍMICOS Y ENERGÍA		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, optativo	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G10, G12, G13, G14, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G24 E44, E26			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Ser capaz de mejorar sus capacidades de simulación con las herramientas HYSYS y PROMAX Ser capaz de emplear el simulador ASPEN en la simulación de operaciones básicas de fluidos, calor y transferencia de materia y en el cálculo de reactores. Ser capaz de simular procesos químicos conocidos con los tres simuladores listados anteriormente y comparación de resultados. Ser capaz de manejar los conceptos básicos del diseño conceptual, de la optimización y de los cálculos de conservación de energía y eficacia termodinámica de procesos químicos. Ser capaz de manejar conceptos de simulación dinámica y control de procesos químicos y de sintonización de controladores.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: SIMULACIÓN AVANZADA DE PROCESOS QUÍMICOS (6,0 ECTS, optativo)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral		0
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G1, G2, G3, G10, G12, G13, G16, G17, G18, G20, G21, G22, G23, E44, E26	2,1
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en casos y problemas	G1, G2, G3, G10, G12, G13, G16, G17, G18, G20, G21, G22, G23, E44, E26	0,1
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en casos y problemas	G1, G2, G3, G10, G12, G13, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G24, E44, E26	0,1
Realización de evaluaciones	evaluación	G1, G2, G3, G10, G12, G13, G16, G17, G18, G20, G21, G22, G23, E44, E26	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos.	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G10, G12, G13, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G24, E44, E26	3,6
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> La evaluación de esta asignatura requerirá de la realización de una serie de actividades a las que les corresponde el peso porcentual indicado entre paréntesis: - Examen con cuestiones prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura (40 % de la nota) - Resolución de problemas de simulación diversos (20% de la nota) - Resolución de un caso práctico resuelto en grupo y defendido públicamente (40% de la nota) La asignatura se aprobará siempre que en cada una de estas actividades se alcance una calificación mínima de 4,0/10 y un valor medio para todas ellas superior a 5,0/10.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Introducción al manejo de la simulación de operaciones y procesos con ASPEN. Comparación de resultados con los obtenidos por los simuladores HYSYS y PROMAX. Herramientas para el análisis, diseño conceptual y optimización de procesos químicos y el cálculo de la conservación de la energía y eficacia termodinámica de los mismos. Introducción a la simulación dinámica y control de procesos químicos y de sintonización de controladores.			

<b>Planificación de la Materia ANÁLISIS DE RIESGOS, SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN LA INDUSTRIA QUÍMICA</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> INGENIERÍA PROCESOS QUÍMICOS Y ENERGÍA		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, optativo	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el segundo semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G4, G6, G8, G10, G11, G15, G20, G25 E40, E41, E27			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Conocer el marco legal de la Prevención de Riesgos laborales y Accidentes Graves en la Industria Química Tener destreza para identificar y evaluar los riesgos laborales utilizando herramientas y métodos apropiados al entorno de la industria química Adquirir la capacidad para proyectar sistemas de ventilación localizada. Tener destreza en la identificación de riesgos mediante el método HAZOP Conocer los métodos para prevenir y mitigar las consecuencias de los incendios Adquirir destreza en la evaluación de las consecuencias de los accidentes graves: escapes tóxicos, explosiones e incendios. Adquirir la capacidad de realizar análisis cuantitativo de riesgos mediante árboles de fallos. Adquirir la capacidad de elaborar planes de emergencia y autoprotección.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: ANÁLISIS DE RIESGOS, SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN LA INDUSTRIA QUÍMICA (6,0 ECTS, optativo)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
<b>Relación de actividades formativas</b>	<b>Metodología empleada por actividad formativa</b>	<b>Competencias relacionadas</b>	<b>Créditos ECTS</b>
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G8, G10, G11, G15, G25, E40, E27	1,3
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el aula de ordenadores y de campo	G1, G2, G4, G6, G8, G10, G11, G15, E40, E27	0,5
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en casos	G1, G2, G4, G6, G8, G10, G11, G15, E40, E27	0,5
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en casos		0
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G4, G6, G8, G10, G11, G15, G20, G25, E40, E27	3,6
Realización de evaluaciones	Evaluación	G1, G2, G3, G4, G6, G8, G10, G11, G15, G20, G25, E40, E27	0,1
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: - Dos exámenes: Es necesario alcanzar una media de 5 puntos entre los dos controles para superar la asignatura (80 % de la nota) - Imprescindible presentar el trabajo en grupo realizado en las prácticas de simuladores de análisis de consecuencias (10% de la nota) - Problemas propuestos como trabajo personal en los seminarios (10% de la nota) Para los alumnos que no realicen o no superen la evaluación continua se realizará un examen final ordinario y extraordinario con cuestiones teóricas y prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Seguridad en la industria química. Higiene Industrial Básica. Higiene Operativa. Prevención y extinción de incendios en la industria química. Identificación de riesgos. Análisis cuantitativo del riesgo. Introducción al análisis de consecuencias. La elaboración de planes de autoprotección.			



<b>Planificación de la materia PRÁCTICAS EXTERNAS I</b>	
<b>Módulo donde está ubicada:</b> INGENIERÍA DE PROCESOS QUÍMICOS Y ENERGÍA	<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, optativo
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer o segundo semestre	
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>	
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G24, G25, G26, E17, E19, E20, E22, E24, E32, E39, E40, E41, E42, E43, E44, E26, E27, E28, E29, E30	
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> El alumno una vez cursada y aprobada la asignatura ha de ser capaz de: Conocer algunas de las principales actividades profesionales del sector de la industria química Adquirir adiestramiento en la forma de trabajar del profesional en organizaciones (empresas, instituciones, laboratorios, etc.) donde potencialmente puede ejercer la profesión. Conocer las aplicaciones de la ingeniería química en ingeniería de procesos y energía. Tener la destreza para el trabajo práctico, Siendo capaz de desarrollarlo en coordinación con otros profesionales. Tener la capacidad de trabajar en equipo, responsabilidad en el desempeño y las estrategias de gestión responsable y liderazgo. Adquirir la capacidad para el ejercicio ético de la profesión, y tomar conciencia social de sus informes y repercusión de sus decisiones.	
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.	
<b>ASIGNATURA: PRÁCTICAS EXTERNAS I (6,0 ECTS, optativo)</b>	
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>	
Las prácticas en empresa que se realizan en esta materia incluyen la realización de actividades formativas relacionadas con la ingeniería de procesos y con la energía en el mundo laboral. Estas prácticas están co-tutorizadas por personal de una empresa u organismo oficial y por un profesor del Grado que planificarán el objetivo y las actividades de cada caso concreto y velarán por que estas permitan adquirir las competencias correspondientes a esta materia.	
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> El proceso de evaluación se realizará tanto por el tutor de la institución externa como por el tutor de la Universidad. En el caso de que el informe del tutor de la institución externa sea desfavorable (menos de 5 puntos sobre 10), la evaluación de las prácticas externas será negativa, y el alumno deberá realizar un nuevo periodo de prácticas. En el caso de que el informe del tutor de la institución externa sea favorable, el tutor de la Universidad evaluará la Memoria de Prácticas presentada por el alumno. Si la evaluación es negativa (menos de 5 sobre 10), el alumno podrá someterse a una nueva evaluación de dicha Memoria en la siguiente convocatoria. La calificación final de las prácticas externas la realizará el tutor de la Universidad, y se establece de la siguiente manera: - Evaluación del tutor externo será de 0 a 10 puntos (40 % de la nota) - Evaluación del tutor de la Universidad será de 0 a 10 puntos (60 % de la nota)	
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Aplicación de los conocimientos, capacidades y actitudes adquiridas asociadas al desempeño profesional del químico, completando y complementando la formación teórica del alumno con la experiencia práctica profesional.	

Planificación del Módulo 5		
<b>Denominación:</b> INGENIERÍA MEDIOAMBIENTAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 30 créditos (750 horas), optativo
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Este módulo está integrado por las materias, que se imparten en cuarto curso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL. Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura de 6 créditos que se impartirá en el primer semestre.</li> <li>• TECNOLOGÍA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS. Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura de 6 créditos que se impartirá en el primer semestre</li> <li>• TECNOLOGÍA PARA LA DESCONTAMINACIÓN Y DEPURACION DE GASES. Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura de 6 créditos que se impartirá en el primer semestre.</li> <li>• GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y ASIMILABLES. Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura de 6 créditos que se impartirá en el segundo semestre.</li> <li>• GESTION DE RESIDUOS INDUSTRIALES Y RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS. Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura de 6 créditos que se impartirá en el segundo semestre.</li> <li>• PRÁCTICAS EXTERNAS II. Estas prácticas se podrán realizar en el primer o segundo semestre del cuarto curso, en función de la elección de optativas.</li> </ul>		
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO</b>		
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G24, G25, G26 E17, E19, E20, E24, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E40, E41, E44, E26, E27, E28, E29, E30		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Conocer las posibilidades que ofrece la interacción de la energía óptica con la materia para desarrollar metodologías analíticas importantes en el análisis medioambiental (aguas, suelos, aire) Conocer las posibilidades que ofrece la interacción de la energía eléctrica con la materia para desarrollar metodologías analíticas importantes en el análisis medioambiental (aguas, suelos y aire). Conocer las posibilidades que ofrece la utilización de los métodos de separación para desarrollar metodologías analíticas importantes en el análisis medioambiental (aguas, suelos y aire). Capacitar al estudiante para la búsqueda de información bibliográfica, su análisis, interpretación y utilización con fines analíticos. Adquirir destrezas para el trabajo práctico de laboratorio, siendo capaz de desarrollar experimentalmente procesos analíticos que incluyen la planificación de la toma de muestra, su tratamiento y el análisis mediante técnicas ópticas, electroanalíticas o cromatográficas. Capacitar al estudiante para que se sensibilice con el ejercicio ético de la profesión, tomando conciencia de la responsabilidad social de sus informes y su repercusión en la toma de decisiones Tener conocimiento de las operaciones unitarias en depuración y potabilización de aguas. Tener destreza para analizar el funcionamiento de las estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas Tener destreza para analizar el funcionamiento de las estaciones de tratamiento de aguas potables Tener destreza para analizar el funcionamiento de las plantas industriales de acondicionamiento y tratamiento de aguas Tener destreza para realizar el predimensionamiento de las operaciones unitarias empleadas en depuración y potabilización de aguas Tener conocimiento de las técnicas de caracterización de aguas. Adquirir conocimientos y destreza para: Valorar el posible impacto ambiental por contaminación atmosférica de un proceso químico industrial Valorar las diferentes opciones para minimizar la emisión de contaminantes atmosféricos Diseñar y operar tecnologías de depuración de efluentes gaseosos Tener conocimiento de la normativa y legislación vigente sobre el tratamiento y gestión de residuos sólidos urbanos y asimilables Conocer de la importancia de la recogida selectiva en el tratamiento de los residuos urbanos y asimilables Conocer los sistemas de recogida y transporte de residuos urbanos y asimilables Conocer los sistemas de tratamiento de residuos más utilizados en la práctica industrial Ser capaz de discriminar entre los diferentes sistemas de recogida, transporte y tratamiento en función de las necesidades y los costes Ser capaz de tener la visión de conjunto del residuo desde antes de que se genere hasta su destino final y las diferentes disciplinas de la ingeniería implicadas Tener destreza para el dimensionamiento de estaciones de transferencia, vertederos y plantas de tratamiento de residuos Adquirir conocimientos y destreza para: Valorar el posible impacto ambiental por contaminación debida a residuos industriales Valorar los riesgos e impactos ambientales originados por los emplazamientos contaminados Estudiar y decidir diferentes opciones para tratar ambos tipos de residuos Diseñar y operar procesos de tratamiento de residuos industriales y suelos contaminados		
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> Tener aprobados los módulos 1 (Formación básica) y 4 (Formación Química)		
<b>MATERIA 6.1:</b> <b>ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL</b> 6 créditos ECTS Optativos	<b>MATERIA 6.2:</b> <b>TECNOLOGÍA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS</b> 6 créditos ECTS Optativos	<b>MATERIA 6.3:</b> <b>TECNOLOGÍA PARA LA DESCONTAMINACIÓN Y DEPURACIÓN DE GASES</b> 6 créditos ECTS

		Optativos
<b>MATERIA 6.4:</b> <b>GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y ASIMILABLES</b> 6 créditos ECTS Optativos	<b>MATERIA 6.5:</b> <b>GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES Y RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS</b> 6 créditos ECTS Optativos	<b>MATERIA 6.6:</b> <b>PRÁCTICAS EXTERNAS II</b> 6 créditos ECTS Optativos
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b> Ver las actividades formativas que se describen para cada una de las materias.		
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Ver los sistemas de evaluación propuestos para cada una de las materias.		
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Ver la descripción de contenidos para cada una de las materias.		

<b>Planificación de la Materia ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> INGENIERÍA MEDIOAMBIENTAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, optativo	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G3, G7, G8, G10, G20 E24, E33			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE</b> Conocer las posibilidades que ofrece la interacción de la energía óptica con la materia para desarrollar metodologías analíticas importantes en el análisis medioambiental (aguas, suelos, aire) Conocer las posibilidades que ofrece la interacción de la energía eléctrica con la materia para desarrollar metodologías analíticas importantes en el análisis medioambiental (aguas, suelos y aire). Conocer las posibilidades que ofrece la utilización de los métodos de separación para desarrollar metodologías analíticas importantes en el análisis medioambiental (aguas, suelos y aire). Capacitar al estudiante para la búsqueda de información bibliográfica, su análisis, interpretación y utilización con fines analíticos. Adquirir destrezas para el trabajo práctico de laboratorio, siendo capaz de desarrollar experimentalmente procesos analíticos que incluyen la planificación de la toma de muestra, su tratamiento y el análisis mediante técnicas ópticas, electroanalíticas o cromatográficas. Capacitar al estudiante para que se sensibilice con el ejercicio ético de la profesión, tomando conciencia de la responsabilidad social de sus informes y su repercusión en la toma de decisiones			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL (6,0 ECTS, optativo)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G3, G7, G8 y E33.	1,4
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G20, E24	0,6
Seminarios de problemas y casos prácticos	Trabajo tutorizado o Aprendizaje basado en problemas	G20, G8 y G10.	0,2
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Tutoría en grupo	G3, G7 y E33.	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G3, G7, G8, G20 y E33.	3,6
Realización de evaluaciones	Evaluación	G3, G7, G8, G20 y E33.	0,1
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: - Examen final con cuestiones teóricas y practicas sobre los contenidos impartidos en la asignatura 60% de la nota - Laboratorios 20% - Participación en seminarios y Trabajo tutorizado 20%. En cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de 4/10 para aprobar la asignatura y la media deberá ser igual o superior a 5.0/10			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Fundamentos de las técnicas de análisis químico, técnicas ópticas, electroanalíticas y de separación, así como de su aplicación a la resolución de problemas analíticos de interés medioambiental.			

<b>Planificación de la Materia TECNOLOGÍA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> INGENIERÍA MEDIOAMBIENTAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, optativo	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G4, G7, G10, G11, G12, G14, G15, G16, G17, G19, G20, G21, G22, G23, G26 E33, E34, E26, E28			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Tener conocimiento de las operaciones unitarias en depuración y potabilización de aguas. Tener destreza para analizar el funcionamiento de las estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas Tener destreza para analizar el funcionamiento de las estaciones de tratamiento de aguas potables Tener destreza para analizar el funcionamiento de las plantas industriales de acondicionamiento y tratamiento de aguas Tener destreza para realizar el predimensionamiento de las operaciones unitarias empleadas en depuración y potabilización de aguas Tener conocimiento de las técnicas de caracterización de aguas.			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: TECNOLOGÍA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS (6,0 ECTS, optativo).</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G4, G7, G10, G11, G12, G14, G15, G16, G17, G19, G20, G21, G22, G23, G26, E34, E26, E28	1,5
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G1, G2, G3, G4, G7, G10, G11, G12, G14, G15, G16, G17, G19, G20, G21, G22, G23, G26, E33, E34	0,4
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas	G1, G2, G3, G4, G7, G10, G11, G12, G14, G15, G16, G17, G19, G20, G21, G22, G23, G26, E34, E26, E28	0,4
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en problemas	-	-
Realización de evaluaciones	Evaluación	G1, G2, G3, G4, G7, G10, G11, G12, G14, G15, G16, G17, G20, G21, G22, G23, E33, E34, E26, E28	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos.	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G4, G7, G10, G11, G12, G14, G15, G16, G17, G19, G20, G21, G22, G23, G26, E34, E26, E28	3,6
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: - Examen final con cuestiones teóricas y prácticas (50% nota final). - Predimensionamiento de Estación Depuradora de Aguas Residuales (30% nota final). - Prácticas de laboratorio: memoria del trabajo práctico (40 % nota prácticas) y examen escrito (60 % nota prácticas). (20% nota final). Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4,0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5,0/10. La asistencia a las prácticas de laboratorio será obligatoria.			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Tratamiento de aguas residuales urbanas. Tratamiento del agua de abastecimiento. Reutilización y acondicionamiento del agua para su uso en la industria. Tecnologías de tratamiento de aguas residuales industriales.			

<b>Planificación de la Materia TECNOLOGÍA PARA LA DESCONTAMINACIÓN Y DEPURACIÓN DE GASES</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> INGENIERÍA MEDIOAMBIENTAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, optativo	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el primer semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G11, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G21, G22, G24, G25, G26 E35			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Ser capaz de valorar el posible impacto ambiental por contaminación atmosférica de un proceso químico industrial Tener destreza para valorar las diferentes opciones para minimizar la emisión de contaminantes atmosféricos Tener conocimientos para diseñar y operar procesos de depuración de aire contaminado			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: TECNOLOGÍA PARA LA DESCONTAMINACIÓN Y DEPURACIÓN DE GASES (6,0 ECTS, optativo)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
<b>Relación de actividades formativas</b>	<b>Metodología empleada por actividad formativa</b>	<b>Competencias relacionadas</b>	<b>Créditos ECTS</b>
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G11, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G21, G22, G24, G25, G26, E35	1,4
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G1, G2, G3, G11, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G21, G22, G24, G25, G26, E35	0,2
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas	G1, G2, G3, G11, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G21, G22, G24, G25, G26, E35	0,6
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en problemas	G1, G2, G3, G11, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G21, G22, G24, G25, G26, E35	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G11, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G21, G22, G24, G25, G26, E35	3,6
Realización de evaluaciones	Evaluación	G1, G2, G3, G11, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G21, G22, E35	0,1
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: - Examen sobre los contenidos impartidos en las clases teóricas y de resolución de ejercicios (60 % de la nota) - Examen relativo a las actividades prácticas o laboratorio (15% de la nota) - Resolución de un caso práctico similar a los abordados en el aprendizaje basado en problemas (25 % de la nota)			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Principios básicos de gestión medioambiental en contaminación atmosférica. Eliminación de partículas y aerosoles. Eliminación de NOx. Eliminación de SO <sub>2</sub> . Eliminación de COV y olores. Diseño de chimeneas. Protección contra la contaminación acústica.			

<b>Planificación de la Materia GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y ASIMILABLES</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> INGENIERÍA MEDIOAMBIENTAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, optativo	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el segundo semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G7, G11, G12, G14, G16, G18, G19, G20, G21, G23, G26 E37, E26, E28			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Tener conocimiento de la normativa y legislación vigente sobre el tratamiento y gestión de residuos sólidos urbanos Conocer de la importancia de la recogida selectiva en el tratamiento de los residuos urbanos Conocer los sistemas de recogida y transporte de residuos urbanos Conocer los sistemas de tratamiento más utilizados en la práctica industrial Ser capaz de discriminar entre los diferentes sistemas de recogida, transporte y tratamiento en función de las necesidades y los costes Ser capaz de tener la visión de conjunto del residuo desde antes de que se genere hasta su destino final y las diferentes disciplinas de la ingeniería implicadas Tener destreza para el dimensionamiento de estaciones de transferencia, vertederos y plantas de tratamiento de residuo			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y ASIMILABLES (6,0 ECTS, optativo)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
<b>Relación de actividades formativas</b>	<b>Metodología empleada por actividad formativa</b>	<b>Competencias relacionadas</b>	<b>Créditos ECTS</b>
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G7, G11, G12, G14, G16, G18, G19, G20, G21, G23, G26, E37, E26, E28	1,7
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	-	-
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas	G1, G2, G3, G7, G11, G12, G14, G16, G18, G19, G20, G21, G23, G26, E26, E28	0,6
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en problemas	-	-
Realización de evaluaciones	Evaluación	G1, G2, G3, G7, G11, G12, G14, G16, G18, G20, G21, G23, E37, E26, E28	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G7, G11, G12, G14, G16, G18, G19, G20, G21, G23, G26, E37, E26, E28	3,6
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: - Examen final con cuestiones teóricas y prácticas (70% de la nota final). - Memoria sobre la/s visita/s a plantas de tratamiento de residuos urbanos en las que se verán "in situ" los sistemas de recogida, transporte y tratamiento de residuos sólidos urbanos. (30% de la nota final). Para aprobar la asignatura en cada uno de los apartados se exigirá un mínimo de un 4,0/10 y la media deberá ser igual o superior a 5,0/10. Las visitas son de asistencia obligatoria para superar la asignatura			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Problemática ambiental de los residuos sólidos urbanos. Normativa y legislación aplicable. Sistemas de recogida, transferencia y transporte de residuos sólidos urbanos y asimilables. Tecnologías de tratamiento de residuos sólidos urbanos y asimilables. Producción y tratamiento de lixiviados en vertedero. Compostaje, biometanización e incineración de residuos urbanos			

Planificación de la Materia <b>GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES Y RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS</b>			
<b>Módulo donde está ubicada:</b> INGENIERÍA MEDIOAMBIENTAL		<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, optativo	
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el cuarto curso del Grado y consta de una única asignatura que se impartirá en el segundo semestre			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>			
<b>COMPETENCIAS:</b> G3, G4, G7, G11, G12, G15, G16, G17, G18, G19, G21, G22, G24, G25, G26 E36, E38			
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Tener capacidad de valorar el posible impacto ambiental por contaminación debida a residuos industriales Tener destreza para valorar los riesgos e impactos ambientales originados por los emplazamientos contaminados Ser capaz de estudiar y decidir diferentes opciones para tratar ambos tipos de residuos Ser capaz de diseñar y operar procesos de tratamiento de residuos industriales y suelos contaminados			
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.			
<b>ASIGNATURA: GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES Y RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS (6,0 ECTS, optativo)</b>			
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>			
Relación de actividades formativas	Metodología empleada por actividad formativa	Competencias relacionadas	Créditos ECTS
Enseñanza presencial, impartiendo clases teóricas y resolución de ejercicios	Lección magistral	G1, G2, G3, G4, G7, G11, G12, G15, G16, G17, G18, G19, G21, G22, G24, G25, G26, E36, E38	1,4
Enseñanza presencial práctica (laboratorio y/o aula de ordenadores)	Trabajo en el laboratorio y/o aula de ordenadores	G1, G2, G3, G4, G7, G11, G12, G15, G16, G17, G18, G19, G21, G22, G24, G25, G26, E36, E38	0,2
Seminarios de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas	G1, G2, G3, G4, G7, G11, G12, G15, G16, G17, G18, G19, G21, G22, G24, G25, G26, E36, E38	0,6
Discusión y resolución de conceptos y dudas	Aprendizaje basado en problemas	G1, G2, G3, G4, G7, G11, G12, G15, G16, G17, G18, G19, G21, G22, G24, G25, G26, E36, E38	0,1
Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos prácticos	Actividad autónoma del alumno	G1, G2, G3, G4, G7, G11, G12, G15, G16, G17, G18, G19, G21, G22, G24, G25, G26, E36, E38	3,6
Realización de evaluaciones	Evaluación	G1, G2, G3, G4, G7, G11, G12, G15, G16, G17, G18, G21, G22, E36, E38	0,1
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> Para evaluar las asignaturas de esta materia se realizarán distintas actividades que a continuación se detallan con el correspondiente peso porcentual en la evaluación global: - Examen sobre los contenidos impartidos en las clases teóricas y de resolución de ejercicios (60 % de la nota) - Examen relativo a las actividades prácticas o laboratorio (15% de la nota) - Resolución de un caso práctico similar a los abordados en el aprendizaje basado en problemas (25 % de la nota)			
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Principios básicos de gestión ambiental en materia de residuos industriales y suelos contaminados. Normativa. Diseño de técnicas de tratamiento de residuos industriales. Tratamiento de suelos in situ. Tratamientos de suelos ex situ.			



<b>Planificación de la Materia PRÁCTICAS EXTERNAS II</b>	
<b>Módulo donde está ubicada:</b> INGENIERÍA MEDIOAMBIENTAL	<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 6 créditos, optativo
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Esta materia se imparte en el primer o segundo semestre de cuarto curso en función de la optatividad seleccionada	
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>	
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G24, G25, G26, E16, E17, E19, E20, E22, E24, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E40, E41, E44, E26, E27, E28, E29, E30	
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> El alumno una vez cursada y aprobada la asignatura ha de ser capaz de: Conocer algunas de las principales actividades profesionales del sector de la industria química Adquirir adiestramiento en la forma de trabajar del profesional en organizaciones (empresas, instituciones, laboratorios, etc.) donde potencialmente puede ejercer la profesión. Conocer las aplicaciones de la ingeniería química en el ámbito medioambiental Ser capaz de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas Tener la destreza para el trabajo práctico, siendo capaz de desarrollarlo en coordinación con otros profesionales. Tener la capacidad de trabajar en equipo, responsabilidad en el desempeño y las estrategias de gestión responsable y liderazgo. Adquirir la capacidad para el ejercicio ético de la profesión, y tomar conciencia social de sus informes y repercusión de sus decisiones.	
<b>REQUISITOS PREVIOS.</b> No tiene.	
<b>ASIGNATURA: PRÁCTICAS EXTERNAS II (6,0 ECTS, básico)</b>	
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b>	
Las prácticas en empresa que se realizan en esta materia incluyen la realización de actividades formativas relacionadas con el medio ambiente en el mundo laboral. Estas prácticas están co-tutorizadas por personal de una empresa u organismo oficial y por un profesor del Grado que planificarán el objetivo y las actividades de cada caso concreto y velarán por que estas permitan adquirir las competencias correspondientes a esta materia.	
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> El proceso de evaluación se realizará tanto por el tutor de la institución externa como por el tutor de la Universidad. En el caso de que el informe del tutor de la institución externa sea desfavorable (menos de 5 puntos sobre 10), la evaluación de las prácticas externas será negativa, y el alumno deberá realizar un nuevo periodo de prácticas. En el caso de que el informe del tutor de la institución externa sea favorable, el tutor de la Universidad evaluará la Memoria de Prácticas presentada por el alumno. Si la evaluación es negativa (menos de 5 sobre 10), el alumno podrá someterse a una nueva evaluación de dicha Memoria en la siguiente convocatoria. La calificación final de las prácticas externas la realizará el tutor de la Universidad, y se establece de la siguiente manera: - Evaluación del tutor externo será de 0 a 10 puntos (40 % de la nota) - Evaluación del tutor de la Universidad será de 0 a 10 puntos (60 % de la nota)	
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Aplicación de los conocimientos, capacidades y actitudes adquiridas asociadas al desempeño profesional del químico, completando y complementando la formación teórica del alumno con la experiencia práctica profesional.	

<b>Planificación del Módulo 6</b>	
<b>Denominación:</b> TRABAJO FIN DE GRADO	<b>Créditos ECTS, carácter:</b> 12 créditos (300 horas), obligatorio
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> Este módulo está integrado por el Trabajo Fin de Grado que el estudiante debe realizar individualmente, en el periodo final de sus estudios, y presentar y defender ante una comisión a la finalización de los mismos.	
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO</b>	
<b>COMPETENCIAS:</b> G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G14, G15, G16, G17, G18, G20, G22, G23 E23	
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b> Capacidad para desarrollar, presentar y defender ante una comisión un trabajo relacionado con el perfil de egreso que se ha definido a través de los objetivos generales indicados en esta memoria.	
<b>REQUISITOS PREVIOS:</b> Para aprobar este módulo será preciso tener aprobados el resto de los módulos de grado	
<b>MATERIA:</b> <b>TRABAJO FIN DE GRADO</b> <b>(12 CRÉDITOS, OBLIGATORIOS)</b>	
<b>Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:</b> Ver las actividades formativas que se describen para cada una de las materias.	
El trabajo fin de carrera es un trabajo individual globalizador de todos los conocimientos y competencias adquiridas durante los estudios, y que el estudiante realiza bajo la supervisión de uno o varios profesores.	
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones:</b> El alumno deberá exponer públicamente ante un tribunal, elegido por el Departamento de Ingeniería Química, durante un tiempo máximo de 15 minutos, el trabajo realizado de acuerdo con las normas que le hará saber el tutor asignado. En cada convocatoria de exámenes, ya sea ordinaria o extraordinaria, se constituirá un tribunal. Estos tribunales estarán formados por profesores titulares y/o catedráticos de Universidad del Departamento de Ingeniería Química. A efectos prácticos estos tribunales estarán presididos por el profesor de mayor graduación o, en su defecto, el de mayor edad. Previamente el alumno habrá de entregar al tribunal que le juzgue una memoria completa del trabajo realizado. Las características de la misma serán claramente especificadas a principios de curso pudiendo diferir de una opción a otra. Esta memoria deberá estar en poder del tribunal al menos una semana antes de su defensa pública. El alumno, en la exposición, dispondrá al menos de una pizarra y de un retroproyector de transparencias. La valoración del trabajo se realizará considerando los contenidos de la memoria presentada (40% de la nota), la defensa oral realizada (30% de la nota) y la valoración personal del tutor o, en su caso, de los dos tutores (30%). En este último caso, se considerará la media de ambas apreciaciones. En cualquier caso, es condición ineludible para superar la asignatura que la nota correspondiente a la memoria, defensa oral y tutor sea superior a 4 puntos.	
<b>Breve descripción de los contenidos:</b> Aplicación de los conocimientos, capacidades y actitudes adquiridas asociadas al desempeño profesional del químico, completando y complementando la formación teórica del alumno con la experiencia práctica profesional.	



VICERRECTORADO DE TÍTULOS DE GRADO Y MÁSTER

Grado en Ingeniería Química-UCLM		competencias ORDEN 351/CIN/2009										UCLM					otras competencias generales/transversales										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<b>Módulo 1: Formación Básica Rama Ingeniería y Arquitectura</b>																											
Física	12			1									1							1							
Matemáticas	24			1									1	1	1					1	1	1		1			1
Química	18			1									1	1						1	1	1	1	1			
Informática	6			1								1	1	1						1	1	1	1	1			
Expresión Gráfica	6	1			1	1	1													1	1	1			1		
Empresa	6			1							1									1							
<b>Módulo 2: Común a la Rama Industrial</b>																											
Ingeniería del Calor	12	1	1	1	1	1	1				1		1	1					1	1	1	1	1	1			
Mecánica de Fluidos	6	1	1	1		1					1		1									1	1				
Electrotecnia y Electrónica	6	1	1	1															1	1	1	1	1	1			
Ciencia de los Materiales	6			1											1					1		1	1	1			
Diseño de Equipos e Instalaciones	12	1	1	1		1	1														1						
Tecnología del Medio Ambiente	6	1	1	1								1								1	1						
Proyectos	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						1						1	
Organización Industrial	6	1	1	1							1	1								1							
<b>Módulo 3: Tecnología Específica en Química Industrial</b>																											
Bases de la Ingeniería Química	12	1	1	1	1						1		1	1	1	1			1	1	1	1	1	1		1	1
Termodinámica Química y Cinética Química aplicada	12			1																		1	1	1			
Operaciones de Separación	6	1	1	1							1		1	1					1	1	1		1	1	1		
Ingeniería de la Reacción Química	6	1	1	1		1															1	1	1				
Instrumentación y Control de Procesos Químicos	6	1	1	1	1	1	1				1	1							1		1	1	1				
Ingeniería de Procesos y de Productos	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						1		1	1	1	1	1	1	1
Experimentación en Ingeniería Química	12	1	1	1																1	1		1	1	1	1	1
Ingeniería Bioquímica y Biotecnología	6	1	1	1	1															1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Módulo 4: Ingeniería de Procesos Químicos y Energía</b>																											
Prácticas en Empresa I	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	1	1	1	1	1	1
Tecnología del Carbón, Petróleo y Petroleoquímica	6	1	1	1	1	1	1				1								1	1	1	1	1	1	1	1	1
Operaciones Básicas de la Ind. Alimentaria y Farmacéutica	6	1	1	1	1														1	1	1	1	1	1	1	1	1
Simulación Avanzada de Procesos Químicos	6	1	1	1							1								1	1	1	1	1	1	1	1	1
Análisis de Riesgos, Seguridad y Salud Laboral en la Industria Química	6	1	1	1	1		1		1		1	1								1							1
Energías Renovables y Evaluación Energética de PQ	6	1	1	1							1								1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Módulo 5: Tecnología Medioambiental</b>																											
Prácticas en empresa II	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	1	1	1	1	1	1
Análisis Medioambiental	6	1	1	1				1	1	1	1										1						
Tecnología para el Tratamiento de Aguas	6	1	1	1	1			1			1				1	1	1		1	1	1	1	1	1			1
Tecnología para la Descontaminación y Depuración de Gases	6	1	1	1							1				1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gestión de Residuos Sólidos Urbanos	6	1	1	1				1			1				1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gestión de Residuos Industriales y Descontaminación de Suelos	6	1	1	1	1			1			1				1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Módulo 6: Trabajo Fin de Grado</b>																											
Proyecto fin de carrera	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1
<b>frecuencia de cada competencia</b>		28	27	35	15	12	11	9	8	7	16	13	14	10	17	10	15	19	16	24	26	19	25	13	8	9	11



## 6. PERSONAL ACADÉMICO

### 6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto.

#### 6.1.1 Personal académico disponible <sup>(1)</sup>.

El profesorado disponible para la impartición del Grado de Ingeniería Química propuesto, que se encuentra adscrito a la Facultad de Ciencias Químicas de la UCLM (Ciudad Real), se recoge en la Tabla 6.1. El número total es de 50 profesores. Esta plantilla es con la que actualmente se imparte el título de Ingeniero Químico, con una duración de 5 años (350 créditos LRU). Por tanto, se considera que es un personal académico suficiente para la implantación de nuevo Grado. Su perfil académico se ajusta al conjunto de materias que se han diseñado (directriz 5 de esta Memoria), como puede comprobarse en la Tabla 6.1.

Como puede comprobarse, se trata de un profesorado mayoritariamente estabilizado, con una antigüedad media alrededor de 14 años (la edad media del profesorado no llega a 45 años). 16 de los profesores son mujeres. Las características del profesorado se pueden resumir de la siguiente manera:

- 42 profesores doctores (84% del profesorado).
- 38 profesores con dedicación a tiempo completo distribuidos en 8 CU; 18 TU (2 acreditados CU); 4 C.Dr (1 acreditados TU), 2 Ayudantes doctores y 6 Ayudantes. De estos profesores 15 tienen una dedicación al grado de ingeniería química igual o superior al 75%, 12 en el intervalo 50-75% y 11 tienen una dedicación inferior al 50%.
- 12 profesores asociados, siete de los cuales corresponden con profesionales de muy reconocido prestigio en distintos campos de la ingeniería química. De estos profesores 8 tienen una dedicación superior al 75%, 3 una dedicación en el intervalo 50-75% y 1 tiene una dedicación inferior al 50%.
- Experiencia docente: 27 profesores de los 38 profesores con dedicación a tiempo completo tienen más de 10 años de experiencia docente (71%), y 23 superior a 15 años (61%). Por tanto, sólo un 29%, aproximadamente, tiene una experiencia inferior a 10 años. En cuanto a tramos de docencia, todos los profesores con posibilidad de obtener tramos de docencia tienen en el momento actual tramos. La distribución es la siguiente:
  - 3 profesores con 6 tramos (el máximo).
  - 6 profesores con 4 tramos.
  - 12 profesores con 3 tramos.
  - 6 profesores con 2 tramos.
  - 3 profesores con 1 tramo
- Experiencia investigadora: Tan sólo tres de los profesores con posibilidad de obtener tramos de investigación no tienen en el momento actual ningún tramo (aunque está pendiente de concesión ya que en el momento actual se encuentra solicitado). Para el resto de profesores la distribución de tramos de investigación es:
  - 1 profesor con 6 tramos (el máximo).
  - 2 profesores con 5 tramos
  - 3 profesores con 3 tramos.
  - 14 profesores con 2 tramos.
  - 6 profesores con 1 tramo.
- Experiencia profesional: Además de algún profesor permanente que acredita experiencia profesional en puestos relacionados con la Ingeniería Química, es conveniente enfatizar que se cuenta con una plantilla de profesores asociados muy capacitada para transmitir los aspectos prácticos de cultura industrial que requiere esta titulación de grado, con distintos perfiles profesionales. 7 de los profesores acreditan más de 10 años de actividad (70%) y 9 más de cinco años (90%).

Del conjunto de este panel de profesores más del 50% han sido tutores académicos de prácticas externas en el actual título de Ingeniero Químico. Se cuenta también con una extensa relación de organizaciones externas con las que se tiene contrato para dichas prácticas, existiendo en cada caso un tutor externo (ver relación en la Tabla 6.2).

**Tabla 6.1:** Relación de profesorado para impartir el grado de INGENIERÍA QUÍMICA

Área	Categoría	Dedicación		Doctor	Género	Experiencia docente		Experiencia investigadora	Experiencia profesional diferente a la académica o investigadora	
		Tipo de contrato	Grado IQ (%)			Nº de años (*)	Nº de tramos		Nº de años	Puesto de mayor categoría
<b>FÍSICA APLICADA</b>	Catedrático Universidad	Tiempo completo	60	SI	Hombre	38	6	6		
	Prof. Titular Universidad	Tiempo completo	40	SI	Hombre	20	3(s.4)	2		
	Prof. Contratado Doctor (Acreditado TU)	Tiempo completo	60	SI	Hombre	10	2	1		
	Prof. Ayudante Doctor (Acreditado CDr)	Tiempo completo	40	SI	Hombre	0	0	0		
<b>EXPRESIÓN GRÁFICA</b>	Prof. Ayudante	Tiempo Completo	100	SI	Mujer	0	0	0		Arquitecta en ejercicio libre de la profesión
<b>INGENIERÍA QUÍMICA</b>	Catedrático/a Universidad	Tiempo completo	50	SI	Hombre	35	6	5		
	Catedrático/a Universidad	Tiempo completo	80	SI	Hombre	23	4	3	3	Ingeniero de procesos y productos
	Catedrático/a Universidad	Tiempo completo	80	SI	Hombre	21	4	2 (s.3)		
	Catedrático/a Universidad	Tiempo	80	SI	Hombre	19	3	2		

		completo								
	Catedrático de Universidad	Tiempo completo	80	SI	Hombre	16	3	2		
	Prof. Titular Universidad (Acreditado CU)	Tiempo completo	80	SI	Mujer	18	3	2		
	Prof. Titular Universidad (Acreditado CU)	Tiempo completo	80	SI	Hombre	17	3	2		
	Prof. Titular Universidad	Tiempo completo	80	SI	Hombre	17	3	2		
	Prof. Titular Universidad	Tiempo completo	50	SI	Hombre	14	2	1		
	Prof. Titular Universidad	Tiempo completo	50	SI	Hombre	24	4	1		
	Prof. Titular Universidad	Tiempo completo	80	SI	Hombre	15	2	1		
	Prof. Titular Universidad	Tiempo completo	50	SI	Hombre	0	1	1		
	Prof. Titular Universidad	Tiempo completo	80	SI	Mujer	0	1	1		
	Prof. Titular Universidad	Tiempo completo	80	SI	Mujer	0	1	1		
	Prof. Asociado/a	Tiempo parcial	80	SI	Hombre	0	0	0	28	Director de Estrategia y Planificación Dirección Ingeniería de Repsol-YPF

	Prof. Asociado/a	Tiempo parcial	80	NO	Hombre	0	0	0	24	Jefe de Producción de Intermedios en REPSOL-YPF
	Prof. Asociado/a	Tiempo parcial	80	NO	Mujer	0	0	0	8	Adjunto a la Dirección General en Alquimia Soluciones Ambientales S.L.
	Prof. Asociado/a	Tiempo parcial	80	SI	Hombre	0	0	0	29	Director Corporativo de Medios de Repsol YPF
	Prof. Asociado/a	Tiempo parcial	80	NO	Hombre	0	0	0	10	Jefe de Obra en SUFISA
	Prof. Asociado/a	Tiempo parcial	80	SI	Hombre	0	0	0	6	Técnico de Procesos en Complejo Industrial Repsol-YPF
	Prof. Asociado/a	Tiempo parcial	80	SI	Hombre	0	0	0	31	Catedrático de IES
	Prof. Asociado/a	Tiempo parcial	80	NO	Hombre	0	0	0	10	Director Corporativo de Planificación del Aeropuerto



										Central Ciudad Real
	Ayudante	Tiempo completo	100	SI	Hombre	0	0	0		
	Ayudante	Tiempo completo	100	SI	Mujer	0	0	0		
	Ayudante	Tiempo completo	100	SI	Mujer	0	0	0		
<b>MATEMÁTICA APLICADA</b>	Catedrático Universidad	Tiempo completo	50	SI	Mujer	18	3	3		
	Prof. Ayudante doctor	Tiempo completo	50	SI	Mujer	0	0	0		
	Prof. Ayudante	Tiempo Completo	50	SI	Hombre	0	0	0		
	Prof. Asociado N3/4H	Tiempo parcial	50	NO	Hombre	0	0	0		
	Prof. Asociado N3/4H	Tiempo parcial	50	NO	Hombre	0	0	0		
	Prof. Asociado N3/4H	Tiempo parcial	50	NO	Hombre	0	0	0		
<b>ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS</b>	Profesor Ayudante	Tiempo completo	75	SI	Hombre	0	0	0		
<b>QUÍMICA ANALÍTICA</b>	Prof. Titular Universidad	Tiempo completo	40	SI	Mujer	19	3	2		
	Prof. Asociada	Tiempo parcial	40	NO	Mujer	0	0	0		
<b>QUÍMICA INORGÁNICA</b>	Catedrático Universidad	Tiempo Completo	50	SÍ	Hombre	36	6	5		
	Prof. Contratado Doctor N2	Tiempo Completo	50	SÍ	Hombre	13	2	2		

	Contratado Doctor N2	Tiempo Completo	50	Sí	Mujer	15	3	2		
<b>QUÍMICA FÍSICA</b>	Prof. Titular de Universidad	Tiempo completo	40	SI	Hombre	18	3	1		
	Prof. Titular de Universidad	Tiempo completo	40	SI	Mujer	20	4	1		
	Prof. Titular de Universidad	Tiempo completo	40	SI	Hombre	18	3	2		
	Prof. Titular de Universidad	Tiempo completo	40	SI	Hombre	18	3	2		
	Prof. Contratado Doctor	Tiempo completo	40	SI	Mujer	13	2	2		
<b>QUÍMICA ORGÁNICA</b>	Prof. Titular Universidad	Tiempo Completo	40	Sí	Mujer	21	4	3		
	Prof. Titular Universidad	Tiempo Completo	40	Sí	Mujer	17	3	2		
	Prof. Titular Universidad	Tiempo Completo	40	Sí	Hombre	22	4	3		

(\*)A contar desde el primer año del primer quinquenio reconocido.

### 6.1.2 Otros recursos humanos disponibles <sup>(2)</sup>.

#### PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS

El personal de administración y servicios (PAS) vinculado a la Facultad de Ciencias Químicas de la UCLM (Ciudad Real) se recoge en la Tabla 6.2.

**Tabla 6.2:** Relación de personal de administración y servicios

DENOMINACIÓN DEL PUESTO	NÚMERO DE TRABAJADORES	AÑOS DE ANTIGÜEDAD UCLM	TITULACIÓN REQUERIDA
Administrador del Centro	1	24	Bachillerato, FP o equivalentes
Secretaria de cargo	1	16	Bachillerato, FP o equivalentes
Gestor apoyo a la docencia	2	1º.- 9,5 2º.- 1,5	Bachillerato, FP o equivalentes
Técnico informático	1	10	Bachillerato, FP o equivalentes
Gestor de Departamento	6	1º.- 25 2º.- 9 3º.- 10 4º.- 8 5º.- 9 6º.- 8	Bachillerato, FP o equivalentes
Responsable de edificios	1	18	Bachillerato, FP o equivalentes
Oficial de servicios	1	13	Bachillerato, FP o equivalentes
Auxiliar de servicios	5	1º.- 11 2º.- 7 3º.- 18 4º.- 19 5º.- 14	Bachillerato, FP o equivalentes
Técnicos y oficiales de laboratorios	11	1º.- 25 2º.- 17 3º.- 15 4º.- 10 5º.- 6 6º.- 11 7º.- 27 8º.- 7 9º.- 12 10º.- 7 11º.- 1	Bachillerato, FP o equivalentes

Todo este personal pertenece a la categoría de PAS, con contrato estable en la Universidad.

### 6.1.3. Previsión de profesorado y otros recursos humanos necesarios.

Los datos e información proporcionada en la sección precedente aseguran la adecuación del profesorado y personal de apoyo para el correcto desarrollo del plan de estudios propuesto. Es el que actualmente existe en la Facultad para las tres titulaciones que se imparten.

### 6.1.4 Mecanismo de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombre y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.

La Universidad de Castilla-La Mancha aplica rigurosamente los principios de igualdad ante la ley - proclamado en el art. 14 CE- y acceso a la función pública con sometimiento a los principios de igualdad, mérito y capacidad –art. 103.3 CE-. La UCLM ha desarrollado una ingente actividad dirigida a asegurar la igualdad entre hombres y mujeres en el desempeño de sus funciones docentes o administrativas -Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad de mujeres y hombres -, así como para facilitar la conciliación de la vida familiar y laboral de sus trabajadores - Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras-. Estos compromisos de la UCLM están recogidos en la normativa que aparece en la dirección



[http://www.uclm.es/organos/vic\\_profesorado/normativa.asp](http://www.uclm.es/organos/vic_profesorado/normativa.asp) . Se ofrece información en: [http://www.uclm.es/organos/vic\\_profesorado/index.asp](http://www.uclm.es/organos/vic_profesorado/index.asp). Dando cumplimiento al principio constitucional de publicidad, todas las convocatorias de puestos de trabajo tanto laboral como funcionarial se publican en el D.O.C.M. Seguidamente se publican en la página web del Vicerrectorado de Profesorado: [http://www.uclm.es/organos/vic\\_profesorado/convocatorias.asp](http://www.uclm.es/organos/vic_profesorado/convocatorias.asp). Finalmente, las convocatorias se envían a los Directores de Departamento y Centros. A instancias de la UCLM se ha articulado un espacio virtual (plataforma digital), para facilitar la transmisión de información con las centrales sindicales. La dirección es: <https://espacioscompartidos.uclm.es/gt/participacionsindical>.

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles.

#### 7.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS

La Facultad de Ciencias Químicas de la UCLM (Campus de Ciudad Real), donde se imparte el Título de Ingeniero Químico desde el año 1993, y donde está prevista la impartición del futuro Grado de Ingeniería Química, dispone de los siguientes edificios:

- **Edificio San Alberto Magno**, donde se ubica la parte administrativa del Centro, Salón de Actos, Sala de Juntas, Biblioteca – Sala de Trabajo, Delegación de Alumnos, el área de Química Analítica, y los departamentos de Química Inorgánica, Orgánica y Bioquímica, y Física Aplicada, con sus respectivos laboratorios de prácticas e investigación.
- **Edificio Francisco Fernández Iparraquirre**, donde se encuentran el departamento de Matemáticas, el área de Cristalografía y Mineralogía, y los laboratorios generales de prácticas de alumnos.
- **Edificio de Ampliación de Químicas**, en el que se encuentran el Departamento de Química-Física y el área de Tecnología de Alimentos, con sus respectivos laboratorios de prácticas e investigación.
- **Edificio Enrique Costa**, donde está ubicado el Departamento de Ingeniería Química, con sus respectivos laboratorios de investigación, docentes y plantas piloto.
- La **Biblioteca** y el **Aulario Polivalente** están en dos edificios anejos del Campus (compartidos), compartidos con otros centros del campus de Ciudad Real.

En todos los edificios hay red inalámbrica Wi-fi, así como diferentes puntos de conexión a red a través de cable.

Se ofrece a continuación información sobre cada uno de los medios materiales y servicios:

#### a) Aulas para clases de teoría y seminarios

La Facultad de Ciencias Químicas dispone, en el aulario polivalente, de un total de 12 aulas exclusivas para las tres enseñanzas que imparte. Las características de cada una de estas aulas son:

Referencia aula	0.01a	0.01b	0.02	0.05	0.10	0.11	1.01	1.02	1.03	1.10	1.11	2.03
Superficie (m <sup>2</sup> )	58.4	58.4	117.7	58.4	117.7	117.7	86.4	86.4	217.2	86.4	86.4	86.4
Número plazas	40	30	128	60	128	128	63	63	247	63	63	84
Ordenador profesor	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	Sí	sí
Cañón video	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	Sí	sí
Proyector transparencias	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	Sí	sí
Conexión wifi para aula móvil	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	Sí	sí

El título de Ingeniero Químico utiliza actualmente las aulas de referencia 0.01a, 0.02, 0.05, 0.10, 0.11 y 2.03. Estas aulas están disponibles para el futuro Grado de Ingeniería Química, siendo más que suficientes para garantizar su impartición. Como se observa en la tabla, todas ellas están provistas de pizarra, retro-proyector, video-proyector y ordenador.

#### b) Aulas para trabajos proyectuales

La metodología educativa que se sigue en los estudios de Ingeniería Química en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Castilla La Mancha incluye la promoción del trabajo en equipo por parte de nuestros estudiantes, existiendo en los planes actuales numerosas asignaturas que incorporan la necesidad de realizar trabajos colectivos (Proyectos, Simuladores de Procesos Químicos, Control Avanzado, Laboratorios Integrados, etc.). Para favorecer que nuestros alumnos puedan trabajar en grupo, y que durante su trabajo puedan tener a mano a los profesores, se ha dotado en el Edificio Enrique Costa de numerosos espacios con mesas de trabajo colectivo (5 puestos/mesa) en zona equipadas con WIFI y puntos de conexión eléctrica. La tabla adjunta resume el número de puestos de trabajo y sus características.

Referencia aula	Salón principal edificio E. Costa	Aula tecnológica 1	Aula tecnológica 2	Aula tecnológica 3	Aula tecnológica 4
Superficie (m <sup>2</sup> )	200	41.21	44.51	18.61	20.05
Puestos colectivos trabajo (5 estudiantes puesto)	5	3	3	2	2
Ordenador multimedia para presentaciones	no	sí	sí	sí	sí
Cañón video	no	no	sí	no	no
Proyector transparencias	no	no	sí	no	no
Conexión WIFI para aula móvil	sí	sí	sí	sí	sí

**c) Aulas de expresión gráfica**

Los alumnos del título de Ingeniero Químico realizan las prácticas correspondientes a estas materias en las dependencias que posee el área de Expresión Gráfica (área a la que esta adscrita la materia en el Edificio Politécnica de nuestra Universidad.

**d) Laboratorios, talleres y espacios experimentales.**

Las infraestructuras docentes dedicadas a las áreas de Bioquímica, Química y Ciencia de los Materiales se ubican en el edificio Francisco Fernández Iparraguirre, siendo los aspectos más significativos de las mismas los resumidos en la tabla siguiente.

DENOMINACIÓN	DIMENSIONES
Laboratorios docentes de Bioquímica	Ubicado en el edificio Francisco Fernández Iparraguirre. Dispone de 68 m <sup>2</sup> con 28 metros lineales de poyata Con capacidad para 24 alumnos repartidos en 12 puestos de trabajo.
Laboratorios docentes de Química Orgánica	Ubicados en el edificio Francisco Fernández Iparraguirre. 2 laboratorios contiguos con almacén de reactivos de 20m <sup>2</sup> . Cada laboratorio cuenta con: Capacidad para hasta 32 alumnos, 78m <sup>2</sup> con 29 metros lineales de poyata
Laboratorios docentes de Química - Física	Ubicados en el edificio Francisco Fernández Iparraguirre. 2 laboratorios contiguos con almacén de reactivos de 20m <sup>2</sup> . Cada laboratorio cuenta con: Capacidad para hasta 32 alumnos, 78m <sup>2</sup> con 29 metros lineales de poyata
Laboratorios docentes de Química Inorgánica	Ubicados en el edificio Francisco Fernández Iparraguirre. 2 laboratorios contiguos con almacén de reactivos de 20m <sup>2</sup> . Cada laboratorio cuenta con: Capacidad para hasta 32 alumnos, 78m <sup>2</sup> con 29 metros lineales de poyata
Laboratorios docentes de Química Analítica	Ubicado en el edificio Francisco Fernández Iparraguirre. Dispone de 150m <sup>2</sup> y almacén para reactivos de 20m <sup>2</sup> . Con 51 metros lineales de poyata distribuidos en 7 mesas y 28 puestos de trabajo (hasta 56 alumnos).

Las infraestructuras dedicadas a las áreas de física aplicada, y tecnologías industriales eléctrica-electrónica y mecánica se detallan en la tabla siguiente

DENOMINACION	DIMENSIONES
Laboratorio docente de Física	Ubicado en edificio Fco. Fernandez Iparraguirre. Dispone de 65m <sup>2</sup> con 32 m lineales de poyata. Capacidad para 24 alumnos en 12 puestos
Laboratorio de electrónica y electrotecnia	Ubicado en Edificio Politécnico. Dispone de 120 m <sup>2</sup> Con 32m lineales de poyata distribuido en 4 mesas con 8 puestos para 3 alumnos cada uno
Laboratorio avanzado de propiedades mecánicas, eléctricas y caracterización de materiales	Ubicado en edificio Fco. Fernandez Iparraguirre (sótano). Dispone de un total de 50m <sup>2</sup>
Laboratorio mixto docencia + investigación	Ubicado en edificio Fco. Fernandez Iparraguirre (sótano). Dispone de 120m <sup>2</sup>

Las infraestructuras generales exclusivamente docentes correspondientes a las distintas áreas de la tecnología químico-industrial con las que se va a hacer frente al nuevo título de grado en Ingeniería Química están ubicadas en dos naves de grandes dimensiones y en tres laboratorios docentes dentro del Edificio Enrique Costa, cuyas dimensiones y equipamientos básicos se especifican en la tabla siguiente. Las instalaciones en las naves se han dividido en función de su tamaño, estando una casi completamente dedicada a unidades a escala bancada, y la otra destinada a unidades a escala piloto. Los laboratorios docentes dedicados a las tecnologías químico - industriales acogen fundamentalmente equipamiento a escala bancada y laboratorio, así como equipos de caracterización.

DENOMINACIÓN	DIMENSIONES	EQUIPAMIENTO /SERVICIOS
Nave docente de tecnología químico-industrial 1	superficie 362 m <sup>2</sup> ; altura 12 m	aire a presión, agua de servicio, colector general de agua, tomas eléctricas mono y trifásicas, 30 m de poyatas, 2 campanas extractoras, grúa con polipasto, zona de servicio en planta superior para acceso a parte elevada de las instalaciones, duchas y lavajos de emergencia, equipamiento básico de seguridad (derrames, incendios, etc.), grifos y pilas.
Nave docente de tecnología químico-industrial 2	superficie 362 m <sup>2</sup> ; altura 12 m	aire a presión, agua de servicio, colector general de agua, - tomas eléctricas mono y trifásicas, grúa con polipasto, zona de servicio en planta superior para acceso a parte elevada de las instalaciones, duchas y lavajos de emergencia, equipamiento básico de seguridad (derrames, incendios, etc.), 4 m de poyatas, banco central de trabajo de 8 m <sup>2</sup> , atriles de apoyo para trabajo en plantas piloto, grifos y pilas.
Laboratorio docente de tecnología químico-industrial 1	superficie 64 m <sup>2</sup>	20 m de poyata, 2 armarios de reactivos, 1 armario de reactivos de seguridad, tomas eléctricas mono y trifásicas, grifos y pilas, duchas y lavajos de emergencia, equipamiento básico de seguridad (derrames, incendios, etc.)
Laboratorio docente de tecnología químico-industrial 2	superficie 28,50m <sup>2</sup>	7 m de poyata, 1 armario de reactivos de seguridad, 1 campana extractora, tomas eléctricas mono y trifásicas, grifos y pilas, duchas y lavajos de emergencia, equipamiento básico de seguridad (derrames, incendios, etc.)
Laboratorio docente de tecnología químico-industrial 3	superficie 35,5 m <sup>2</sup>	7 m de poyata, 1 armario de balas de gases de seguridad, 1 campana extractora, tomas eléctricas mono y trifásicas, grifos y pilas, duchas y lavajos de emergencia, equipamiento básico de seguridad (derrames, incendios, etc.)

En cada una de las naves y laboratorios hay una distribución funcional de unidades y de equipamientos por temáticas. La composición de cada grupo de unidades funcionales se especifica en la tabla adjunta.

GRUPO FUNCIONAL	ESPECIFICACIÓN DE LA UNIDAD /EQUIPAMIENTO	UBICACIÓN ACTUAL
Ingeniería energética y transmisión de calor	Unidad experimental escala laboratorio para comprobación de balances de energía consistente en varios tanques agitadores de 2 litros de capacidad	nave docente de tecnología químico-industrial 1
	Unidad escala bancada de estudio de cambiadores de calor sin cambio de fase (cambiador de paso simple de 1300 cm <sup>2</sup> )	nave docente de tecnología químico-industrial 1
	Unidad escala bancada de estudio de cambiadores de calor con cambio de fase (cambiador de paso simple de 500 cm <sup>2</sup> )	nave docente de tecnología químico-industrial 1
	Simulador analógico calor/electricidad para la determinación de perfiles en chimeneas	nave docente de tecnología químico-industrial 1
	Unidad escala bancada de secador con tecnología de bandejas.	nave docente de tecnología químico-industrial 1
	Unidad escala piloto de evaporación con tecnología de película fina que dispone de caldera para la generación continua de 200 Kg / h de vapor y de un área de intercambio de calor de 1.5 m <sup>2</sup>	nave docente de tecnología químico-industrial 2

	Plantas de demostración energía solar- electrolisis – celda de combustible	laboratorio docente de tecnología químico-industrial 2
Ingeniería de fluidos	Unidad neumática escala piloto para el estudio de flujo de gases equipada con soplante, manómetros, caudalímetros, >20 m de conducción (2" y 0,5"), accidentes para estudio de pérdida de carga, etc.	nave docente de tecnología químico-industrial 1
	Unidad escala bancada experimental para estudio de pérdida de carga en lechos porosos equipada con sistema de bombeo, columna 1 m de altura y depósitos	nave docente de tecnología químico-industrial 1
	Banco de prueba de bombas y compresores que incluye los principales tipos de equipos existentes en la industria química, además de valvulería diversa	nave docente de tecnología químico-industrial 1
	Compresor de 0.35 kW utilizado simultáneamente para proveer de aire de aire a presión a las dos naves docentes	nave docente de tecnología químico-industrial 2
Automática	Banco de pruebas con controladores PID e instrumentación para control de temperaturas. Tanques de mezcla completa a escala bancada (10 litros y 40 litros) para montaje de la instrumentación y comprobación de la sintonización de los controladores	nave docente de tecnología químico-industrial 1
	Unidad piloto de control de procesos sobre reactor de mezcla completa (150 litros) con instrumentación para la medida y control de nivel, temperatura, caudal, concentración (pH, O.D, conductividad) y presión, acoplada a sistema de adquisición de datos y control por ordenador (software Labview). Incluye válvulas de regulación automática neumáticas, bombas reguladas por variadores de frecuencia, convertidores I/P...	nave docente de tecnología químico-industrial 1
Ingeniería de la Reacción	Unidad experimental escala bancada de reactor de mezcla perfecta (>25 litros) incluyendo equipamiento para almacenamiento e impulsión de líquidos	nave docente de tecnología químico-industrial 1
	Unidad experimental escala bancada para estudio de reactores de flujo pistón (>25 litros) incluyendo equipamiento para almacenamiento e impulsión de líquidos	nave docente de tecnología químico-industrial 1
	Unidad experimental escala bancada para el estudio de patrones de flujo en reactores reales mediante trazadores (>25 litros) incluyendo equipamiento para almacenamiento e impulsión de líquidos y determinación analítica de la conductividad iónica	nave docente de tecnología químico-industrial 1
	Unidad escala bancada consistente en columna de relleno para evaluación de la transmisión de calor en reactores de lecho fijo (>25 litros), incluyendo compresor de 10 kW para alimentación de gases	nave docente de tecnología químico-industrial 1
	Unidad escala piloto de reacción química en reactor de mezcla perfecta discontinuo con un volumen de reactor de 85 litros equipada con equipos de impulsión de fluidos y con depósitos para almacenamiento de reactivos	nave docente de tecnología químico-industrial 2
	Unidad escala piloto de reacción biológica en reactor de cultivo fijo de 200 litros de capacidad (>3 m <sup>2</sup> superficie) equipada con un sistema de impulsión de líquidos por bomba mamut	nave docente de tecnología químico-industrial 2
	Unidad de reacción discontinua a presión para síntesis de materiales con volumen de 20 litros y capacidad de trabajo hasta 50 atmósferas y 800°C.	nave docente de tecnología químico-industrial 2
	Unidad escala bancada (volumen 35 litros) para estudio de la influencia de la agitación en reactores de mezcla completa.	laboratorio docente de tecnología químico-industrial 3
Operaciones de separación	Unidad escala bancada de rectificación discontinua con columna de relleno (>1.0 m de relleno), incluyendo caldera y condensador.	nave docente de tecnología químico-industrial 1
	Unidad escala bancada de rectificación discontinua con	nave docente de



	columna de pisos (20 pisos), incluyendo caldera y condensador.	tecnología químico-industrial 1
	Unidad de intercambio iónico para operación en continuo (columna 0,5 m) incluyendo sistemas de almacenamiento e impulsión de líquidos.	nave docente de tecnología químico-industrial 1
	Unidad escala piloto de rectificación discontinua en columna de relleno (2 m de altura y 10 cm de diámetro) con caldera de 100 litros de capacidad y potencia de calefacción de 1,1 kW.	nave docente de tecnología químico-industrial 2
	Unidad de filtración sobre medio poroso a escala de laboratorio con equipos de medida de presión e impulsión de fluidos sucios	nave docente de tecnología químico-industrial 1
	Unidad escala piloto de absorción discontinua en columna de relleno (2m de altura y 25 cm de diámetro) con depósito de almacenamiento de 60 litros.	nave docente de tecnología químico-industrial 2
	Unidad escala piloto de adsorción discontinua con dos columnas secuenciales de 2 m de altura y 25 cm de diámetro.	nave docente de tecnología químico-industrial 2
	Unidad escala piloto de intercambio iónico y de control secuencial de procesos, formada por tres columnas de intercambio iónico secuenciales (1m de altura y 20 cm de diámetro), por equipos de impulsión de fluidos y controlado por PLC.	nave docente de tecnología químico-industrial 2
	Unidad escala piloto de extracción líquido –líquido con extractor de columna de relleno de 1.5 m (DN 40) y columna de rectificación de 0.45 m para recuperación de disolvente.	nave docente de tecnología químico-industrial 1
	Unidad escala piloto de micro y ultrafiltración con lazo cerrado en acero inoxidable 316 y conexiones sanitarias con módulo de membranas cerámico multicanal de 0.14 m <sup>2</sup> , tanque de alimentación de 100 litros y cubeta de permeado de 50 litros.	nave docente de tecnología químico-industrial 2
	Unidad escala piloto de osmosis inversa con filtro mixto sílex y carbon activo, filtro pulidor y capacidad de 3 m <sup>3</sup> /d.	nave docente de tecnología químico-industrial 2
	Unidad escala piloto de filtro prensa con bomba de doble diafragma, superficie de 0.72 m <sup>2</sup> con 13 placas de 250 x 250 mm y 12 marcos	nave docente de tecnología químico-industrial 2
	Unidad de cristalización con tanque de 50 litros de capacidad y sistema de calefacción por vapor	nave docente de tecnología químico-industrial 2
Ingeniería medioambiental	Reactor discontinuo de fangos activados a escala laboratorio con capacidad de 5 litros, aireación por difusores de burbuja fina y agitación mecánica. Control por programador secuencial de tiempos	laboratorio docente de tecnología químico-industrial 1
	Unidades escala bancada de sedimentación con sistema de agitación lenta	laboratorio docente de tecnología químico-industrial 1
	Unidad escala bancada (reactor 4 litros) para determinación de eficacias de sistemas de aireación en reactores biológicos	laboratorio docente de tecnología químico-industrial 1
	Dos bancadas de seis puestos para realización de ensayos jar-test	laboratorio docente de tecnología químico-industrial 1
	Sistemas de filtración para reciclado de papel	laboratorio docente de tecnología químico-industrial 1

Además de estas unidades, las naves y laboratorios docentes están complementados por numerosos equipos de caracterización y análisis, que incluyen entre otros

- Sistemas experimentales para la caracterización de equilibrios L-V
- Sistemas experimentales para la caracterización de equilibrio L-L
- Sistema experimental para determinación de propiedades reológicas de fluidos
- Dispositivo para medida de parámetros termodinámicos y psicrométricos
- Sistema experimental para caracterización de adsorbentes y catalizadores
- Sistemas de análisis de parámetros químicos (medidas de ión selectivo, fotómetros Uv-vis, pH metros, etc.)

y por dotación general, que incluyen estufas, neveras, congeladores, etc.

Estos laboratorios de tecnología químico-industrial se complementan con varios laboratorios de uso compartido docente –investigador, en los que actualmente alumnos del título de ingeniero químico realizan su proyecto fin de carrera cuando este tiene una orientación de Proyecto de Innovación. Asimismo, en estos laboratorios se realizan demostraciones de tecnologías que no están incluidas en los laboratorios docentes. Estos laboratorios están ubicados en el Edificio Enrique Costa y en el Instituto de Tecnologías Química y Medioambiental. Sus características se incluyen en la tabla siguiente.

DENOMINACIÓN	ESPECIFICACIONES
Catálisis y tecnología de materiales	Ubicado en el Edificio Enrique Costa Novella dispone de 166 m <sup>2</sup> con zonas separadas de trabajo experimental y teórico.
Tecnología Química	Ubicado en el edificio Enrique Costa Novella, dispone de 86 m <sup>2</sup> .
Ingeniería Electroquímica y Procesos de Membrana	Ubicado en el Edificio Enrique Costa Novella dispone de 160 m <sup>2</sup> con zonas separadas de trabajo experimental y teórico.
Laboratorio de Control de la Calidad	Ubicado en el Edificio Enrique Costa Novella dispone de 69 m <sup>2</sup>
Laboratorio de Residuos	Ubicado en el Instituto de Tecnologías Química y Ambiental dispone de 104 m <sup>2</sup> de superficie
Laboratorio de Procesos Químicos	Ubicado en el Instituto de Tecnologías Química y Ambiental dispone de 104 m <sup>2</sup> de superficie
Laboratorio de Seguridad e Higiene	Ubicado en el Instituto de Tecnologías Química y Ambiental dispone de 104 m <sup>2</sup> de superficie
Laboratorio de Tecnología del Agua	Ubicado en el Instituto de Tecnologías Química y Ambiental dispone de 104 m <sup>2</sup> de superficie
Laboratorio de Combustibles	Ubicado en el Instituto de Tecnologías Química y Ambiental dispone de 104 m <sup>2</sup> de superficie

Además de estas instalaciones, los alumnos del actual título de Ingeniero Químico, y se prevé que también los del nuevo título de Grado, realizan actividades prácticas en dos infraestructuras pertenecientes a la Universidad:

- Finca Experimental Galiana, en la que los alumnos trabajan sistemas de humedales artificiales, plantas piloto de recuperación de suelos contaminados y plantas piloto de fabricación de compost, preparadas por el profesorado del Título
- Campus Tecnológico de la Fábrica de Armas de Toledo, en el que los alumnos pueden complementar su formación a escala real en estaciones depuradoras de aguas residuales, de aguas potables, sistema de bomba de calor agua-agua, planta de cogeneración, planta de enfriamiento por absorción, sistema solar fotovoltaico y térmico, y minicentral hidráulica.
- ITQUIMA, donde además de los laboratorios previamente citados existe una tercera nave de tecnología químico-industrial (209 m<sup>2</sup>) dedicada a plantas a escala piloto y prototipo, que ocasionalmente se utiliza para la realización de prácticas

#### **e) Aulas de informática**

Desde la Facultad de Químicas de la UCLM siempre ha existido una especial preocupación para que sus alumnos tengan la mejor formación aplicada en las tecnologías de la comunicación. Fue pionera en la implantación de aulas informáticas en la década de los noventa y fue la primera en incorporar la tecnología WIFI en todas las dependencias que ocupa.

Este último servicio permite a los alumnos que disponen de ordenadores portátiles (cuya compra está promovida y subvencionada por planes específicos que desarrolla la propia Universidad y en los últimos

años por los del propio Centro) poder aprovechar los recursos de la red que la UCLM pone a su disposición. La creación de espacios en las distintas dependencias generales de los edificios que conforman la Facultad donde los alumnos han de reunirse a trabajar, como consecuencia de las actividades a desarrollar en grupo como las que se exigen en los Laboratorios de Ingeniería Química II y III, y las asignaturas de Simuladores de Procesos Químicos, Simulación y Optimización de Procesos y Proyectos, han potenciado el uso de ordenadores portátiles y de su acceso a los recursos informáticos que la propia universidad pone a su disposición.

Un hecho destacable en la política de centro respecto a los recursos informáticos es que todos los ordenadores que se emplean en actividades docentes se formatean y configuran con las mismas aplicaciones informáticas. Esto permite que el profesor y el alumno tenga garantías de que, independientemente del equipo, los recursos a su disposición sean exactamente los mismos.

En la Facultad de Químicas, los recursos físicos informáticos dedicados a la formación docente de los alumnos de Ingeniería Química están localizados principalmente en tres lugares:

- **Aula 2.01 del Aulario Polivalente**, que dispone de 36 ordenadores de acceso restringido actualmente a actividades docentes primer, segundo y tercer ciclo.
- **Aula Informática del Edificio de Laboratorio Polivalentes**, que dispone de 15 ordenadores de acceso restringido actualmente a actividades docentes de primer, segundo y tercer ciclo.
- **Aula informática del Edificio Enrique Costa Novella**, que dispone de 9 ordenadores de acceso restringido al apoyo de las actividades prácticas de los laboratorios integrados del actual título de Ingeniero Químico.
- **Aula móvil**, consistente en una plataforma móvil en el que se localizan 16 ordenadores portátiles que pueden trasladarse a cualquier aula del Aulario Polivalente para su uso por los alumnos presentes en la misma.

Aparte de estas aulas de uso académico, existe una general de libre acceso para los alumnos en el Campus de Ciudad Real con unos 80 ordenadores y que está disponible desde las 8 de la mañana a las 10 de las noche todos los días del año.

#### **f) Aplicaciones informáticas**

Como se ha comentado anteriormente, todos los ordenadores del centro a disposición de alumnos y profesores contienen las mismas aplicaciones y herramientas. De todas ellas, las dedicadas específicamente a la formación del actual titulado en Ingeniería Química son esencialmente las siguientes:

- **Herramientas Office**. Un alumno con formación en Ingeniería Química conocerá al finalizar sus estudios las siguientes aplicaciones Office: las clásicas EXCEL, WORD, POWERPOINT y ACCESS, y las específicas de VISIO (muy útil para el dibujo de diagrama de flujo y para el manejo del simulador PROMAX que se ha desarrollado en este entorno) y FRONTPAGE (para el diseño de páginas WEB). Además, se incorpora en la formación del alumno la extensión Visual Basic para Aplicaciones (VBA) que permite al alumno, por un lado, aprender a programar en un lenguaje de alto nivel y, por otro lado, aprovechar las capacidades del entorno EXCEL para facilitar la lectura, escritura y tratamiento de datos. Además, en este último caso, el conocimiento del entorno EXCEL-VBA permite la interacción con cualquiera de los simuladores que se relacionan a continuación, lo que habilita el desarrollo de procesos de simulación y cálculo muy poderosos; el equipamiento no definido en estos simuladores se podría programar en VBA y, tras su integración con el simulador, permitiría abordar casi cualquier situación que pudiera darse en la operación real de una Planta Química Industrial.
- **Herramientas matemáticas y gráficas**. Un alumno con formación en Ingeniería Química conocerá al finalizar sus estudios las siguientes herramientas matemáticas: MATLAB y MATHCAD y gráficas: ORIGIN. Por supuesto, la aplicación EXCEL-VBA también permitiría a los alumnos realizar cálculos matemáticos y gráficos tan complejos como los que se llevan a cabo con las herramientas comentadas.
- **Simuladores de procesos químicos**. Un alumno con formación en Ingeniería Química conocerá al finalizar sus estudios los siguientes simuladores: ASPEN, HYSYS/UNISIM y PROMAX, que son los de mayor uso por la Industria Química a escala mundial. Su manejo se restringe esencialmente a la simulación de procesos estacionarios, aunque se plantean en algunos de los ejercicios planteados a los alumnos la simulación dinámica de algún proceso químico sencillo empleando la herramienta HYSYS. Conviene indicar en este punto que el análisis dinámico, con estos simuladores, de procesos químicos complejos se reserva para los estudios de tercer ciclo.
- **Herramientas de documentación y comunicación**. Un alumno con formación en Ingeniería Química sabrá buscar información con las siguientes bases de datos disponibles en la UCLM:

SCOPUS, Science Direct, ISI Web of Knowledge y Scifinder Scholar. Además, en la intranet de la UCLM se encuentra disponible la versión on-line de la Enciclopedia Ullmann.

Todas estas herramientas y aplicaciones, y las que se incorporen en un futuro, asegurarán una adecuada formación en las nuevas tecnologías a los graduados en Ingeniería Química que finalicen sus estudios los próximos años.

#### **g) Dependencias y despachos**

El conjunto de la Facultad cuenta con las siguientes dependencias y despachos:

EDIFICIO "SAN ALBERTO MAGNO" (parte administrativa del Centro):

- Salón de Actos con capacidad para 120 personas, dotado con medios audiovisuales.
- Sala de Juntas, con capacidad para 20 personas, con medios audiovisuales y servicio de videoconferencia.
- Despacho de la Unidad de Garantía de Calidad del Centro, dotado con mesa de trabajo, estanterías y armarios archivadores, ordenador con conexión a red, impresora y mesa de reuniones (6 personas).
- Sala de Reuniones para 8 personas.
- Despacho de Decanato.
- Despacho de la Secretaría del Decanato.
- Despacho de la Secretaría Académica.
- Sala de la Delegación de Alumnos.
- Sala de Conserjería, en la que se encuentra el servicio de fax y dos fotocopiadoras (una de ellas conectada en red) para la Facultad.
- Un despacho de Gestión Económica.
- Una sala compartida por el personal informático y de apoyo a la docencia del Centro.
- Un despacho para el auxiliar de servicio.

CONJUNTO DE LOS 4 EDIFICIOS DE LA FACULTAD:

Albergan la totalidad de los despachos del profesorado del Centro. Cada profesor dispone de mesa de trabajo con ordenador conectado a red, estanterías, y archivadores. En la mayor parte de los casos, los despachos para Profesores Titulares son individuales, y siempre para Catedráticos, que además cuentan con una mesa de reuniones para cuatro personas.

#### **h) Biblioteca.**

En el Campus de Ciudad Real de la UCLM, la Facultad de Ciencias Químicas dispone de una sala de estudio/lectura ubicada en el propio Centro (edificio San Alberto Magno), que se dedica tanto a sala de estudio/lectura como a sala de trabajo (tiene diferenciadas dos zonas), y la Biblioteca General del Campus de Ciudad Real.

**Biblioteca General del Campus ([www.biblioteca.uclm.es](http://www.biblioteca.uclm.es)):**

Se encuentra situada en el Edificio de Servicios Generales del Campus de Ciudad Real, a unos 100 metros de los edificios de la Facultad y enfrente del aulario (20 metros). Por tanto, su disponibilidad es inmediata para los alumnos. Las características de esta biblioteca se indican a continuación:

Materiales bibliográficos:

- Más de 180.000 ejemplares de libros. 16.135 de la rama de Ciencias.
- Más 12.000 ejemplares de materiales especiales.
- Casi 1.000 títulos de publicaciones periódicas en papel, 614 de ellas en curso.
- 55.540 libros electrónicos.
- 16.631 títulos de revistas electrónicas en curso.
- Acceso a 139 bases de datos.

Equipamiento de la Biblioteca:

- 840 puestos de lectura, 90 en 8 salas de trabajo en grupo.
- 1 sala para consulta de material audiovisual (televisión, vídeo, DVD, audio, etc.).
- 16 ordenadores de uso público.
- 12 ordenadores portátiles para uso público.
- 11 ordenadores para consulta del catálogo y acceso a recursos y servicios electrónicos.
- 1 fotocopiadoras de uso público
- 1 escáner de uso público
- 1 maquina de autopréstamo

Servicios ofertados:

- Lectura en sala.
- Amplios horarios, en especial en periodos de exámenes.
- Adquisición de libros (fondos de centros y desideratas en biblioteca).
- Información y búsquedas bibliográficas, atención al usuario.
- Préstamo y reserva de documentos.
- Préstamo interbibliotecario e intercampus.
- Préstamo de ordenadores portátiles y otros equipamientos (tarjetas wifi, etc.)
- Formación de usuarios y visitas guiadas.
- Servicios de reprografía (fotocopiadora y escáner).
- Atención de sugerencias y reclamaciones.
- Catálogo automatizado.
- Página web.
- Biblioteca virtual con fondos y servicios electrónicos.
- Acceso inalámbrico a Internet (UCLM-WiFi)
- Alerta informativa (a través de DialNet o de la propia biblioteca).
- Lista de distribución e información de novedades.
- Consulta a la base de datos en línea.

Personal de la Biblioteca:

- 13 bibliotecarios profesionales.
- 12 estudiantes con beca de colaboración.

**Sala de estudio/lectura del Edificio San Alberto Magno:**

Destinada a zona de estudio y trabajo cuenta con un total de 120 m<sup>2</sup>, no cuenta con recursos bibliográficos propios y sí es el depósito de revistas especializadas de las diferentes áreas de química y la ingeniería química. Las dos zonas que la constituyen son de libre acceso para los alumnos, en horario continuo de 8 a 22 horas (lunes a viernes). Tiene un total de 50 puestos de trabajo en mesas móviles.

**7.1.2. Mantenimiento y gestión de infraestructuras**

La Oficina de Gestión de Infraestructuras (O.G.I.) de la Universidad de Castilla-La Mancha se crea en 1985 con el objetivo de gestionar la ejecución de las obras, la conservación y mantenimiento de los edificios, el equipamiento y mobiliario y, en fecha posterior se asume también la gestión del patrimonio. La OGI tiene un área técnica con un arquitecto director, un arquitecto técnico como adjunto al director, cuatro arquitectos técnicos y un ingeniero técnico. Además, dispone de un área económico-patrimonial, con un adjunto económico director como coordinador de la misma.

En cada campus (Albacete, Ciudad Real, Cuenca y Toledo) hay, además del arquitecto técnico, servicios administrativos y personal de mantenimiento. En total son actualmente un equipo formado por 35 personas que desarrollan el siguiente tipo de trabajo:

- Proyectos de obra de nueva planta.
- Proyectos en colaboración con otras administraciones.
- Conservación y mantenimiento de edificios: mantenimiento de instalaciones y mantenimiento general cotidiano.
- Equipamiento de nuevos edificios y reposiciones o necesidades de completar mobiliario.
- Gestión del patrimonio de la UCLM a través del inventario de muebles e inmuebles, y gestión legal y documental de los mismos.
- Colaboración con otras áreas de la UCLM (seguridad y salud laboral, documentación, actividades culturales, etc.).

### 7.1.3. Gestión de la seguridad en edificios e instalaciones

La UCLM tiene definida una política preventiva en relación con la Seguridad, Prevención y Salud Laboral, que la lleva a cabo el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UCLM (<http://www.uclm.es/organos/gerencia/servicioprevencion/>), cuya estructura fue aprobada por Junta de Gobierno en diciembre de 1997. Además del Comité de Seguridad y Salud de la UCLM, en cada centro existen Planes de Autoprotección, con los correspondientes Comités en cada uno de los edificios. Así ocurre, por tanto, en los cuatro edificios que constituyen la Facultad de Ciencias Químicas de la UCLM. Existe un plan de emergencia y evacuación, con simulacros –a distintos niveles- a lo largo del año. Se dispone también de un sistema de gestión de residuos, que son depositados en el “punto limpio” hasta su retirada por la empresa contratada.

### 7.1.4. Política preventiva de la UCLM y órganos competentes en prevención y salud

En el Consejo de Gobierno, celebrado el 28 de mayo de 2007, a propuesta de la Vicerrectora de Convergencia Europea y Ordenación Académica se aprueba la propuesta de adhesión de la UCLM al Documento de Política Preventiva aprobado por la CRUE el 3 de abril de 2007. Según este documento, la Universidad, a la que corresponde realizar el servicio público de la educación superior mediante la investigación, la docencia y el estudio, es consciente de la importancia de:

- Garantizar en su seno un elevado nivel de protección frente a los riesgos derivados de sus actividades y de mejorar las condiciones de seguridad y salud de todos los miembros de la comunidad universitaria.
- Propiciar una política preventiva coherente, coordinada, eficaz e incardinada en todos los niveles jerárquicos de las distintas estructuras organizativas que conforman esta institución académica.
- Incorporar la seguridad y salud en el trabajo como un factor sinérgico en sus procedimientos, sistemas y organización, contribuyendo al logro de sus fines y a la mejora del funcionamiento de la Universidad como servicio público de la educación superior.
- Establecer un marco en el que se recojan las líneas maestras de cuantas actuaciones deban acometerse en esta materia.

Los órganos de los que dispone la UCLM con competencias en materias de Prevención, seguridad y salud son: el Comité de Seguridad y Salud y el Servicio de Prevención.

**El Comité de Seguridad y Salud de la UCLM** depende actualmente del Vicerrectorado de Ordenación Académica y Títulos Propios. Según la última revisión de su Reglamento aprobada en Junta de Gobierno del 27 de Marzo del 2001, El Comité de Seguridad y Salud estará compuesto por dieciséis vocales, ocho en representación de la Institución Universitaria y ocho vocales designados por la representación del personal.

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la Universidad en materia de prevención de riesgos. La Universidad de Castilla La Mancha consultará con el Comité de Seguridad y Salud, los siguientes aspectos:

- La designación de los equipos de emergencia
- Las medidas de emergencia
- La forma de proceder en cuanto a la información, la formación y la documentación
- El procedimiento de evaluación de riesgos a utilizar en los centros de trabajo.
- La periodicidad de las revisiones de la evaluación inicial.

- La concertación o no de parte de la actividad preventiva con un Servicio de Prevención ajeno.

Y cualesquiera otros aspectos que estén relacionados con la Seguridad y Salud de los trabajadores de la UCLM y que se encuentren establecidos por la normativa en vigor así como en las diversas disposiciones y reglamentos que la desarrollen, teniendo en cuenta la actividad desarrollada y los riesgos a los que puedan estar expuestos los trabajadores de la Universidad de Castilla La Mancha.

Asimismo, la Universidad de Castilla La Mancha dispone de un **Servicio de Prevención** cuya estructura fue aprobada por la Junta de Gobierno en diciembre de 1997 (<http://www.uclm.es/organos/gerencia/servicioprevencion/>), cuya dependencia orgánica es de la Gerencia de Campus y su dependencia funcional es de la Gerencia de la UCLM. Este Servicio de prevención es el encargado de proporcionar a la UCLM el asesoramiento, apoyo y coordinación necesarias para que se realicen las actividades preventivas requeridas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al equipo de gobierno, a los trabajadores y a sus representantes así como a los órganos de representación especializados.

*Entre otras competencias puede citarse las siguientes:*

1. Asesoramiento al Comité de Seguridad y Salud de la UCLM.
2. Evaluación de los factores de riesgo laboral que puedan afectar a la seguridad y la salud del conjunto de los trabajadores de la UCLM.
3. Diseño, apoyo y colaboración en la elaboración e implantación de Planes de Autoprotección.
4. Información y formación en materia de prevención, fomentando la práctica del trabajo seguro.
5. Organización y coordinación de la vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo desempeñado.
6. Organización y coordinación de la gestión de residuos peligrosos. Asesorar y colaborar con los responsables de esta gestión en los campus, centros, puntos limpios y departamentos de la UCLM.
7. Diseño y actualización de recomendaciones de seguridad y salud, procedimientos y buenas prácticas que particularicen el desarrollo de la normativa legal vigente en su aplicación en la UCLM.
8. Inspecciones periódicas de seguridad en los centros de la UCLM y verificación periódica de la actividad preventiva de empresas que realicen trabajos en los locales de la Universidad.
9. Atención de consultas y emisión de informes de asesoramiento, solicitados por unidades, trabajadores, órganos de gobierno de la UCLM o desarrollados de oficio, para mejorar la acción preventiva.
10. Realización y/o supervisión de las investigaciones de incidentes y accidentes.
11. Intervención en casos de peligro grave e inminente, o en caso de detección de anomalías en la vigilancia de la salud con posible origen laboral.
12. Colaboración con la autoridad laboral y/o sanitaria, en todo lo establecido por la legislación vigente.

Entre las funciones citadas anteriormente destacaremos por su interés para la Facultad de Químicas el diseño e implantación de Planes de Autoprotección de los Centros y la Gestión de Residuos.

El Rector, como máximo responsable de la política de Prevención de Riesgos Laborales en la UCLM, es también el máximo responsable de la implantación de los Planes de Autoprotección en todos sus centros. Podrá delegar la gestión de la implantación, pero mantendrá la máxima responsabilidad y la capacidad de supervisión. La Vicerrectora de Doctorado y títulos propios, como presidenta del Comité de Seguridad y Salud, coordinará la política de Prevención de Riesgos Laborales en la UCLM y a las distintas unidades implicadas en la implantación de los Planes de Autoprotección.

El Vicerrector de Campus, será la persona responsable de la implantación de los Planes de Autoprotección con el apoyo del Comité de Autoprotección de Campus (que constituirá y presidirá) y de los Comités de Autoprotección de cada edificio, con el asesoramiento del Servicio de Prevención. Las competencias de dicho Comité son las siguientes:

- Planificar las posibles inversiones en el Campus y en los edificios a realizar para la mejora de la seguridad y en concreto la mejora de las condiciones de evacuación y protección contra incendios.
- Revisar con periodicidad anual, tanto los Planes de Autoprotección, como la implantación de los mismos y en especial la valoración de los simulacros y las propuestas de mejora efectuadas.
- Planificar la ejecución de los futuros simulacros de evacuación, tanto de manera individualizada, como de manera global en todo el campus.

El Comité de Autoprotección de cada edificio. Constituido por el Decano o Director del Centro. Organiza las actividades de implantación en el centro: formación, simulacros, revisiones, inspecciones de seguridad, etc. Actualiza el Plan de Autoprotección, realizando las propuestas y seguimiento de la ejecución de las mismas, realizando también la actualización de los equipos de intervención.

Al Comité de Autoprotección del Centro, además del Decano, el Administrador del Centro, el Responsable del Edificio, y el Arquitecto técnico de Campus (OGI), pertenecen los Jefe de emergencia y de intervención indicados en el plan de autoprotección (que son el Decano y un vicedecano respectivamente) así como el responsable del puesto de mando que suele ser personal ubicado en la Conserjería. La misión de cada miembro del equipo de intervención esta definida y documentada en la página web de la Facultad. La revisión de dichos equipos se realiza semestralmente, solicitando al Servicio de Prevención la formación necesaria cuando haya renovación del personal.

En cuanto a la gestión de residuos, en el Consejo de Gobierno de la UCLM el 20 de Julio de 2006 se aprobó un nuevo Plan de Gestión de Residuos Peligrosos para toda la UCLM, en el que se define el itinerario que deben seguir los residuos peligrosos, así como la normativa para su clasificación según el tipo de residuo y su peligrosidad, normalizándose su etiquetado. Los residuos generados en cada Centro son clasificados y etiquetados por los Técnicos de laboratorio, bajo la supervisión del Director del Departamento. Dichos residuos son retirados bajo petición por el personal del Servicio de Prevención que los deposita en el "Punto limpio" habilitado para tal fin en cada campus hasta su recogida por la empresa encargada.

El Servicio de prevención pone a disposición del encargado de la recogida de residuos la información y formación pertinentes sobre las normas básicas de seguridad en la manipulación de residuos, y buenas prácticas preventivas en la segregación, manipulación y acondicionamiento de envases de residuos.

En la página web de Facultad de Químicas (<http://www.uclm.es/cr/fquimicas/indexr.htm>) se dispone de toda la documentación referente prevención y seguridad facilitada por el Servicio de Prevención así como la relacionada con los planes de autoprotección del edificio y otros documentos de interés para la Seguridad del personal del Centro.

Se dispone entre otros de una *Guía de Seguridad en los laboratorios* (Anexo..) en la que se incluye información relacionada con las Normas de Seguridad de la UCLM y del Plan de autoprotección de la Facultad de CC. Químicas. Con este documento dirigido al personal que trabaja en la Facultad de Químicas especialmente a los becarios y personal de laboratorios se pretende mostrar los equipos de protección y las normas de trabajo en un laboratorio químico con el objetivo de evitar accidentes o minimizar los daños en caso de producirse.

Asimismo en la citada página web se incluyen documentos relacionados con el plan de autoprotección de todos los edificios adscritos a la Facultad de Químicas, como son:

- Puntos de Evacuación del Edificio
- Punto de reunión externo en caso de evacuación
- Situación sistemas extinción incendios

Así como diferentes documentos sobre las normas básicas de actuación en caso de emergencia, como son:

- Información sobre sistemas de extinción de incendios
- Instrucciones básicas de actuación:
- Actuación en caso de Emergencias
- Actuación de los Equipos de Alarma y Evacuación
- Normas Básicas de utilización de botellas de gases
- Actuación en caso de Incendio
- Actuación de los Equipos de Primera Intervención

## 7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios

Tanto los recursos materiales como los actuales servicios se irán renovando y adaptado convenientemente a lo largo del tiempo. Como ocurre hasta la fecha, la Universidad efectúa renovaciones anuales del:

- Material informático.
- Equipamiento científico-docente.
- Adquisición de nuevas fuentes bibliográficas (en papel y electrónicas) y renovación y aumento del número de las ya existentes y que tienen un mayor número de demanda.



## 8. RESULTADOS PREVISTOS

### 8.1. Valores estimados para los indicadores y su justificación

El grado que se diseña en esta Memoria tiene como precedente el actual título de Ingeniería Química, por lo que se pueden aportar datos históricos respecto a los indicadores mínimos establecidos para la valoración de los resultados del título: (i) Tasa de Graduación; (ii) Tasa de Abandono; y (iii) Tasa de Eficiencia, definidos de acuerdo con las especificaciones dadas en la Guía de Apoyo para la Elaboración de la Memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales (V03-08/01/09).

En la Tabla 8.1 se recogen estos valores históricos, además de la previsión que se hace para el futuro Grado de Ingeniería Química.

**Tabla 8.1:** Históricos de indicadores (%) para el actual Título de Ingeniería Química y previsión para el futuro Grado de Ingeniería Química de la UCLM

Indicador	CURSO ACADÉMICO				PREVISIÓN PARA EL GRADO
	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08	
Tasa de graduación	45,28	45,10	33,33	41,27	<b>40-45</b>
Tasa de abandono	22,64	27,45	22,22	19,05	<b>20-25</b>
Tasa de eficiencia	81,67	77,26	80,18	71,99	<b>75-80</b>

La Oficina de Evaluación de la Calidad de la UCLM ha definido otros indicadores adicionales, que ha sido incluidos en el Manual de Garantía de Calidad del Centro, y que se exponen en el apartado 8.2 de esta Memoria.

### 8.2. Progresos y resultados del aprendizaje

Este apartado se encuentra recogido en el procedimiento 11 ("Procedimientos de Indicadores del SGIC") de la Oficina de Evaluación de la Calidad de la UCLM, como parte del SGIC. Este procedimiento se resume a continuación.

1. La Universidad de Castilla-La Mancha, considera fundamental establecer una serie de indicadores fiables para su utilización dentro de los mecanismos de mejora continua, así como especificar cómo se va a revisar el diseño de indicadores y la obtención de datos de dichos indicadores.

2. La Oficina de Evaluación de la Calidad, con una periodicidad anual o inferior ante situaciones de cambio, coordinará los distintos procesos de obtención de información de los distintos indicadores y de revisión de los mismos.

Obtenida la información será puesta a disposición de la Comisión de Garantía de Calidad de los diferentes centros a fin de que sea incluida en los procesos de mejora continua.

3. La Comisión de Garantía de Calidad revisa esta información, comprobando que sea fiable, y la pone a disposición del Equipo de Dirección del Centro para que sea éste quien se responsabilicen de su difusión. El Coordinador de Calidad, asume la responsabilidad de comprobar la actualización de la información publicada por el Centro, haciendo llegar cualquier observación al respecto a la Comisión de Garantía de Calidad para que sea atendida.

4. Una vez al año se deben estudiar los resultados obtenidos e incluirlos en los mecanismos de mejora continua así como se debe estudiar la revisión, si procede, del diseño de los indicadores.

Los indicadores previstos se recogen en la Tabla 8.2.

**Tabla 8.2:** Indicadores adicionales definidos por la Oficina de Evaluación de la Calidad de la Universidad de Castilla-La Mancha

Procedimiento del SGIC implicado	Descripción del Indicador
Todos	<i>Nº de estudiantes matriculados</i>
Todos	<i>Nº de estudiantes de nuevo ingreso en primero</i>
Todos	<i>Nº de estudiantes de nuevo ingreso totales</i>
Todos	<i>Nº de créditos matriculados</i>
Todos	<i>Nº de créditos superados</i>
Todos	<i>Nº de cursos de título</i>
Todos	<i>Nº de estudiantes equivalentes a tiempo completo</i>
P-2.5: Procedimiento de Orientación al Estudiante	<i>Nº de acciones de orientación programadas</i>
P-2.5: Procedimiento de Orientación al Estudiante	<i>Índice de satisfacción de los estudiantes con las acciones de orientación</i>
P-3.2: Procedimiento de Gestión y Revisión de la Movilidad de los estudiantes recibidos	<i>Nº de estudiantes recibidos</i>
P-3.2: Procedimiento de Gestión y Revisión de la Movilidad de los estudiantes recibidos	<i>Nº de créditos matriculados en la UCLM por los estudiantes recibidos</i>
P-3.2: Procedimiento de Gestión y Revisión de la Movilidad de los estudiantes recibidos	<i>Nº de créditos aprobados en la UCLM por los estudiantes recibidos</i>
P-3.2: Procedimiento de Gestión y Revisión de la Movilidad de los estudiantes recibidos	<i>Índice de satisfacción de los estudiantes recibidos con la formación en la UCLM</i>
P-3.2: Procedimiento de Gestión y Revisión de la Movilidad de los estudiantes enviados	<i>Nº de estudiantes enviados</i>
P-3.2: Procedimiento de Gestión y Revisión de la Movilidad de los estudiantes enviados	<i>Nº de créditos matriculados en la UCLM por los estudiantes enviados</i>
P-3.2: Procedimiento de Gestión y Revisión de la Movilidad de los estudiantes enviados	<i>Nº de créditos aprobados en la UCLM por los estudiantes enviados</i>
P-3.2: Procedimiento de Gestión y Revisión de la Movilidad de los estudiantes enviados	<i>Índice de satisfacción de los estudiantes enviados con la formación recibida</i>

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL GRADO

La Universidad de Castilla-La Mancha, a través de la Oficina de Evaluación de la Calidad, ha aprobado en Junio de 2008 el documento marco sobre "Sistema de Garantía de Calidad de los Títulos de Grado Universitarios", que se adjunta como **Anexo 3** a esta Memoria. La Facultad de Ciencias Químicas de la UCLM asume dicho documento para el diseño de los grados, y adapta y complementa aquellos aspectos específicos, integrando el conjunto en un **Manual del SGIC** (Sistema de Gestión Interno de la Calidad) y en el **Manual de Procedimientos** que desarrolla el mismo.

El Manual del SGIC que la Unidad de Garantía de Calidad del Centro ha diseñado para los Grados y Masteres adscritos a la **Facultad de Ciencias Químicas** se desarrolla a través de 5 capítulos, que responden a los cinco puntos de la directriz 9 del Programa Verifica de ANECA. Su estructura se describe en el cuadro siguiente:

<i>Capítulo del Manual</i>	<i>Criterio VERIFICA</i>	<i>Procedimientos asociados</i>
<b>Capítulo 1.</b> Responsables y gestión del sistema de garantía de calidad del grado.	<b>9.1</b>	<p><b>P-1.1:</b> Procedimiento para la Garantía de Calidad del Grado.</p> <p><b>P-1.2:</b> Procedimiento para la medición, análisis y mejora.</p> <p><b>P-1.3:</b> Procedimiento para la realización de encuestas a los grupos de interés.</p>
<b>Capítulo 2.</b> Evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.	<b>9.2</b>	<p><b>P-2.1:</b> Procedimiento de garantía de calidad de los programas formativos.</p> <p><b>P-2.2:</b> Procedimiento para el análisis del rendimiento académico.</p> <p><b>P-2.3:</b> Procedimiento para la evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.</p> <p><b>P-2.4:</b> Procedimiento para la evaluación de las competencias del grado.</p> <p><b>P-2.5:</b> Procedimiento de orientación del estudiante.</p>
<b>Capítulo 3.</b> Garantía de la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.	<b>9.3</b>	<p><b>P-3.1:</b> Procedimiento para la gestión y revisión de las prácticas externas del grado.</p> <p><b>P-3.2:</b> Procedimiento para la gestión y análisis de los programas de movilidad.</p>
<b>Capítulo 4.</b> Análisis de la inserción laboral de los graduados y satisfacción con la formación recibida.	<b>9.4</b>	<b>P-4.1:</b> Procedimiento para evaluar la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida.
<b>Capítulo 5.</b> Análisis de la satisfacción de los colectivos implicados y atención a las	<b>9.5</b>	<b>P-5.1:</b> Procedimiento para la gestión y revisión de quejas, reclamaciones y sugerencias.

<p>sugerencias o reclamaciones. Criterios específicos para la extinción del grado.</p>		<p><b>P-5.2:</b> Procedimiento para la posible extinción del grado.</p> <p><b>P-5.3:</b> Procedimiento para la evaluación de la satisfacción global sobre el grado.</p> <p><b>P-5.4:</b> Procedimiento para la difusión e información pública del grado.</p>
		<p><b>Anexo 1:</b></p> <p>Indicadores</p>

La FCCQQ de la UCLM ha estado comprometida con los principios de una gestión de calidad desde los procesos de evaluación institucional del I PNECU, ya que la primera evaluación a la que se sometió fue en 1996, concretamente de su titulación de Química. El título de Ingeniero químico fue evaluado en el curso 99/00. El calendario de evaluación del Título fue:

- Julio 1999. Aprobación por parte de la Junta de Facultad del proceso de evaluación de la calidad del título de Ingeniero Químico
- Octubre 1999. Reunión con el coordinador general del plan de evaluación de la UCLM. Explicación de la metodología a seguir.
- Constitución de las diferentes Comisiones.
- Participación de algunos miembros de las distintas comisiones en las Jornadas de Formación Metodológica del Plan Nacional de la Calidad de las Universidades celebrada en la Manga del Mar Menor (Murcia).
- Noviembre 1999. Bajo la coordinación del Decano de la Facultad se impulsa el proceso evaluativo mediante reuniones con profesores, alumnos y P.A.S. En las mismas se mostraron la mejor manera de confeccionar las encuestas que correspondían a cada estamento.
- Diciembre 1999. Realización de encuestas
- Enero 2000. Confección de tablas y estadísticas.
- Febrero 2000. Elaboración del primer borrador de los distintos informes.
- Marzo 2000. Aprobación de los informes por parte de cada una de las Comisiones. Ratificación de las mismas por parte de la Junta de Facultad. Edición del documento final.

La concienciación progresiva de los beneficios de los sistemas de calidad en el ámbito de la educación superior, ha llevado a crear el 3 de Junio de 2008 (a propuesta del Equipo de Dirección y aprobado por Junta de Facultad) la Unidad de Garantía de Calidad (UGC) de la Facultad. La dirección de la misma, por delegación del Decano, corresponde al Vicedecano de Gestión de la Calidad (que ya existía como miembro del Equipo de Dirección) y que actuará como Presidente de la UGC del Centro. Así mismo, se aprueba por Junta de Facultad la creación de la Comisión de Garantía de Calidad de la FCCQQ-UCLM, constituida por el Presidente de la UGC y una representación del PDI, PAS y alumnos de las titulaciones que se imparten en el Centro. Esta Comisión se ha constituido el 26 de Junio de 2008. Su funcionamiento se rige por el Reglamento de Funcionamiento de la Comisión de Garantía de Calidad de la FCCQQ-UCLM, que puede ser consultado, así como su composición, en la página Web de la Facultad (<http://www.uclm.es/cr/fquimicas/index1.htm>, en la pestaña GARANTÍA DE CALIDAD). En este Reglamento se recogen, en coherencia con los principios establecidos por la Oficina de Evaluación de la Calidad de la UCLM, las funciones del Presidente de la UGC y de la Comisión.

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 10.1. Cronograma de implantación de la titulación

Está previsto como fecha para la implantación del título que este empiece a impartirse en el curso académico 2010-11. La implantación se realizará en un formato 2+2. Durante el curso 2010-2011 comenzarán a impartirse primer y segundo curso. Durante el curso 2011-2012, comenzará la impartición de tercer y cuarto curso. Este cronograma se cumplirá siempre y cuando el título pase los procesos de verificación y acreditación establecidos en el RD 1393/2007 y se mantenga inscrito en el RUCT

### 10.2. Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudios existentes al nuevo plan de estudios

#### 10.2.1. Título de Ingeniero Químico

A continuación se detallan los procedimientos de adaptación previstos para la transición del Título de Ingeniero Químico de la UCLM BOE (24-9-1999) a los nuevos estudios de grado propuestos en esta memoria

#### MODALIDAD 1. ADAPTACIÓN POR MÓDULOS

En esta modalidad se hace una clasificación de las asignaturas del plan a extinguir en los módulos definidos en el nuevo Grado. Aquellos estudiantes que hubiesen realizado materias en el plan a extinguir, dentro de un módulo, con una duración igual o superior a las exigidas dentro del mismo módulo del plan nuevo, obtendrán la convalidación de todas las materias incluidas en dicho módulo. Cuando el estudiante no ha alcanzado el número de créditos previstos en el módulo del nuevo plan, se aplicará la modalidad 2 para este módulo concreto. La Tabla 10.1 muestra todas las equivalencias posibles por módulos. El exceso de créditos que un estudiante haya completado de un módulo del Grado se reconocerá como créditos optativos. Algunas asignaturas (marcadas con \*) son necesarias para culminar más de un módulo. La extensión en que se aplican a cada módulo se indica entre paréntesis. Las asignaturas del actual plan de estudios figuran con su correspondiente código.

Tabla 10.1. Adaptación por módulos

TÍTULO OFICIAL DE INGENIERO QUÍMICO BOE (24-9-1999)	Créditos	GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA PROPUESTO EN ESTA SOLICITUD	Créditos
<b>FORMACIÓN BÁSICA</b>	<b>79,5</b>	<b>FORMACIÓN BÁSICA</b>	<b>72 (60+12)</b>
57601 Matemáticas	15	VER FICHA DEL MÓDULO 1	
57608 Estadística	4,5		
57602 Fundamentos Físicos de la Ingeniería	15		
57603 Fundamentos de Química	9		
57607 Química Inorgánica	7,5		
57611 Química Orgánica	7,5		
57604 Expresión Gráfica	7,5		
57638 Economía y Organización Industrial*	6,0 (4,5)		
57610 Métodos Matemáticos y Aplicaciones Informáticas en Ingeniería Química	9,0		
57643 Simulación y optimización de procesos químicos*	7,5 (1,5)		
<b>COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL</b>	<b>65,5</b>		
57642 Proyectos	9,0	VER FICHA DEL MÓDULO 2	
57621 Electrotecnia	4,5		
57628 Física Instrumental	4,5		
57640 Tecnología del Medio Ambiente	6		
57637 Diseño de Equipos e Instalaciones	7,5		
57620 Materiales en Ingeniería Química	6		
57646 Planificación y control de la Producción	6		
57618 Mecánica de Fluidos y Transmisión Calor	9,0		
57623 Termotecnia	4,5		

57638 Economía y Organización Industrial*	6,0 (1,5)		
57634 Operaciones de Separación	12 (3,0)		
57625 Laboratorio de Ingeniería Química II	8,5 (2,5)		
<b>TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN QUÍMICA INDUSTRIAL</b>	<b>76</b>	<b>3. TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN QUÍMICA INDUSTRIAL</b>	<b>66 (48+18)</b>
57613 Operaciones Básicas de la Ingeniería Química	7,5	VER FICHA DEL MÓDULO 3	
57615 Termodinámica Química Aplicada	4,5		
57622 Laboratorio de Ingeniería Química I	6,0		
57619 Cinética Química Aplicada	4,5		
57635 Reactores Químicos	9		
57634 Operaciones de Separación	12 (9,0)		
57625 Laboratorio de Ingeniería Química II	8,5 (6,0)		
57659 Ingeniería Bioquímica	6,0		
57639 Control e Instrumentación de Procesos Químicos	7,5		
57643 Simulación y optimización de procesos químicos*	7,5 (4,5)		
57641 Laboratorio de Ingeniería Química III	6		
57605 Iniciación a la Ingeniería Química	4,5		
<b>INTENSIFICACIÓN EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y ENERGÍA</b>	<b>31,5</b>	<b>INTENSIFICACIÓN EN INGENIERÍA DE PROCESOS Y ENERGÍA</b>	<b>30,0</b>
57645 Tecnología del Petróleo	6,0	VER FICHA MÓDULO 4	
57649 Petroleoquímica	6,0		
57662 Fuentes de Energía y Medio Ambiente	4,5		
57655 Ampliación de Operaciones Básicas	4,5		
57651 Simuladores de Procesos Químicos	4,5		
57643 Simulación y optimización de procesos químicos*	7,5 (1,5)		
57653 Seguridad e Higiene Industrial	4,5		
<b>INTENSIFICACIÓN EN INGENIERÍA MEDIOAMBIENTAL</b>	<b>30,0</b>	<b>INTENSIFICACIÓN EN INGENIERÍA MEDIOAMBIENTAL</b>	<b>30,0</b>
57648 Análisis Medioambiental	4,5	VER FICHA DEL MÓDULO 5	
57612 Análisis Industrial	4,5		
57657 Procesos Tecnológicos para el Tratamiento de Agua	6,0		
57661 Contaminación Atmosférica	4,5		
57660 Gestión de Residuos Sólidos Urbanos y Asimilables	4,5		
57656 Gestión de Residuos Industriales y Recuperación de Suelos contaminados	6,0		
<b>PROYECTO FIN DE CARRERA</b>	<b>14,0</b>	<b>PROYECTO FIN DE CARRERA</b>	<b>12,0</b>
9005 Desarrollo Práctico Industrial (P.F.C.)	9,5	VER FICHA MÓDULO 6	
57632 Documentación y Comunicación en Ingen. Quím	4,5		

MODALIDAD 2. ADAPTACIÓN POR MATERIAS

Para esta modalidad se ha hecho un planteamiento totalmente similar a la modalidad 1. Las equivalencias se recogen en la Tabla 10.2.

Tabla 10.2. Adaptación por materias

TÍTULO OFICIAL DE INGENIERO QUÍMICO BOE (24-9-1999)	Créditos	GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA PROPUESTO EN ESTA SOLICITUD	Créditos
<b>MATEMÁTICAS</b>	<b>24</b>	<b>MATEMÁTICAS</b>	<b>24</b>
57601 Matemáticas	15	VER FICHA DE LA MATERIA	
57608 Estadística	4,5		
57610 Métodos Matemáticos y Aplicaciones Informáticas en Ingeniería Química	9,0 (3)		
<b>QUÍMICA</b>	<b>24,0</b>	<b>QUÍMICA</b>	<b>18,0</b>
57603 Fundamentos de Química	9	VER FICHA DE LA MATERIA	
57607 Química Inorgánica	7,5		
57611 Química Orgánica	7,5		
<b>EXPRESIÓN GRÁFICA</b>	<b>7,5</b>	<b>EXPRESIÓN GRÁFICA</b>	<b>6,0</b>
57604 Expresión Gráfica	7,5	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>EMPRESA</b>	<b>6,0</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>6,0</b>
57638 Economía y Organización Industrial	6,0 (4,5)	VER FICHA DE LA MATERIA	
57643 Simulación y optimización de procesos químicos*	7,5 (1,5)		
<b>FÍSICA</b>	<b>15,0</b>	<b>FÍSICA</b>	<b>12,0</b>
57602 Fundamentos Físicos de la Ingeniería	15	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>PROYECTOS</b>	<b>9,0</b>	<b>PROYECTOS</b>	<b>6,0</b>
57642 Proyectos	9,0	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>TECNOLOGÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA</b>	<b>9,0</b>	<b>TECNOLOGÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA</b>	<b>6,0</b>
57621 Electrotecnia	4,5	VER FICHA DE LA MATERIA	
57628 Física Instrumental	4,5		
<b>TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE</b>	<b>6,0</b>	<b>TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE</b>	<b>6,0</b>
57640 Tecnología del Medio Ambiente	6	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>CIENCIA DE MATERIALES</b>	<b>6,0</b>	<b>CIENCIA DE MATERIALES</b>	<b>6,0</b>
57620 Materiales en Ingeniería Química	6	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL</b>	<b>7,5</b>	<b>ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL</b>	<b>6,0</b>
57646 Planificación y control de la Producción	6	VER FICHAS DE LA MATERIA	
57638 Economía y Organización Industrial	6,0 (1,5)		
<b>MECANICA DE FLUIDOS E INGENIERÍA DEL CALOR</b>	<b>19,0</b>	<b>INGENIERÍA DEL CALOR MECÁNICA DE FLUIDOS</b>	<b>18,0</b>
57618 Mecánica de Fluidos y Transmisión Calor	9,0	VER FICHAS DE LA MATERIA	
57623 Termotecnia	4,5		
57634 Operaciones de Separación	12 (3,0)		
57625 Laboratorio de Ingeniería Química II	8,5 (2,5)		
<b>BASES DE LA INGENIERÍA QUÍMICA</b>	<b>12</b>	<b>BASES DE LA INGENIERÍA QUÍMICA</b>	<b>12,0</b>
57613 Operaciones Básicas de la Ingeniería Química	7,5	VER FICHA DE LA MATERIA	
57605 Iniciación a la Ingeniería Química	4,5		
<b>OPERACIONES DE SEPARACIÓN</b>	<b>9,0</b>	<b>OPERACIONES DE SEPARACIÓN</b>	<b>6,0</b>
57634 Operaciones de Separación	12 (9)	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>INGENIERÍA BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA</b>	<b>6,0</b>	<b>INGENIERÍA BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA</b>	<b>6,0</b>
57659 Ingeniería Bioquímica	6,0	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE</b>	<b>7,5</b>	<b>INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE</b>	<b>6,0</b>

<b>PROCESOS QUÍMICOS</b>		<b>PROCESOS QUÍMICOS</b>	
57639 Control e Instrumentación de Procesos Químicos	7,5	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>INGENIERÍA DE PROCESOS Y DE PRODUCTOS</b>	<b>13,5</b>	<b>INGENIERÍA DE PROCESOS Y DE PRODUCTOS</b>	<b>6,0</b>
57643 Simulación y optimización de procesos químicos	7,5(4,5)	VER FICHA DE LA MATERIA	
57636 Química Industrial	9,0		
<b>EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA</b>	<b>12</b>	<b>EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA</b>	<b>12,0</b>
57625 Laboratorio de Ingeniería Química II	8,5 (6)	VER FICHA DE LA MATERIA	
57641 Laboratorio de Ingeniería Química III	6		
<b>INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA</b>	<b>9,0</b>	<b>INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA</b>	<b>6,0</b>
57635 Reactores Químicos	9	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>CINÉTICA Y TERMODINÁMICA QUÍMICA APLICADA</b>	<b>15,0</b>	<b>CINÉTICA Y TERMODINÁMICA QUÍMICA APLICADA</b>	<b>12,0</b>
57615 Termodinámica Química Aplicada	4,5		
57622 Laboratorio de Ingeniería Química I	6,0	VER FICHA DE LA MATERIA	
57619 Cinética Química Aplicada	4,5		
<b>QUÍMICA ORGÁNICA</b>	<b>7,5</b>	<b>QUÍMICA ORGÁNICA</b>	<b>6,0</b>
57611 Química Orgánica	7,5	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>QUÍMICA INORGÁNICA</b>	<b>7,5</b>	<b>QUÍMICA INORGÁNICA</b>	<b>6,0</b>
57607 Química Inorgánica	7,5	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>TECNOLOGÍA DEL CARBÓN, PETRÓLEO Y PETROLEOQUÍMICA</b>	<b>12</b>	<b>TECNOLOGÍA DEL CARBÓN, PETRÓLEO Y PETROLEOQUÍMICA</b>	<b>6,0</b>
57645 Tecnología del Petróleo	6,0	VER FICHA DE LA MATERIA	
57649 Petroleoquímica	6,0		
<b>SIMULADORES DE PROCESO QUÍMICO</b>	<b>6,0</b>	<b>SIMULADORES DE PROCESO QUÍMICO</b>	<b>6,0</b>
57651 Simuladores de Procesos Químicos	4,5	VER FICHA DE LA MATERIA	
57643 Simulación y optimización de procesos químicos*	7,5 (1,5)		
<b>ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL</b>	<b>9,0</b>	<b>ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL</b>	<b>6,0</b>
57648 Análisis Medioambiental	4,5	VER FICHA DE LA MATERIA	
57612 Análisis Industrial	4,5		
<b>TECNOLOGÍA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS</b>	<b>6,0</b>	<b>TECNOLOGÍA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS</b>	<b>6,0</b>
57657 Procesos Tecnológicos para el Tratamiento de Agua	6,0	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES Y RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS</b>	<b>6,0</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES Y RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS</b>	<b>6,0</b>
57656 Gestión de Residuos Industriales y Recuperación de Suelos contaminados	6,0	VER FICHA DE LA MATERIA	

#### CASOS ESPECIALES

Debido a la organización de plan de estudios de Ingeniería Química hay algunas materias y asignaturas cuya estructuración varía importantemente respecto a la del nuevo grado en Ingeniería Química, aun cuando los contenidos sean iguales. Por este motivo, para estos casos se establece la siguiente correspondencia

		<b>DISEÑO MECÁNICO DE EQUIPOS E INSTALACIONES</b>	
57637 Diseño de Equipos e Instalaciones	7,5	Diseño de Equipos e Instalaciones	6,0



MODALIDAD 3. ADAPTACIÓN POR ASIGNATURAS

Para esta modalidad se ha hecho un planteamiento totalmente similar a la modalidad 2 y de hecho las asignaturas se ha agrupado por materias. Las equivalencias se recogen en la Tabla 10.3.

Tabla 10.3. Adaptación por materias

TÍTULO OFICIAL DE INGENIERO QUÍMICO BOE (24-9-1999)	Créditos	GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA PROPUESTO EN ESTA SOLICITUD	Créditos
<b>MATEMÁTICAS</b>	<b>24</b>	<b>MATEMÁTICAS</b>	<b>24,0</b>
57601 Matemáticas	15	Cálculo y ecuaciones diferenciales	12,0
57608 Estadística	4,5	Estadística	6,0
57610 Métodos Matemáticos y Aplicaciones Informáticas en Ingeniería Química	9,0 (3)	Álgebra	6,0
<b>QUÍMICA</b>	<b>24,0</b>	<b>QUÍMICA</b>	<b>18,0</b>
57603 Fundamentos de Química	9,0	Fundamentos de Química	6,0
57607 Química Inorgánica	7,5	Química Inorgánica	6,0
57611 Química Orgánica	7,5	Química Orgánica	6,0
<b>EXPRESIÓN GRÁFICA</b>	<b>7,5</b>	<b>EXPRESIÓN GRÁFICA</b>	<b>6,0</b>
57604 Expresión Gráfica	7,5	Expresión Gráfica	6,0
<b>EMPRESA</b>	<b>6,0</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>6,0</b>
57638 Economía y Organización Industrial	6,0 (4,5)	Economía e Industria Química	6,0
57643 Simulación y optimización de procesos químicos*	7,5 (1,5)		
<b>FÍSICA</b>	<b>15,0</b>	<b>FÍSICA</b>	<b>12,0</b>
57602 Fundamentos Físicos de la Ingeniería	15	Fundamentos de Física	12,0
<b>PROYECTOS</b>	<b>9,0</b>	<b>PROYECTOS</b>	<b>6,0</b>
57642 Proyectos	9,0	Proyectos	6,0
<b>TECNOLOGÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA</b>	<b>9,0</b>	<b>TECNOLOGÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA</b>	<b>6,0</b>
57621 Electrotecnia	4,5	Electrotecnia y Electrónica	6,0
57628 Física Instrumental	4,5		
<b>TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE</b>	<b>6,0</b>	<b>TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE</b>	<b>6,0</b>
57640 Tecnología del Medio Ambiente	6	Tecnología del Medio Ambiente	6,0
<b>CIENCIA DE MATERIALES</b>	<b>6,0</b>	<b>CIENCIA DE MATERIALES</b>	<b>6,0</b>
57620 Materiales en Ingeniería Química	6	Materiales en Ingeniería Química	6,0
<b>ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL</b>	<b>7,5</b>	<b>ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL</b>	<b>6,0</b>
57646 Planificación y control de la Producción	6	Planificación y Control de la Producción y Organización Industrial	6,0
57638 Economía y Organización Industrial	6,0 (1,5)		
<b>MECÁNICA DE FLUIDOS E INGENIERÍA DEL CALOR</b>	<b>19,0</b>	<b>INGENIERÍA DEL CALOR MECÁNICA DE FLUIDOS</b>	<b>18,0</b>
57618 Mecánica de Fluidos y Transmisión Calor	9,0	Transmisión de Calor	6,0
57623 Termotecnia	4,5	Termotecnia	6,0
57634 Operaciones de Separación	12 (3,0)	Mecánica de Fluidos	6,0
57625 Laboratorio de Ingeniería Química II	8,5 (2,5)		
<b>BASES DE LA INGENIERÍA QUÍMICA</b>	<b>12</b>	<b>BASES DE LA INGENIERÍA QUÍMICA</b>	<b>12,0</b>
57613 Operaciones Básicas de la Ingeniería Química	7,5	Iniciación a la Ingeniería Química	6,0
57605 Iniciación a la Ingeniería Química	4,5	Balances de materia y energía	6,0
<b>OPERACIONES DE SEPARACIÓN</b>	<b>9,0</b>	<b>OPERACIONES DE SEPARACIÓN</b>	<b>6,0</b>
57634 Operaciones de Separación	12 (9)	Operaciones de Separación	6,0
<b>INGENIERÍA BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA</b>	<b>6,0</b>	<b>INGENIERÍA BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA</b>	<b>6,0</b>
57659 Ingeniería Bioquímica	6,0	Ingeniería Bioquímica	6,0
<b>INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS</b>	<b>7,5</b>	<b>INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS</b>	<b>6,0</b>
57639 Control e Instrumentación de	7,5	Instrumentación y Control de	6,0

Procesos Químicos		Procesos Químicos	
<b>INGENIERÍA DE PROCESOS Y DE PRODUCTOS</b>	<b>13,5</b>	<b>INGENIERÍA DE PROCESOS Y DE PRODUCTOS</b>	<b>6,0</b>
57643 Simulación y optimización de procesos químicos	7,5(4,5)	Ingeniería de Procesos y de Productos	6,0
57636 Química Industrial	9,0		
<b>EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA</b>	<b>12</b>	<b>EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA</b>	<b>12,0</b>
57625 Laboratorio de Ingeniería Química II	8,5 (6)	Lab. Integrado de Op. Básicas e Ing. De la R. Química	6,0
57641 Laboratorio de Ingeniería Química III	6	Lab. Integrado de Procesos y de Productos	6,0
<b>INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA</b>	<b>9,0</b>	<b>INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA</b>	<b>6,0</b>
57635 Reactores Químicos	9	Ingeniería de la Reacción Química	6,0
<b>CINÉTICA Y TERMODINÁMICA QUÍMICA APLICADA</b>	<b>15,0</b>	<b>CINÉTICA Y TERMODINÁMICA QUÍMICA APLICADA</b>	<b>12,0</b>
57615 Termodinámica Química Aplicada	4,5	Termodinámica Química	6,0
57622 Laboratorio de Ingeniería Química I	6,0	Cinética Química Aplicada	6,0
57619 Cinética Química Aplicada	4,5		
<b>TECNOLOGÍA DEL CARBÓN, PETRÓLEO Y PETROLEOQUÍMICA</b>	<b>12</b>	<b>TECNOLOGÍA DEL CARBÓN, PETRÓLEO Y PETROLEOQUÍMICA</b>	<b>6,0</b>
57645 Tecnología del Petróleo	6,0	Tecnología del Carbón, Petróleo y Petroleoquímica	6,0
57649 Petroleoquímica	6,0		
<b>SIMULADORES DE PROCESO QUÍMICO</b>	<b>6,0</b>	<b>SIMULADORES DE PROCESO QUÍMICO</b>	<b>6,0</b>
57651 Simuladores de Procesos Químicos	4,5	Simulación Avanzada de Procesos Químicos	6,0
57643 Simulación y optimización de procesos químicos	7,5 (1,5)		
<b>ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL</b>	<b>9,0</b>	<b>ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL</b>	<b>6,0</b>
57648 Análisis Medioambiental	4,5	Análisis Medioambiental	6
57612 Análisis Industrial	4,5		
<b>TECNOLOGÍA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS</b>	<b>6,0</b>	<b>TECNOLOGÍA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS</b>	<b>6,0</b>
57657 Procesos Tecnológicos para el Tratamiento de Agua	6,0	Tecnología para el Tratamiento de Aguas	6,0
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES Y RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS</b>	<b>6,0</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES Y RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS</b>	<b>6,0</b>
57656 Gestión de Residuos Industriales y Recuperación de Suelos contaminados	6,0	Gestión de Residuos Industriales y Recuperación de Suelos contaminados	6,0
<b>OTROS</b>		<b>DISEÑO MECÁNICO DE EQUIPOS E INSTALACIONES</b>	
57637 Diseño de Equipos e Instalaciones	7,5	Diseño de Equipos e Instalaciones	6,0

### 10.2.2. Título de Ingeniero Técnico Industrial en Química Industrial

A continuación se detallan los procedimientos de adaptación previstos para la transición del Título de Ingeniero Químico de la UCLM BOE (20-11-1992) a los nuevos estudios de grado propuestos en esta memoria

#### MODALIDAD 1. ADAPTACIÓN POR MÓDULOS

En esta modalidad se hace una clasificación de las asignaturas del plan a extinguir en los módulos definidos en el nuevo Grado. Aquellos estudiantes que hubiesen realizado materias en el plan a extinguir, dentro de un módulo, con una duración igual o superior a las exigidas dentro del mismo módulo del plan nuevo, obtendrán la convalidación de todas las materias incluidas en dicho módulo. Cuando el estudiante no ha alcanzado el número de créditos previstos en el módulo del nuevo plan, se aplicará la modalidad 2 para este módulo concreto. La Tabla 10.4 muestra todas las equivalencias posibles por módulos.

Tabla 10.4. Adaptaciones por módulos

TÍTULO OFICIAL DE INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL en ESPECIALIDAD QUÍMICA INDUSTRIAL BOE (05-10-1999)	Créditos	GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA PROPUESTO EN ESTA SOLICITUD	Créditos
<b>FORMACIÓN BÁSICA</b>	<b>84,0</b>	<b>FORMACIÓN BÁSICA</b>	<b>72</b>
20304 Fundamentos Matemáticos I (cálculo)	6,0	VER FICHA DEL MÓDULO 1	
20310 Métodos Estadísticos en la Ingeniería	6,0		
20301 Fundamentos Físicos de la Ingeniería	10,5		
20303 Fundamentos de Química	6,0		
20314 Química Orgánica	6,0		
20311 Química Analítica	6,0		
20340 Química Macromolecular	6,0		
20302 Expresión Gráfica y Dibujo Asistido por Ordenador	7,5		
20318 Administración de Empresas y Organización de la Producción	6,0 (3,0)		
20339 Control Estadístico de la Calidad	6,0(3,0)		
20305 Fundamentos Matemáticos II (Álgebra)	6,0		
20322 Ampliación de Matemáticas para la I.T.I en Química Industrial *	6,0		
20309 Fundamentos de Informática	6,0		
20331 Óptica Instrumental	6,0		
<b>COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL</b>	<b>61,5</b>	<b>COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL</b>	<b>60</b>
20141 Gestión de Proyectos	6,0	VER FICHA DEL MÓDULO 2	
20315 Electricidad	6,0		
20334 Contaminación Atmosférica y Residuos Sólidos	6,0		
20326 Diseño de Equipos	6,0		
20317 Ciencias de los Materiales	6,0		
20313 Operaciones Básicas I	4,5		
20316 Ingeniería Térmica	4,5		
20325 Oficina Técnica	6,0		
20338 Instalaciones Generales Eléctricas	6,0		
20306 Química Industrial I	4,5		
20339 Control Estadístico de la Calidad	6,0 (3,0)		
20318 Administración de Empresas y	6,0 (3,0)		

Organización de la Producción		
<b>TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN QUÍMICA INDUSTRIAL</b>	<b>69</b>	<b>TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN QUÍMICA INDUSTRIAL</b>
20324 Operaciones Básicas II	4,5	VER FICHA DEL MÓDULO 3
20330 Operaciones de Separación	4,5	
20312 Ingeniería de la Reacción Química	6,0	
20321 Química Industrial II	4,5	
20328 Laboratorio de Ingeniería Química II	6,0	
20319 Laboratorio de Ingeniería Química I	6,0	
20323 Control e Instrumentación de Procesos Químicos	6,0	
20329 Química Industrial III	4,5	
20140 Optimización y Simulación	6,0	
20336 Plásticos y su Tecnología	6,0	
20308 Físico-Química	6,0	
20307 Laboratorio de Química I	4,5	
20320 Laboratorio de Química II	4,5	
		<b>66 (48+18)</b>

MODALIDAD 2. ADAPTACIÓN POR MATERIAS

Para esta modalidad se ha hecho un planteamiento totalmente similar a la modalidad 1. Las equivalencias se recogen en la Tabla 10.5.

Tabla 10.5. Adaptaciones por materias

TÍTULO OFICIAL DE INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL en ESPECIALIDAD QUÍMICA INDUSTRIAL BOE (05-10-1999)	Créditos	GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA PROPUESTO EN ESTA SOLICITUD	Créditos
<b>MATEMÁTICAS</b>	<b>24</b>	<b>MATEMÁTICAS</b>	<b>24</b>
20304 Fundamentos Matemáticos I (cálculo)	6,0	VER FICHA DE LA MATERIA	
20310 Métodos Estadísticos en la Ingeniería	6,0		
20305 Fundamentos Matemáticos II (Álgebra)	6,0		
20322 Ampliación de Matemáticas para la I.T.I en Química Industrial *	6,0		
<b>QUÍMICA</b>	<b>24,0</b>	<b>QUÍMICA</b>	<b>18,0</b>
20303 Fundamentos de Química	6,0	VER FICHA DE LA MATERIA	
20314 Química Orgánica	6,0		
20311 Química Analítica	6,0		
20340 Química Macromolecular	6,0		
<b>INFORMÁTICA</b>	<b>6,0</b>	<b>INFORMÁTICA</b>	<b>6</b>
20309 Fundamentos de Informática	6,0	VER FICHA DE LA MATERIA	6
<b>EXPRESIÓN GRÁFICA</b>	<b>7,5</b>	<b>EXPRESIÓN GRÁFICA</b>	<b>6</b>
20302 Expresión Gráfica y Dibujo Asistido por Ordenador	7,5	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>EMPRESA</b>	<b>6,0</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>6,0</b>
20318 Administración de Empresas y Organización de la Producción	6,0 (3,0)	VER FICHA DE LA MATERIA	
20339 Control Estadístico de la Calidad	6,0(3,0)		
<b>FÍSICA</b>	<b>16,5</b>	<b>FÍSICA</b>	<b>12,0</b>
20301 Fundamentos Físicos de la Ingeniería	10,5	VER FICHA DE LA MATERIA	
20331 Óptica Instrumental	6,0		
<b>ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL</b>	<b>6,0</b>	<b>ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL</b>	<b>6,0</b>
20339 Control Estadístico de la Calidad	6,0 (3,0)		
20318 Administración de Empresas y Organización de la Producción	6,0 (3,0)		
<b>PROYECTOS</b>	<b>12,0</b>	<b>PROYECTOS</b>	<b>6,0</b>
20325 Oficina Técnica	6,0	VER FICHA DE LA MATERIA	
20141 Gestión de Proyectos	6,0		
<b>TECNOLOGÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA</b>	<b>7,5</b>	<b>TECNOLOGÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA</b>	<b>6,0</b>
20315 Electricidad	6,0	VER FICHA DE LA MATERIA	
20338 Instalaciones Generales Eléctricas	6,0(1,5)		
<b>TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE</b>	<b>6,0</b>	<b>TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE</b>	<b>6,0</b>
20334 Contaminación Atmosférica y Residuos Sólidos	6,0	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>CIENCIA DE MATERIALES</b>	<b>6,0</b>	<b>CIENCIA DE MATERIALES</b>	<b>6,0</b>
20317 Ciencias de los Materiales	6,0	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>MECANICA DE FLUIDOS E INGENIERÍA DEL CALOR</b>	<b>18,0</b>	<b>INGENIERÍA DEL CALOR MECÁNICA DE FLUIDOS</b>	<b>18,0</b>
20313 Operaciones Básicas I	4,5	VER FICHAS DE LA MATERIA	
20316 Ingeniería Térmica	4,5		
20338 Instalaciones Generales Eléctricas	6,0(4,5)		
20306 Química Industrial I	4,5		
<b>INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE</b>	<b>6,0</b>	<b>INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE</b>	<b>6,0</b>

<b>PROCESOS QUÍMICOS</b>		<b>PROCESOS QUÍMICOS</b>	
20323 Control e Instrumentación de Procesos Químicos	6,0	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>INGENIERÍA DE PROCESOS Y DE PRODUCTOS</b>	<b>6,0</b>	<b>INGENIERÍA DE PROCESOS Y DE PRODUCTOS</b>	<b>6,0</b>
20140 Optimización y Simulación	6,0		
<b>INGENIERÍA BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA</b>	<b>6,0</b>	<b>INGENIERÍA BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA</b>	<b>6,0</b>
20321 Química Industrial II	4,5(1.5)	VER FICHA DE LA MATERIA	
20329 Química Industrial III	4,5		
<b>OPERACIONES DE SEPARACION</b>	<b>7,5</b>	<b>OPERACIONES DE SEPARACIÓN</b>	<b>6</b>
20330 Operaciones de Separación	4,5		
20329 Química Industrial II	4,5 (3,0)		
<b>EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA</b>	<b>12</b>	<b>EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA</b>	<b>12,0</b>
20319 Laboratorio de Ingeniería Química I	6,0	VER FICHA DE LA MATERIA	
20328 Laboratorio de Ingeniería Química II	6,0		
<b>INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA</b>	<b>6,0</b>	<b>INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA</b>	<b>6,0</b>
20312 Ingeniería de la Reacción Química	6,0	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>TECNOLOGÍA DEL CARBÓN, PETRÓLEO Y PETROLEOQUÍMICA</b>	<b>12</b>	<b>TECNOLOGÍA DEL CARBÓN, PETRÓLEO Y PETROLEOQUÍMICA</b>	<b>6,0</b>
20335 Petroquímica	6,0	VER FICHA DE LA MATERIA	
20337 Refino del Petróleo	6,0		
<b>TECNOLOGÍA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS</b>	<b>6,0</b>	<b>TECNOLOGÍA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS</b>	<b>6,0</b>
20333 Tratamiento de Aguas	6,0	VER FICHA DE LA MATERIA	
<b>ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL</b>	<b>6,0</b>	<b>ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL</b>	<b>6,0</b>
20327 Análisis Instrumental	6,0		
<b>TERMODINÁMICA QUÍMICA Y CINÉTICA QUÍMICA APLICADAS</b>	<b>15,0</b>	<b>TERMODINÁMICA QUÍMICA Y CINÉTICA QUÍMICA APLICADAS</b>	<b>12,0</b>
20308 Físico-Química	6,0		
20307 Laboratorio de Química I	4,5		
20320 Laboratorio de Química II	4,5		
<b>OPERACIONES BÁSICAS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA Y FARMACEÚTICA</b>	<b>6,0</b>	<b>OPERACIONES BÁSICAS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA Y FARMACEÚTICA</b>	<b>6,0</b>
20341 Industrias Agroalimentarias	6,0		
<b>OTROS</b>	<b>6,0</b>	<b>DISEÑO MECÁNICO DE EQUIPOS E INSTALACIONES</b>	
20326 Diseño de Equipos	6,0	Diseño de Equipos e Instalaciones	6,0

MODALIDAD 3. ADAPTACIÓN POR ASIGNATURAS

Para esta modalidad se ha hecho un planteamiento totalmente similar a la modalidad 2 y de hecho las asignaturas se ha agrupado por materias. Las equivalencias se recogen en la Tabla 10.6.

Tabla 10.6. Adaptaciones por asignaturas

TÍTULO OFICIAL DE INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL en ESPECIALIDAD QUÍMICA INDUSTRIAL BOE (05-10-1999)	Créditos	GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA PROPUESTO EN ESTA SOLICITUD	Créditos
<b>MATEMÁTICAS</b>	<b>24</b>	<b>MATEMÁTICAS</b>	<b>24,0</b>
20305 Fundamentos Matemáticos II (Álgebra)	6,0	Álgebra	6,0
20310 Métodos Estadísticos en la Ingeniería	6,0	Estadística	6,0
20304 Fundamentos Matemáticos I (cálculo)	6,0	Cálculo y ecuaciones diferenciales	12,0
20322 Ampliación de Matemáticas para la I.T.I en Química Industrial *	6,0		
<b>QUÍMICA</b>	<b>24,0</b>	<b>QUÍMICA</b>	<b>18,0</b>
20303 Fundamentos de Química	6,0	Fundamentos de Química	6,0
20314 Química Orgánica	6,0	Química Orgánica	6,0
<b>INFORMÁTICA</b>	<b>6,0</b>	<b>INFORMÁTICA</b>	<b>6,0</b>
20309 Fundamentos de Informática	6,0	Métodos y aplicaciones informáticas de la IQ	6
<b>EXPRESIÓN GRÁFICA</b>	<b>7,5</b>	<b>EXPRESIÓN GRÁFICA</b>	<b>6,0</b>
20302 Expresión Gráfica y Dibujo Asistido por Ordenador	7,5	Expresión Grafica	6,0
<b>EMPRESA</b>	<b>6,0</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>6,0</b>
20318 Administración de Empresas y Organización de la Producción	6,0 (3,0)	Economía e Industria Química	6,0
20339 Control Estadístico de la Calidad	6,0(3,0)		
<b>FÍSICA</b>	<b>16,5</b>	<b>FÍSICA</b>	<b>12,0</b>
20301 Fundamentos Físicos de la Ingeniería	10,5	Fundamentos de Física	12,0
20331 Óptica Instrumental	6,0		
<b>PROYECTOS</b>	<b>12,0</b>	<b>PROYECTOS</b>	<b>6,0</b>
20325 Oficina Técnica	6,0	Proyectos	6,0
20141 Gestión de Proyectos	6,0		
<b>TECNOLOGÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA</b>	<b>12,0</b>	<b>TECNOLOGÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA</b>	<b>6,0</b>
20315 Electricidad	6,0	Electrotecnia y Electrónica	6,0
20338 Instalaciones Generales Eléctricas	6,0 (1.5)		
<b>ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL</b>	<b>6,0</b>	<b>ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL</b>	<b>6,0</b>
20339 Control Estadístico de la Calidad	6,0 (3,0)	Planificación y control de la producción y organización industrial	6,0
20318 Administración de Empresas y Organización de la Producción	6,0 (3,0)		
<b>CIENCIA DE MATERIALES</b>	<b>6,0</b>	<b>CIENCIA DE MATERIALES</b>	<b>6,0</b>
20317 Ciencias de los Materiales	6,0	Materiales en Ingeniería Química	6,0
<b>MECÁNICA DE FLUIDOS E INGENIERÍA DEL CALOR</b>	<b>22,5</b>	<b>INGENIERÍA DEL CALOR MECÁNICA DE FLUIDOS</b>	<b>18,0</b>
20313 Operaciones Básicas I	4,5	Transmisión de Calor	6,0
20316 Ingeniería Térmica	4,5		
20338 Instalaciones Generales Eléctricas	6,0(4,5)	Termotecnia	6,0
20306 Química Industrial I	4,5		
20324 Operaciones Básicas II	4,5	Mecánica de Fluidos	6,0
<b>INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS</b>	<b>6,0</b>	<b>INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS</b>	<b>6,0</b>

20323 Control e Instrumentación de Procesos Químicos	6,0	Instrumentación y Control de Procesos Químicos	6,0
<b>EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA</b>	<b>12</b>	<b>EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA</b>	<b>12,0</b>
20319 Laboratorio de Ingeniería Química I	6,0	Lab. Integrado de Op. Básicas e Ing. De la R. Química	6,0
20328 Laboratorio de Ingeniería Química II	6,0	Lab. Integrado de Procesos y de Productos	6,0
<b>INGENIERÍA DE PROCESOS Y DE PRODUCTOS</b>	<b>6,0</b>	<b>INGENIERÍA DE PROCESOS Y DE PRODUCTOS</b>	<b>6,0</b>
20140 Optimización y Simulación	6,0	Ingeniería de procesos y de productos	6,0
<b>INGENIERÍA BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA</b>	<b>6,0</b>	<b>INGENIERÍA BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA</b>	<b>6,0</b>
20321 Química Industrial II	4,5(1.5)	Ingeniería bioquímica	<b>6,0</b>
20329 Química Industrial III	4,5		
<b>OPERACIONES DE SEPARACION</b>	<b>7,5</b>	<b>OPERACIONES DE SEPARACIÓN</b>	<b>6,0</b>
20330 Operaciones de Separación	4,5	Operaciones de separación	6,0
20329 Química Industrial II	4,5 (3,0)		
<b>TECNOLOGÍA DEL CARBÓN, PETRÓLEO Y PETROLEOQUÍMICA</b>	<b>12</b>	<b>TECNOLOGÍA DEL CARBÓN, PETRÓLEO Y PETROLEOQUÍMICA</b>	<b>6,0</b>
20335 Petroquímica	6,0	Tecnología del Carbón, Petróleo y Petroleoquímica	6,0
20337 Refino del Petróleo	6,0		
<b>TECNOLOGÍA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS</b>	<b>6,0</b>	<b>TECNOLOGÍA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS</b>	<b>6,0</b>
20333 Tratamiento de Aguas	6,0	Tecnología para el Tratamiento de Aguas	6,0
<b>ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL</b>	<b>6,0</b>	<b>ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL</b>	<b>6,0</b>
20327 Análisis Instrumental	6,0	Análisis medioambiental	<b>6,0</b>
<b>OPERACIONES BÁSICAS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA Y FARMACEÚTICA</b>	<b>6,0</b>	<b>OPERACIONES BÁSICAS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA Y FARMACEÚTICA</b>	<b>6,0</b>
20341 Industrias Agroalimentarias	6,0	Operaciones básicas de la industria alimentaria y farmacéutica	<b>6,0</b>
<b>OTROS</b>	<b>6,0</b>	<b>DISEÑO MECÁNICO DE EQUIPOS E INSTALACIONES</b>	
20326 Diseño de Equipos	6,0	Diseño de Equipos e Instalaciones	6,0

### 10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

Se extingue el Plan de Estudios de la Ingeniería de Química, regulado por Resolución de 1-09-1999 (BOE 24-09-1999).

Se extingue el Plan de Estudios de Ingeniero Técnico Industrial en Química Industrial, regulado por Resolución de 1-09-1999 (BOE, 05-10-1999)