

Universidad Autónoma de Madrid
Facultad de Ciencias

Memoria de Verificación del título

“Grado en Ingeniería Química”

Código RUCT: 2500273

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. Denominación

Graduado en Ingeniería Química por la Universidad Autónoma de Madrid

1.2. Universidad solicitante, y centro responsable de las enseñanzas conducentes al título o, en su caso, departamento o instituto.

Universidad Autónoma de Madrid
Facultad de Ciencias

1.3 Tipo de enseñanza de que se trata (presencial, semipresencial, a distancia).

Presencial
Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

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

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el primer año de implantación

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el segundo año de implantación

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el tercer año de implantación

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el cuarto año de implantación

1.5. Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo y, en su caso, normas de permanencia.

Número de ECTS del título: 240

Número mínimo de ECTS de matrícula por el estudiante y periodo lectivo: 24

Los estudiantes a tiempo completo matricularán 60 créditos por curso académico, lo que les permitirá obtener el título de grado en 4 años.

Aquellos estudiantes que opten por una dedicación a tiempo parcial matricularán no menos de 24 créditos (el 40%) créditos por curso académico, lo que les permitiría la

obtención del título en el doble del tiempo señalado para los estudiantes a tiempo completo.

A propuesta de la Comisión Docente de la Titulación, podrán autorizarse situaciones diferentes a las anteriores (más o menos créditos por curso académico), a la vista de solicitudes debidamente motivadas y justificadas y siempre que la estructura académica de los estudios lo permita.

Normas de permanencia (archivo pdf)

http://www.uam.es/servicios/administrativos/ordenacion/normativa_grado/normativa_permanencia.pdf

1.6 Profesiones para las que capacita una vez obtenida el título

El presente Grado habilita para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero Técnico Industrial, como queda establecido en la Resolución de 15 de enero de 2009 (BOE jueves 29 de enero de 2009).

1.7 Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo

Español. Aunque también se programarán algunas actividades/asignaturas en inglés. Así mismo, se fomentará el conocimiento de este idioma a través del uso de bibliografía especializada y recursos didácticos.

2. JUSTIFICACIÓN

2.1. Interés académico, científico o profesional del mismo

La Ingeniería Química se inicia como especialidad diferenciada de otras ramas de la ingeniería hace ya más de cien años. Los primeros estudios oficiales se implantaron en el Reino Unido hacia 1885 y pocos años después en los Estados Unidos. De esta manera, el primer programa de Bachelor en Ingeniería Química se establece en el Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.) en 1888. Los titulados en esta especialidad conforman un perfil profesional específico con competencias relacionadas con la concepción, el diseño y la operación de instalaciones químico-industriales. 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.

Los estudios de Ingeniería Química, con programas de 3, 4 ó 5 años, existen prácticamente en todos los países de la U.E., bien diferenciados de las otras ingenierías. La evolución de la titulación de Ingeniero Químico en Europa presenta algunas particularidades, dado que el papel de estos profesionales fue asumido inicialmente por Químicos especializados en Procesos Industriales o por Ingenieros especializados en Procesos Químicos. Así, la titulación de Ingeniería Química fue implantada en Francia hacia 1950, con la creación de las Escuelas Superiores de Ingeniería Química de Toulouse y de Industrias Químicas de Nancy, mientras que en Alemania se retrasó hasta la década de los 70, ya que la formación de ingenieros para la industria química se llevaba a cabo 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 ha mantenido en las Escuelas Técnicas (Fachhochschulen). En España la situación ha sido similar a ésta, hasta que en 1992 con el 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 31 Universidades públicas y la de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad de Química Industrial” en 23.

Respecto a las atribuciones profesionales de los Ingenieros Químicos, del mismo modo que otras nuevas titulaciones creadas como consecuencia de la Ley de Reforma Universitaria, 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 recogidas, 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 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 titulación de “Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial” en la UAM

Los estudios de Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial se empiezan a impartir en la UAM en el curso académico 1999/2000, como resultado de una apuesta decidida por la incorporación de un área de conocimiento, Ingeniería Química, hasta entonces inexistente en nuestra Universidad y cuya presencia se juzgaba de interés. En menos de una década, dicha área ha conocido un desarrollo importante, tanto en términos de personal docente e investigador, como en lo que se refiere a infraestructuras materiales. Baste destacar, en este segundo apartado, la construcción de un edificio sede de los laboratorios e instalaciones piloto en las que se imparten las materias de carácter práctico de la titulación de Ingeniero Técnico Industrial. Dicho edificio, compartido con las titulaciones de Ciencia y Tecnología de los Alimentos y Nutrición Humana y Dietética, constituye una referencia de la calidad de la oferta docente de la UAM en estas titulaciones.

En definitiva, la titulación de “Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial” forma parte de los planes de la UAM para corregir un desequilibrio derivado de la ausencia de titulaciones de carácter técnico que completen su oferta y, consecuentemente, las oportunidades de sus titulados en el mercado laboral. Así, en los últimos diez años nuestra Universidad ha apostado decididamente por la incorporación de carreras de ingeniería, creando Departamentos o Secciones Departamentales adaptadas al perfil docente e investigador propio de las mismas. Junto a la titulación objeto de este informe se han implantado las de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ingeniería Informática e Ingeniería de Telecomunicaciones, todas ellas con una alta demanda y estrechamente relacionadas con el sustrato científico de la UAM. Estas nuevas titulaciones de carácter técnico han tenido una excelente acogida, reflejada en el número de alumnos matriculados.

Inserción laboral

En base al análisis realizado en el Libro Blanco de la Titulación de Ingeniero Químico se puede asegurar que esta titulación presenta una alta demanda, acompañada (y muy probablemente consecuente) de una muy buena acogida en el mercado laboral. La práctica totalidad de los titulados encuestados encontró empleo en tan sólo cinco meses, como término medio. El grado de satisfacción de este primer empleo es alto, dado que más de las tres cuartas partes de los graduados considera que la categoría profesional de que disfruta es la adecuada a su nivel de estudios. Como se ha indicado, esta situación es muy probablemente la causa principal de la demanda de estudiantes hacia la carrera. Pese a la todavía corta historia de la titulación de Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial en la UAM, ésta parece haberse ganado un buen

reconocimiento, a tenor de la pronta y fácil inserción laboral de los titulados. De hecho, en el último año, más del 30 % de los estudiantes que presentaron su Proyecto Fin de Carrera ya ocupaban un puesto de trabajo en empresas relacionadas con su especialidad. El gran esfuerzo realizado por esta Universidad para ofertar plazas de Prácticas Externas ha permitido que nuestros estudiantes entren en contacto directo con empresas, con un notable éxito en cuanto a su contratación final por las mismas.

Oportunidad de Implantar el título

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 todo lo esencial con las del título de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial”, que actualmente se imparte en la UAM, por lo que la implantación del Grado en Ingeniería Química no exigiría un esfuerzo adicional significativo, ya que se dispone de los recursos humanos, de infraestructura y materiales necesarios.

Por otra parte la UAM 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 “Ciencia y Tecnología de Alimentos e Ingeniería Química”, con Mención de Calidad del Ministerio de Educación y Ciencia.

Normas reguladoras del ejercicio profesional

El Grado en Ingeniería Química que se presenta recoge las competencias que adquieren los actuales Ingenieros Técnicos Industriales. Especialidad en Química Industrial recogidos en la Ley 12/1986 (BOE n. 79 de 2/4/1986), modificada por la Ley 33/1992, de 9 de Diciembre, (BOE n. 296 de 10/12/1992) de modificación de la Ley 12/1986, sobre regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos, junto a las capacidades adquiridas por los actuales Ingenieros Químicos cuyo Título quedó establecido en 1992 mediante el Real Decreto 923/1992 (BOE 27 de Agosto de 1992).

2.2. Referentes externos

La selección de las materias correspondientes al grado que aquí se propone se ha realizado teniendo en cuenta los planes de estudio de los títulos de “Ingeniero Químico” e “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial” vigentes en la actualidad, especialmente el de la segunda de las titulaciones indicadas en la Universidad Autónoma de Madrid, cuyos contenidos se adecuan a las atribuciones

profesionales del Ingeniero Técnico Industrial, que se recogen en los documentos correspondientes que ya han sido comentados en el punto 1.6. Así mismo, se han tenido en cuenta la Orden CIN/351/2009, 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 (BOE viernes 20 de febrero de 2009) y los planes de estudio de otras universidades europeas y americanas de reconocido prestigio.

Por otra parte, 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:

- **Orden CIN/351/2009, 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 (BOE viernes 20 de febrero de 2009).
- El plan de estudios de la titulación de Ingeniería Técnica industrial. Especialidad en Química Industrial de la Universidad Autónoma de Madrid.
- 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 universidades europeas y americanas:
 - Cambridge University (4ª universidad en el ranking de Shanghai 2007).
 - Imperial College of London (3ª universidad europea en el ranking de Shanghai 2007).
 - Stanford University (2ª en el ranking de Shanghai 2007).
 - California-Berkeley University (3ª en el ranking de Shanghai 2007).
 - MIT (5ª 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; 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; 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.

- El Working Party de Educación de la European Federation of Chemical Engineers (EFCE), <http://www.efce.org>.
- **Accreditation 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).
- 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 (CODDIQ). Documento conjunto de las Conferencias de Directores de Ingeniería Técnica Industrial, Ingeniería Industrial y Directores y Decanos de Ingeniería Química (junio 2008): http://www.coddig.es/media/Propuesta_de_consenso_CDITI_CDII_CODDIQ.doc. Guía de Apoyo para la elaboración de la memoria del título oficial de Grado en Ingeniería Química (Recomendaciones de la CODDIQ, junio 2008): (http://www.coddig.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,, sin olvidar el nivel de preparación en ciencias de los estudiantes previo al ingreso en la Universidad.
- Diversas organizaciones como la EFCE (European Federation of Chemical Engineers), ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology), CESAER (Conference of European Schools for Advanced Engineering Education and Research) exponen la necesidad de dos niveles formativos relacionados con la profesión de Ingeniero Químico, de forma que el primer nivel corresponda a profesionales con un perfil más aplicado a la Industria. El Working Party de la EFCE emitió en febrero de 2005 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 (núcleo) entendida como la tecnología de modificar, separar y reaccionar materiales y sustancias”.

Las competencias a adquirir por el estudiante para obtener el grado en Ingeniería Química se basan en las recogidas en el Libro Blanco del título de Grado en Ingeniería Química y en los documentos emitidos por diversas organizaciones como la EFCE o la CODDIQ, de acuerdo con el perfil profesional para dicha titulación.

La elaboración del plan de estudios se ha realizado teniendo muy en cuenta la propuesta del Libro Blanco del título de Grado en Ingeniería Química y el plan de estudios de la titulación de Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial de la UAM. De acuerdo con el Libro Blanco, el título debe contemplar por una parte una formación generalista en ciencias básicas (Matemáticas, Física, Química y Biología) y

en materias tecnológicas básicas; por otra una formación específica de Ingeniería Química para poder abordar el estudio de sistemas en los que las sustancias experimentan una modificación en su composición, contenido energético o estado físico. Así, el Grado que aquí se propone se estructura en cuatro bloques, uno de formación básica, otro común a la rama industrial, uno de tecnología específica de química industrial y otro de intensificación, además de los módulos correspondientes a las Prácticas Externas y al Trabajo Fin de Grado, que también se recogen en la propuesta del Libro Blanco. Todos los contenidos que el Libro Blanco establece como comunes obligatorios para el Grado en Ingeniería Química (Tabla 1) quedan recogidos en la propuesta de Grado, si bien la distribución entre los diferentes módulos presenta ligeras diferencias. Todas las materias troncales del título vigente de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad de Química Industrial” (Tabla 2), y en particular del que se imparte en la UAM (Tabla 3), quedan recogidas en el plan de estudios de la presente propuesta de grado. Dichas materias troncales se amplían con una intensificación en una materia propia y específicamente característica de la Ingeniería Química como es la Cinética y Reactores Químicos, y la inclusión como asignatura obligatoria de la Ingeniería de Procesos Biotecnológicos, consecuente con la importancia actual de este campo en el ámbito de la Ingeniería Química. Se incluyen además otras materias obligatorias, con contenidos relacionados con las asignaturas de Diseño Mecánico de Equipos, Ciencia e Ingeniería de Materiales, Ingeniería de Procesos y Producto e Ingeniería Ambiental, para una mejor adaptación de los estudios al perfil profesional del Ingeniero Químico. El programa se completa con una variedad de asignaturas optativas de forma que la oferta cubra las necesidades formativas de los diferentes perfiles profesionales que el estudiante podrá desarrollar en su futura vida laboral (industria manufacturera, diseño, servicios, etc.).

La estructura de los estudios se ha comparado con los programas de diversas universidades europeas y americanas. La EFCE recomienda para el Grado en Ingeniería Química en Europa un currículum base que represente aproximadamente el 50% de los cursos de los programas de Ingeniería Química, que se divide en tres grupos: Ciencias Básicas, que debe incluir más materias de Química que otras ingenierías; Ingeniería, con materias específicas de la Ingeniería Química; Electivos, asignaturas orientadas a dar una formación adicional en aspectos no ingenieriles o en campos más especializados. Los contenidos que según la EFCE deberían aparecer en todos los programas de Ingeniería Química de las universidades europeas son las Matemáticas, uso de ordenadores, Física, Química, Termodinámica/Químico-física, mecánica de fluidos, fenómenos de transporte, operaciones unitarias, ingeniería de la reacción química, diseño de plantas, equipamiento, materiales, dinámica y control de procesos, laboratorio de Ingeniería Química y seguridad y medio ambiente. Como se puede comprobar todas estas materias están incluidas en la actual propuesta de grado. De la misma forma, la mayor parte de las titulaciones europeas presentan un currículum base como el sugerido por la EFCE, si bien los grados de las instituciones alemanas y algunos centros del Reino Unido o Francia están más orientados hacia Ingeniería Mecánica o Química Industrial. Como ejemplos se pueden citar las titulaciones ofertadas por el Imperial College de Londres o la Universidad de Cambridge. El primero ofrece dos grados de Ingeniería Química de 270 créditos ECTS, uno de ellos con un año de estudios en el extranjero. Tanto los contenidos como la estructura de las enseñanzas resultan muy similares a la del grado que aquí se plantea. Los dos primeros cursos incluyen las

materias básicas y tecnológicas así como asignaturas de introducción a las materias específicas de Ingeniería Química, acompañadas de prácticas de laboratorio y de planta piloto. El tercer año se dedica a una intensificación en materias específicas de la Ingeniería Química y una serie de asignaturas optativas relacionadas con los ámbitos de la gestión y las humanidades. En el cuarto año los estudiantes completan las asignaturas optativas y el Trabajo Fin de Grado. En la titulación ofertada por la Universidad de Cambridge, las asignaturas básicas en ciencias naturales e ingeniería se concentran en el primer curso, y los otros dos se dedican a las materias específicas de la Ingeniería Química.

Al igual que los planes europeos, los programas de las universidades americanas incluyen asignaturas de materias básicas, química avanzada, ingeniería y un núcleo importante de materias específicas de la ingeniería química. Algunos ejemplos son los grados ofertados por la universidad de Stanford, California-Berkeley o el MIT. Un aspecto a destacar es la considerable carga docente correspondiente a las asignaturas no relacionadas directamente con la Ingeniería Química, tales como Comunicación Oral, Humanidades y Ciencias Sociales. Este hecho también se contempla en el grado que proponemos desde la UAM, mediante la inclusión de un amplio catálogo de materias transversales.

En cuanto a la metodología docente, tanto el Libro Blanco como la EFCE recomiendan reorientar la enseñanza hacia el nuevo sistema de habilidades/capacidades, con objetivo final de “saber cómo”. Así, la lección magistral y la reproducción memorística deben pasar a ser un componente más y no el más relevante del método educativo. A lo largo de los cursos, y como parte integrante de todas las materias, deben desarrollarse las competencias instrumentales, personales y sistémicas. Tal y como se cita en el Libro Blanco, la formación no acaba en la Universidad. El objetivo de la enseñanza de grado debe ser pues poner unos sólidos cimientos que permitan el crecimiento a lo largo de la vida profesional.

Tabla 1. Contenidos comunes obligatorios en la propuesta de Grado en Ingeniería Química (Libro Blanco de la Titulación de Ingeniería Química)

Fundamentos científicos	
Matemáticas e Informática	18 ECTS
Física	8 ECTS
Química	24 ECTS
Biología/Bioquímica	4 ECTS
Subtotal	54 ECTS (38,2 % CCO*; 25,7 % total)
Fundamentos de Ingeniería	
Expresión gráfica y CAD	4 ECTS
Mecánica de fluidos/Máq. hidráulicas	4 ECTS
Transmisión de calor/Ing. Energética	6 ECTS
Ingeniería eléctrica y electrónica	4 ECTS
Ciencia e Ingeniería de materiales	4 ECTS
Diseño mecánico de equipos e instalac.	4 ECTS
Subtotal	26 ECTS (18,4 % CCO*; 12,3 % total)
Ingeniería Química	
Fundamentos de Ingeniería Química	4 ECTS
Termodinámica Aplicada	4 ECTS
Ingeniería de la Reacción Química.	6 ECTS
Experimentación en Ingeniería Química	10 ECTS
Operaciones de Separación	6 ECTS
Instrumentación y Control de procesos	4 ECTS
Ingeniería de Procesos y de Producto	7 ECTS
Seguridad, Higiene y Medioambiente	6 ECTS
Proyectos de Ingeniería	4 ECTS
Subtotal	51 ECTS (36,1 % CCO*; 24,2 % total)
Complementos no técnicos	
Economía, Organización Industrial	4 ECTS
Gestión de Calidad	3 ECTS
Subtotal	10 ECTS (7,1 % CCO*; 4,8 % total)
Total CCO*	141 ECTS (67,1 % del total)

- CCO: Contenidos comunes obligatorios.

Tabla 2. Materias troncales del Título de Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial (Real decreto 1405/1992).

Materias troncales	Créditos			Áreas de conocimiento
	T	P	Total	
Administración de Empresas y Organización de la Producción. Economía general de la empresa. Administración de empresas. Sistemas productivos y organización industrial.			6	Economía Aplicada, Organización de Empresas.
Control e Instrumentación de Procesos Químicos. Regulación automática. Elementos de circuitos de control.			6	Ingeniería Química, Ingeniería de Sistemas y Automática. Tecnología Electrónica.
Experimentación en Ingeniería Química. Realización de prácticas sobre propiedades termodinámicas y de transporte, flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia y cinética de las reacciones químicas.			12	Ingeniería Química, Máquinas y Motores Térmicos, Mecánica de Fluidos, Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica, Química Orgánica.
Experimentación en Química. Laboratorio integrado de Química sobre métodos analíticos, caracterización físico-química y síntesis orgánica e inorgánica.			9	Ingeniería Química, Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica, Química Orgánica.
Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador. Técnicas de representación. Conceptuación espacial. Normalización. Fundamentos del diseño industrial. Aplicaciones asistidas por ordenador.			6	Expresión Gráfica en la Ingeniería.
Físico-Química. Termodinámica y cinética química. Equilibrios físicos y químicos. Electroquímica y química de superficies.			6	Ingeniería Química, Química Física.
Fundamentos de Informática. Estructura de los computadores. Programación. Sistemas operativos.			6	Arquitectura y Tecnología de Computadores, Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, Lenguajes y Sistemas Informáticos.
Fundamentos de Química. Estructura de la materia. Enlace químico. Química inorgánica.			6	Ingeniería Química, Química Analítica, Química Inorgánica., Química Orgánica.
Fundamentos Físicos de la Ingeniería. Mecánica. Electromagnetismo. Termodinámica. Ondas. Óptica.			9	Electromagnetismo, Física Aplicada, Física de la Materia Condensada. Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica.

Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería. Álgebra lineal. Cálculo infinitesimal. Ecuaciones diferenciales. Cálculo numérico.		12	Estadística e Investigación Operativa, Análisis Matemático, Matemática Aplicada.
Ingeniería de la Reacción Química. Cinética química aplicad. Catálisis. Reactores ideales y reales. Estabilidad. Optimización.		6	Ingeniería Química, Química Física.
Métodos Estadísticos de la Ingeniería. Fundamentos y métodos de análisis no deterministas aplicados a problemas de ingeniería.		6	Estadística e Investigación Operativa. Matemática Aplicada.
Oficina Técnica. Metodología, organización y gestión de proyectos.		6	Expresión Gráfica en la Ingeniería, Ingeniería de Procesos de Fabricación. Ingeniería Química. Proyectos de Ingeniería.
Operaciones Básicas. Balances de materia y energía. Flujo de fluidos. Transmisión de calor. Operaciones de separación por transferencia de materia.		6	Ingeniería Química, Maquinas y Motores Térmicos, Mecánica de Fluidos.
Trabajo Fin de Grado. Elaboración de un Trabajo Fin de Grado como elemento integrador o de síntesis.		6	Todas las áreas que figuren en el título.
Química Analítica. Equilibrio Químico. Metodología del análisis. Técnicas Instrumentales del análisis		6	Ingeniería Química. Química Analítica.
Química Industrial. Aprovechamiento de materias primas. Análisis de los procesos de fabricación. Contaminación ambiental. Seguridad e Higiene Industrial.		12	Ingeniería Química.
Química Orgánica. Estudio de los compuestos del carbono. Síntesis orgánica. Química de los productos naturales.		6	Ingeniería Química, Química Orgánica.

**Tabla 3 Organización académica del Título de Ingeniero Técnico Industrial.
Especialidad en Química Industrial en la Universidad Autónoma de Madrid.**

Curso	Asignatura	Créditos			Descripción
		Tot.	Teór.	Prác.	
Materias Troncales					
1.1	Álgebra	6	4	2	Álgebra lineal. Ecuaciones diferenciales.
1.1	Cálculo	6	4	2	Cálculo infinitesimal. Cálculo numérico.
1.1	Fundamentos de Informática	6	3	3	Estructura de los computadores. Programación. Sistemas operativos.
1.1	Fundamentos de Química	6	4	2	Estructura de la materia. Enlace químico. Química inorgánica.
1.1	Físico-Química	6	4	2	Termodinámica y cinética química. Equilibrios físicos y químicos. Electroquímica y química de superficies.
1.1	Física I	6	3	3	Mecánica. Termodinámica.
1.2	Física II	6	3	3	Electromagnetismo. Ondas. Óptica.
1.2	Operaciones Básicas	6	4	2	Balances de materia y energía. Flujo de fluidos. Transmisión de calor. Operaciones de separación por transferencia de materia.
1.2	Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador	6	3	3	Técnicas de representación. Conceptuación espacial. Normalización. Fundamentos de diseño industrial. Aplicaciones asistidas por ordenador.
1.2	Métodos Estadísticos de la Ingeniería	6	4	2	Fundamentos y métodos de análisis no deterministas aplicados a problemas de ingeniería.
1.2	Experimentación en Ingeniería Química I	6		6	Realización de prácticas sobre propiedades termodinámicas y de transporte, flujo de fluidos y transmisión de calor.
2	Experimentación en Química	10		10	Laboratorio integrado de química sobre métodos analíticos, caracterización físico-química y síntesis de sustancias orgánicas e inorgánicas.
2.1	Química Analítica	6	4	2	Equilibrio químico. Metodología del análisis. Técnicas instrumentales del análisis.
2.1	Química Orgánica	6	4	2	Estudio de los compuestos del carbono. Síntesis orgánica. Química de los productos naturales.
2.2	Experimentación en Ingeniería Química II	6		6	Realización de prácticas sobre operaciones de transferencia de materia y cinética de las reacciones químicas.

2.2	Ingeniería de la Reacción Química	6	4	2	Cinética química aplicada. Catálisis. Reactores ideales y reales. Estabilidad. Optimización.
3	Química Industrial	12	8	4	Aprovechamiento de materias primas. Análisis de los procesos de fabricación. Contaminación ambiental. Seguridad e higiene industrial.
3.1	Control e Instrumentación de Procesos Químicos	6	3	3	Regulación automática. Elementos de circuitos de control.
3.1	Administración de Empresas y Organización de la Producción	6	4	2	Economía general de la empresa. Administración de empresas. Sistemas productivos y organización industrial.
3.2	Oficina Técnica	6	2	4	Metodología, organización y gestión de proyectos.
3.2	Trabajo Fin de Grado	6		6	Elaboración de un Trabajo Fin de Grado como ejercicio integrador o de síntesis.
Materias obligatorias					
2.1	Operaciones de Flujo de Fluidos y Transmisión de Calor	6	4	2	Operaciones basadas en el flujo de fluidos. Equipo para el flujo de fluidos. Diseño de tuberías. Mecanismos de transmisión de calor. Cambiadores de calor. Hornos.
2.2	Operaciones de Separación	6	4	2	Operaciones controladas por la transferencia de materia y la transmisión de calor.
3.1	Laboratorio de Desarrollo Industrial	6		6	Realización de prácticas a escala de laboratorio y planta piloto sobre procesos de la industria química.
3.2	Ingeniería Ambiental	6	4	2	Caracterización y control de la contaminación. Sistemas de tratamiento de efluentes y residuos.
Materias optativas					
	Química Ambiental	6	4	2	Química de la atmósfera. Química de los sistemas acuáticos. Fotoquímica.
	Agroquímica	6	4	2	Suelos y cultivos. Fertilizantes y plaguicidas: obtención y utilización. Efectos de las prácticas agrícolas en el medioambiente.
	Síntesis Orgánica Industrial	6	4	2	Metodología de síntesis. Productos de la industria química fina.
	Química Analítica de Procesos	6	4	2	Analizadores en línea. Control analítico de procesos.
	Minerales y Rocas Industriales	6	4	2	Caracterización de materias primas minerales. Áridos. Cemento. Vidrio y materiales cerámicos. Minerales metálicos. Minerales uraníferos. Carbón. Petróleo. Aplicaciones industriales y medioambientales.
	Electrotecnia	6	4	2	Teoría de circuitos. Diseño de circuitos. Máquinas y motores eléctricos.

Termotecnia	6	4	2	Ciclos termodinámicos. Equipos de generación térmica. Tecnología frigorífica.
Electroquímica Industrial	6	4	2	Fundamentos de electroquímica. Procesos electroquímicos. Electrolizadores industriales. Corrosión electroquímica.
Bioteología	6	4	2	Procesos enzimáticos. Reactores bioquímicos.
Simulación y Optimización de Procesos	6	4	2	Modelos. Simulación de procesos. Métodos de optimización en ingeniería química. Estrategia de procesos.
Materiales para la Ingeniería Química	6	4	2	Tipos de materiales. Materiales metálicos. Materiales cerámicos. Polímeros ingenieriles. Materiales compuestos. Propiedades. Comportamiento en servicio. Campos de aplicación.
Energías Alternativas	6	4	2	El ciclo térmico. Sistemas electroquímicos. Fuentes energéticas complementarias y alternativas.
Cálculos Computacionales en Ingeniería Química	6	4	2	Ajustes. Interpolación. Integración numérica. Ecuaciones diferenciales. Sistemas de ecuaciones lineales.

2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos

Descripción de los procedimientos de consulta internos

El Consejo de Gobierno de la Universidad Autónoma de Madrid, como órgano de gobierno de la Universidad, establece las líneas estratégicas y programáticas de la Universidad, así como las directrices y procedimientos para su aplicación en el ámbito de organización de las enseñanzas. En este contexto, el Consejo de Gobierno y, por delegación, la Comisión de Estudios, establecieron el procedimiento general para la elaboración de los Planes de Estudios, así como los criterios generales de estructura y desarrollo de los nuevos planes, el procedimiento de evaluación interna de la propuesta y el calendario para elaboración e implantación de los nuevos planes, que han dado lugar a las siguientes “evidencias documentales”:

- Procedimiento de elaboración de la relación de títulos. (Aprobado en Consejo de Gobierno 15/11/2007)
- Procedimiento de elaboración de planes de estudios. (Aprobado en Consejo de Gobierno 15/11/2007)
- Calendario de elaboración planes de estudio. (Aprobado por la Comisión de Estudios 01/02/2008)
- Criterios relacionados con la estructura y el desarrollo de las nuevas enseñanzas de Grado. (Aprobado en Consejo de Gobierno 18/04/2008)
- Procedimiento para evaluación de las propuestas de títulos de Grado. (Aprobado por la Comisión de Estudios 18/06/2008)

Atendiendo a estas directrices generales, el procedimiento para la elaboración de la propuesta del plan de estudios del Título de Grado en Ingeniería Química por la Universidad Autónoma de Madrid ha sido el siguiente:

- La Junta de Facultad encomendó a la Comisión de “Ingeniera Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial”, en calidad de Comisión Específica, el diseño del título. Dicha comisión, desde su creación en febrero de 2002, posee un amplio conocimiento y experiencia sobre las necesidades específicas de la titulación, ya que entre sus competencias se encuentran la implantación y seguimiento del título, la programación, organización y coordinación académica del Plan de Estudios, la redacción o actualización de la Guía de la Titulación, la elaboración de protocolos de convalidación, “pasarelas”, etc., así como el análisis de los problemas específicos de la Titulación: masificación, solapamiento de horarios y de programas, reclamaciones, etc. Dicha comisión está formada por el Vicedecano de planes de estudios de la Facultad de Ciencias, el Delegado del Decano para la titulación, una representación de profesores de cada departamento implicado en la docencia de la titulación en número proporcional a la implicación docente (dos profesores del Área de Ingeniería Química, un Profesor del Departamento de Química Orgánica, un profesor del Departamento de Química Inorgánica., un profesor del Departamento de Química Analítica, un profesor del Departamento de Química Física Aplicada o del Departamento de Química (en atención a quién imparta la docencia correspondiente), un profesor de Física del Departamento que imparta la docencia correspondiente y un profesor propuesto por el Departamento de Matemáticas, un representante de estudiantes por cada curso de la titulación y un representante del PAS.
- La Comisión Específica diseñó la memoria de la solicitud.
- La memoria fue sometida a revisión por parte del Grupo de Trabajo de la Rama de Arquitectura e Ingeniería nombrada a tal efecto.
- La Junta de Facultad de Ciencias evaluó y aprobó la propuesta (30 de Septiembre de 2008), elevándola a la Comisión de Estudios de la Universidad.
- La Comisión de Estudios evaluó la propuesta, por el procedimiento de evaluación por “pares”. La propuesta fue revisada por cinco personas, pertenecientes a la Comisión de Estudios y a la del EEES. En paralelo, la memoria de verificación fue supervisada por la Vicerrectora de Estudios Oficiales y el Vicerrector para el Desarrollo de las Enseñanzas y la Formación Continua.
- El Consejo de Gobierno de la Universidad aprobó (30 de Octubre de 2008) la propuesta evaluada.
- El Consejo Social aprobó finalmente la propuesta (4 de noviembre de 2008) para su envío al Consejo de Universidades.

Descripción de los procedimientos de consulta externos

Para la elaboración de la propuesta del plan de estudios del título de Grado en Ingeniería Química que ahora se presenta, se han tenido en cuenta los acuerdos alcanzados por numerosos colectivos externos a la Universidad Autónoma de Madrid. El conjunto de convenios, acuerdos y demás evidencias documentales de las consultas realizadas para la elaboración del plan de estudios a organismos y colectivos externos a la Universidad Autónoma de Madrid pueden agruparse en:

1. Documentos básicos de Organismos externos a la Universidad.

Si bien se han tenido en cuenta todos los documentos mencionados como referentes en el apartado 2.2 de esta memoria, resulta de especial relevancia:

El Libro Blanco de Grado en Ingeniería Química, documento base para la elaboración de este plan de estudios, que es el resultado de un procedimiento de consulta en el que la Universidad Autónoma de Madrid ha participado activamente junto con el resto de Universidades españolas que imparten los títulos de Ingeniero Técnico Industrial e Ingeniero Químico. (http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_ingquimica_def.pdf)

2. Acuerdos alcanzados por colectivos externos a esta Universidad.

Durante la elaboración del plan de estudios, la Universidad Autónoma de Madrid ha asistido y participado en numerosas reuniones mantenidas tanto por la Red de Ingeniería Química como por los directores de las Escuelas Superiores y Técnicas de Ingenieros Industriales y las Facultades de Ingeniería Química. Los acuerdos alcanzados por estos colectivos se han materializado en los siguientes documentos:

- Propuesta de síntesis de las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales y la Red de Ingeniería Química. (Noviembre 2007).
- Documento conjunto de las Conferencias de Directores de Ingeniería Técnica Industrial, Ingeniería Industrial y Directores y Decanos de Ingeniería Química (Junio 2008). <http://www.coddiq.es/media/Propuesta> de consenso CDITI CDII CODDIQ.doc
- Guía de Apoyo para la elaboración de la memoria del título oficial de Grado en Ingeniería Química (Recomendaciones de la CODDIQ, Junio 2008) (http://www.coddiq.es/index.php?option=com_docman&task=docdownload&gid=8&Itemid=52)

3. Consultas a colectivos y colegios profesionales.

El plan de estudios también ha sido sometido a consulta por parte de departamentos de Ingeniería Química de distintas Universidades, representantes de sociedades científico-técnicas y profesionales de empresas del sector con las que existen en la actualidad convenios de colaboración educativa para la realización de prácticas. Todos ellos han mostrado impresiones muy positivas y coinciden que el presente plan de estudios se ajusta a la realidad profesional. En la Tabla 4 se resumen las personas contactadas y la empresa o entidad donde desarrollan su actividad profesional.

Tabla 4. Contactos con profesionales del entorno.

Persona de contacto	Empresa o entidad
D. Jaime Soley Guerrero	Sociedad Española de Química Industrial e Ingeniería Química
D. José Ramón Fernández de Tejada	Técnicas Reunidas Medio Ambiente
D. Jorge Lang Lenton	ENRESA
D. Angel Montero	BDF-Nivea
D. José Antonio Calles	Universidad Rey Juan Carlos
D. Francisco Rodríguez Somolinos	Universidad Complutense

3. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

Objetivos

La titulación de grado en Ingeniería Química tiene como objetivo formar profesionales con capacidad para aplicar el método científico y los principios de 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 conservación del medio ambiente, cumpliendo el código ético de la profesión.

El título recoge, por una parte, una formación generalista en Ciencias Básicas (Matemáticas, Física, Química y Biología) y en materias tecnológicas básicas, y por otra, una formación específica de ingeniería química para poder abordar el estudio de sistemas en los que las sustancias experimentan una modificación en su composición, contenido energético o estado físico.

Las enseñanzas del Grado en Ingeniería Química por la UAM garantizan la adquisición de una serie de competencias genéricas y específicas fundamentales que permitirán a los Graduados desempeñar puestos en la industria química y otros sectores afines (industria farmacéutica, biotecnológica o alimentaria, tecnología del medio ambiente, energía, etc.), la industria de transformación, en empresas de diseño y consultoría, en la administración y en la enseñanza, realizar tareas de asesoría técnica, legal o comercial, así como el ejercicio libre de la profesión y la elaboración de dictámenes y peritaciones. El Grado en Ingeniería Química por la UAM reúne asimismo los requisitos formativos que permiten obtener las competencias que en el momento actual habilitan para la actividad profesional regulada en España de Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial (Real Decreto 1665/1991), cuyas atribuciones profesionales se recogen en la Ley 12/1986.

Los objetivos del Grado en Ingeniería Química en la UAM se han definido de acuerdo con los principios generales de respeto de los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, de los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad y de los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos, estableciéndose competencias orientadas a la promoción del reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad y el conocimiento de otras culturas y costumbres.

Competencias

A continuación se recogen las competencias transversales y específicas que debe adquirir un estudiante a lo largo de la carrera durante sus estudios y que son exigibles para otorgar el título, de acuerdo con el Libro Blanco del Título de Grado en Ingeniería Química, publicado por la ANECA, que incluyen asimismo las competencias básicas definidas en el RD 1393/2007 y las competencias transversales de un Graduado

definidas en el Proyecto TUNING (<http://www.tuning.unideusto.org>) así como las competencias específicas establecidas para el acceso al ejercicio de la profesión regulada de Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial y la profesión de Ingeniero Químico.

Las competencias específicas del Módulo serán evaluadas en las materias correspondientes. La Comisión de la Titulación garantizará la evaluación de las competencias transversales. Esta información se recogerá en las correspondientes Guías Docentes.

Competencias Transversales

Instrumentales: Entre éstas se incluyen capacidades cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas que constituyen el fundamento de la capacidad de desempeño del futuro profesional, realizado con autonomía y calidad.

- T1. Capacidad de análisis y síntesis
- T2. Capacidad de organizar y planificar
- T3. Comunicación oral y escrita en la lengua propia
- T4. Conocimiento de una lengua extranjera
- T5. Conocimiento de informática en el ámbito de estudio
- T6. Capacidad de gestión de la información
- T7. Resolución de problemas
- T8. Toma de decisiones

Personales: Estas competencias serán esenciales para la adecuada integración del futuro profesional en el contexto del trabajo.

- T9. Trabajo en equipo
- T10. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
- T11. Trabajo en un contexto internacional
- T12. Habilidades en las relaciones interpersonales
- T13. Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia
- T14. Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad
- T15. Elaboración y defensa de argumentos
- T16. Razonamiento crítico
- T17. Compromiso ético

Sistémicas: Que constituyen el fundamento de las capacidades más genéricas de un individuo y que determinan cualquier aspecto de su desarrollo profesional y personal.

- T18. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- T19. Aprendizaje autónomo
- T20. Adaptación a nuevas situaciones
- T21. Habilidad para trabajar de forma autónoma
- T22. Creatividad
- T23. Liderazgo
- T24. Conocimiento de otras culturas y costumbres
- T25. Iniciativa y espíritu emprendedor
- T26. Motivación por la calidad
- T27. Sensibilidad hacia temas medioambientales

T28. Capacidad de adquirir y aplicar conocimientos procedentes de la vanguardia científica.

Competencias Específicas

Las competencias específicas que deberá adquirir el estudiante como consecuencia de haber completado el currículum formativo previsto en el Grado en Ingeniería Química propuesto son:

Conocimientos disciplinares: Saber

- E1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biotecnología e ingeniería
- E2. Analizar sistemas utilizando balances de materia y energía
- E3. Analizar, modelizar y calcular sistemas con reacción química
- E4. Evaluar y aplicar sistemas de separación
- E5. Diseñar sistemas de manipulación y transporte de materiales
- E6. Dimensionar sistemas de intercambio de energía
- E7. Simular procesos y operaciones industriales
- E8. Modelizar procesos dinámicos
- E9. Integrar diferentes operaciones y procesos
- E10. Especificar equipos e instalaciones
- E11. Conocer materiales y productos
- E12. Conocer los fundamentos de teoría de circuitos, máquinas eléctricas y electrónica.
- E13. Conocer principios de teoría máquinas y mecanismos.
- E14. Conocer y utilizar principios de resistencias de materiales.
- E15. Seleccionar sistemas de automatización y control
- E16. Realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados
- E17. Comparar y seleccionar alternativas técnicas
- E18. Realizar proyectos de Ingeniería Química
- E19. Realizar evaluaciones económicas y de mercado
- E20. Establecer la viabilidad económica de un proyecto
- E21. Realizar informes de evaluación, tasación y peritaje
- E22. Identificar y cuantificar las componentes ambientales de un proyecto
- E23. Realizar estudios y evaluaciones de sostenibilidad
- E24. Evaluar e implementar criterios de seguridad
- E25. Evaluar e implementar criterios de calidad
- E26. Manejar e implementar especificaciones, reglamentos y normas
- E27. Aplicar herramientas de diseño, planificación y optimización
- E28. Planificar investigación aplicada
- E29. Realizar proyectos de mejora e innovación tecnológica
- E30. Identificar tecnologías emergentes

Competencias profesionales: Saber hacer

- E31. Concebir
- E32. Calcular
- E33. Diseñar
- E34. Construir

- E35. Poner en marcha
- E36. Operar
- E37. Evaluar
- E38. Planificar
- E39. Optimizar
- E40. Dirigir
- E41. Formar
- E42. Liderar
- E43. Prever cambios

Las competencias del Grado en Ingeniería Química de la UAM permiten adquirir las competencias generales establecidas por la Orden CIN/351/2009 del Ministerio de Ciencia e Innovación (BOE 20-02-2009), que establece los requisitos de los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de profesión de Ingeniero Técnico Industrial:

- Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial.
- Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial.
- Conocimiento en materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- 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 industrial.
- Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- Capacidad para aplicar los principios y métodos de calidad.
- Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones y organizaciones.
- Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

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

Sistemas de Información Previa

La Comisión de Titulación del Grado en Ingeniería Química en estrecha coordinación con la Oficina de Orientación y Atención al Estudiante, los Servicios de Estudios de Grado (Ordenación Académica), Postgrado y Movilidad, así como con las organizaciones estudiantiles desarrollarán un programa de información dirigido a la divulgación del Grado, el apoyo a la matrícula y la orientación del futuro estudiante. Entre esas actividades están:

1. Jornadas de Información dentro y fuera de la Universidad:
 - a. Información en Institutos de Educación Secundaria sobre las características, posibilidades y proyección del Grado de Ingeniero Químico así como orientación al estudiante en cuanto a sistemas de acceso y matrícula en nuestra Universidad.
 - b. Presencia de la UAM y, en concreto, de profesores de Ingeniería Química para informar al posible alumnado en las Ferias del Estudiante en Madrid, otros puntos del territorio español y extranjero.
 - c. Participación en las Jornadas de Puertas Abiertas organizadas por el Vicerrectorado de Estudiantes con la realización de visitas guiadas, con objeto de dar a conocer a los alumnos de Bachillerato las características de la Titulación; los recursos humanos y materiales -laboratorios, plantas piloto, aulas de informática, biblioteca, etc.- con que cuenta; las posibles salidas profesionales que tiene, etc.
 - d. Realización de Jornadas con Orientadores de Centros de Bachillerato para que sirvan de enlace entre el Grado en Ingeniería Química y sus potenciales estudiantes.
 - e. Participación en el Campus de Verano, que organiza la UAM para estudiantes de Bachillerato, con diversas actividades de divulgación específicas del Grado.

En este proceso se incorporarán organizaciones estudiantiles y titulados ya incorporados al mundo laboral, quienes pueden resultar una excelente referencia para los futuros estudiantes.

2. La Comisión de Titulación colaborará en la preparación de la información y materiales específicos sobre el Grado en Ingeniería Química entre aquella información general que la UAM distribuya a los estudiantes de nuevo ingreso.
 - a. Se suministrará información puntual y concreta, adjunta a la carta de admisión emitida por el Rector de esta Universidad, dirigida a los domicilios de los estudiantes admitidos en las titulaciones de Grado en nuestra Universidad, con las indicaciones sobre días, horarios y procesos de matrícula.

b. Se distribuirán a los estudiantes diferentes materiales con la información referente a fechas, las características de la Titulación, localizaciones, planes de estudio, posibilidades una vez graduados, etc:

- Libros de “acceso a la universidad”
- CD’s informativos sobre la titulación.
- Servicios al estudiante y trípticos de los planes de estudio.
- Agenda con calendarios académicos de matrícula, fiestas de centros
- y teléfonos de contacto de los servicios dirigidos a los estudiantes.

3. Servicio de Información On-line:

a. Se publicarán en la Web de la UAM (<http://www.uam.es>) los materiales e información académica actualizada (normativa académica, planes de estudio, servicios a la comunidad, precios públicos, guía de orientación y formalización de la matrícula).

b. Se realizarán procesos relativos a la admisión: pruebas de acceso y solicitud de ingreso a las titulaciones oficiales, junto con la consulta de las gestiones que se podrán realizar on-line, o presencialmente.

c. Previo al periodo de matrícula los estudiantes interesados en el Grado en Ingeniería Química podrán acceder en la Web de la Facultad de Ciencias de la UAM (<http://www.uam.es/ciencias>) a toda la información relacionada con el mismo (Guía de la Titulación, objetivos, metodología, sistemas de evaluación, etc.). Los futuros estudiantes dispondrán en esta página web de un servicio de consulta on-line para solicitar información específica y especializada sobre el Grado en Ingeniería Química. Esta página web incluirá asimismo información actualizada sobre Proyectos Fin de Carrera, Prácticas Externas, etc. así como espacios de opinión de los estudiantes del Grado o, temporalmente, de la Titulación precedente, que servirán de orientación a los estudiantes de nuevo ingreso.

4.2. Procedimientos de acogida accesibles y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la enseñanza

La Oficina de Orientación y Atención al Estudiante, junto con los Servicios de Estudios de Grado (Ordenación Académica), Postgrado y Movilidad, encabezan y elaboran un tratamiento de información que pueda servir de apoyo a la matrícula y orientación del futuro estudiante.

La preinscripción se realizará vía web. Para llevar a cabo la gestión de la matrícula los estudiantes encontrarán la información necesaria en las secretarías de alumnos, los centros de información de la Universidad, la guía del estudiante, charlas y conferencias y la página web de la universidad (<http://www.uam.es>), etc. Los estudiantes podrán realizar la mayor parte de las gestiones administrativas a través de la secretaría virtual de la Universidad Autónoma de Madrid.

Después del periodo de matrícula y unas fechas antes del inicio formal del curso académico, se desarrollará un acto de recepción a los nuevos estudiantes, donde se les dará la bienvenida a la Facultad de Ciencias y se les presentará a los miembros del Equipo de Gobierno del Centro cuyo ámbito de responsabilidad va a tener más relación con ellos. En dicho acto se les informará de servicios que la UAM les proporciona por el hecho de ser estudiantes, de la necesidad de observar las normas de permanencia, y de cualquier otra normativa que les pueda ser de especial interés para el adecuado desarrollo de su vida en el campus.

Una vez recibidos por el equipo decanal, los estudiantes matriculados en el Grado en Ingeniería Química participarán en una recepción por parte del Coordinador de la Titulación y los profesores de la misma, que se llevará a cabo el primer día de clase cada curso académico. Durante este acto de bienvenida se realizará un resumen de toda la información disponible sobre el Grado, presentando la Guía de la Titulación y los recursos materiales disponibles (aulas, laboratorios, instalaciones de planta piloto, aulas de informática, biblioteca, etc.) y se aportarán orientaciones precisas para el inicio del curso y la carrera. Finalmente, se explicará la labor de la figura del Coordinador de Titulación, como un profesor directamente involucrado en el buen funcionamiento de la misma, y del Profesor Tutor, quien desarrolla programas de tutorías específicas enfocadas a orientar y motivar al estudiante en la mejora de su rendimiento académico a lo largo de la titulación. En este acto se presentará también el conjunto de profesores involucrados en el Grado, incluyendo una mención a su actividad investigadora, como componente fundamental de la vida universitaria. Asimismo, se propiciará la participación de las organizaciones estudiantiles, de graduados de promociones anteriores, profesionales de la industria (por ejemplo, de empresas donde realizan prácticas o visitas durante su vida académica) y personal investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas u otras instituciones (donde pueden realizar Proyectos Fin de Carrera, etc). Este acto de bienvenida tiene por objetivos proporcionar una visión general y armónica de la vida universitaria en sus diferentes manifestaciones y poner en contacto a los estudiantes con los protagonistas de su formación desde los inicios mismos de la carrera.

En la página web de la UAM (www.uam.es) los alumnos pueden encontrar la Guía de la Titulación, que contiene información detallada sobre el Grado en Ingeniería Química, así como una Guía del Estudiante con información de interés sobre la Universidad Autónoma de Madrid.

4.3 Vías y requisitos de acceso al título, incluyendo el perfil de ingreso recomendado

En la página web de la Universidad se encontrará disponible la información sobre las vías y requisitos de admisión al título (<http://www.uam.es/estudiantes/acceso/>) según la legislación vigente, así como la documentación que tendrán que presentar los alumnos para la matriculación dependiendo del grupo de acceso y de los estudios cursados.

El acceso a las enseñanzas oficiales de Grado requerirá 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 (RD 1640/1999, de 22 de octubre, (BOE de 27 de octubre de 1999), modificado y completado por el RD 990/2000, de 2 de junio (BOE de 3 de junio de 2000) y por el RD 1025/2002, de 4 de octubre (BOE de 22 de octubre de 2002) y desarrollado por la Orden de 25 de noviembre de 1999 (BOE de 30 de noviembre de 1999).

Para el caso de cupos o casos especiales se especifica la documentación adicional que se tendrá que incluir. Los cupos que la Universidad ha decidido mantener en cada caso que distingue la legislación vigente son los siguientes:

- Formación profesional: 15% en enseñanzas de grado.
- Alumnos extranjeros: sólo en la fase de preinscripción de junio, el 1% para nacionales de países no comunitarios ni del espacio económico europeo con convenio de reciprocidad y que hayan superado las pruebas de acceso en el actual curso académico o el anterior.
- Titulados universitarios y equivalentes: sólo en la fase de preinscripción de junio, el 1%, si la titulación no les permite el acceso a 2º ciclo.
- Deportistas de alto nivel: 3%. Este cupo será para deportistas que figuren en la relación anual del Consejo Superior de Deportes.
- Discapacitados: 3%. Para poder acceder desde este cupo, el alumno deberá presentar un mínimo de minusvalía del 33%, menoscabo total del habla o pérdida total de audición.

Los estudiantes que reúnan los requisitos para solicitar la admisión por más de una vía de acceso (general y / o porcentaje de reserva) podrán optar, a efectos de preinscripción, por una de entre las varias vías posibles, a su elección, pero únicamente por una de ellas.

Las plazas objeto de reserva que queden sin cubrir se acumularán a las ofertadas por el régimen general en la fase de junio.

Sobre el perfil de ingreso recomendado, no se impone ninguna restricción distinta a las que determina la legislación vigente. No obstante, de acuerdo con los objetivos del programa formativo se establece que los alumnos de ingreso en el grado Ingeniería Química han de tener una buena formación en Ciencias (Matemáticas, Física, Biología y Química), alcanzada preferentemente mediante los estudios de Bachillerato en la modalidad de Ciencias y Tecnología o de Ciclos Formativos de Grado Superior de Formación Profesional en ramas de química o industriales.

4.4. Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales

Las vías y requisitos de acceso al Grado en Ingeniería Química vienen condicionadas por las Normas de solicitud de ingreso en las Universidades Públicas de Madrid. Dichas normas estarán disponibles en la página web de la UAM http://www.uam.es/servicios/administrativos/ordenacion/web_acceso/default.html

4.5. Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados

La Universidad Autónoma de Madrid, además de contar con los procedimientos de acogida y orientación a estudiantes de nuevo ingreso anteriormente señalados, establecerá un Plan de Acción Tutorial para los alumnos del Grado en Ingeniería Química. En este plan se contempla que los alumnos tengan un apoyo directo en su proceso de toma de decisiones y el seguimiento continuo a través de la figura del tutor.

Los mecanismos básicos del Plan de Acción Tutorial desde la entrada en la universidad son: la tutoría de matrícula: que consiste en informar, orientar y asesorar al estudiante respecto a todo aquello que es competencia del plan de estudios; la jornada de acogida: que tiene como finalidad facilitar la inclusión en la vida universitaria a los estudiantes de nuevo ingreso y el sistema de apoyo permanente a los estudiantes una vez matriculados, que consistirá en un seguimiento directo del estudiante durante todos sus estudios de Grado. De este modo, una vez realizados los actos de bienvenida a la Facultad de Ciencias y al Grado en Ingeniería Química, cada alumno se reunirá con su Profesor Tutor, para iniciar el desarrollo de la acción tutorial desde el ingreso mismo a la Titulación. Los tutores orientarán a los estudiantes sobre el plan de estudios, la vida académica en la Titulación; les darán recomendaciones sobre la selección de materias, sobre los métodos y las formas de estudiar, etc. Asimismo aclararán las dudas que les surjan a los estudiantes de forma que éstos enfrenten el inicio de su carrera con las mayores probabilidades de éxito. La Comisión de la Titulación coordinará, junto a las organizaciones estudiantiles, la participación en el trabajo de acción tutorial descrito en el punto anterior, con objeto de fomentar la transmisión de experiencias entre estudiantes de años superiores y los de nuevo ingreso, a quienes pueden orientar en los detalles y las complejidades de la vida académica de la titulación.

El conjunto de tareas anteriores brindará una atención personalizada a los estudiantes recién incorporados a la Titulación. La experiencia muestra que una buena información sobre el contenido de la Titulación, los planes de estudio, las posibilidades laborales, etc. a los estudiantes de reciente ingreso son garantía de permanencia en la Titulación.

Por su parte, el Coordinador de la Titulación de Grado en Ingeniería Química organizará al final del curso una jornada de Presentación de Asignaturas Optativas y Trabajo Fin de Grado, en la que los profesores de estas asignaturas expondrán a los alumnos sus objetivos, contenidos, metodologías docentes y de evaluación y responderán a todas las posibles dudas y aclaraciones solicitadas por los alumnos acerca de cada asignatura, con el fin de orientarles en la selección de las asignaturas cuyos contenidos puedan resultar más interesantes para completar su formación y para facilitarles los criterios para elegir e iniciar el Trabajo Fin de Grado.

Durante el desarrollo del Grado, se dará continuidad al trabajo de acción tutorial por profesores y estudiantes de cursos superiores. El trabajo de acción tutorial se centrará en la orientación académica, la aclaración de dudas a los estudiantes, la ayuda en la selección de materias a matricular cada año, de empresas donde desarrollar las Prácticas Externas, de temas para los Trabajos Fin de Grado, etc. En este sentido, la Comisión de

Titulación y la Sección de Ingeniería Química supervisarán los contenidos de las Guías Docentes de las Materias así como su desarrollo, para la orientación básica a los estudiantes matriculados. La experiencia demuestra que una buena orientación docente es un factor de acierto en el desempeño de los estudiantes universitarios.

Los Profesores Tutores, en coordinación con las organizaciones estudiantiles, realizarán un trabajo de identificación de los estudiantes que por su trayectoria (asistencia a clases, rendimiento académico, etc.) presentan un riesgo de abandono. Se organizarán entrevistas con los mismos y estrategias de ayuda personalizadas para afrontar estas situaciones. En caso final de abandono, se entrevistará a los estudiantes para conocer las causas y opiniones de los mismos, a fin de elaborar diagnósticos y programas de tratamiento más eficaces para el futuro.

Con carácter general, la Oficina de Orientación y Atención al Estudiante, junto con los Servicios de Estudios de Grado (Ordenación Académica), Posgrado y Movilidad, mantendrán a través de la web de la Universidad, folletos institucionales y Unidades de Información que permitirán orientar y reconducir las dudas de los estudiantes ya matriculados en la UAM. En la Facultad de Ciencias existen las siguientes oficinas que podrán transmitir información adicional al estudiante en su propio Centro de estudios:

- Oficina de Información al Estudiante
- Oficina de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias
- Oficina de Practicum

Por otra parte, y desde el momento de la matrícula, al estudiante se le asigna una dirección de correo electrónico institucional nombre.apellido@estudiante.uam.es para facilitar el contacto con sus profesores, y sus representantes en las distintas comisiones. En esta dirección reciben también información general de interés general, becas, cursos, etc., A través de la “Página del profesor” (<http://www.uam.es/servicios/ti/servicios/docencia>) el estudiante recibe información específica de cada asignatura en la que está matriculado (guía académica, convocatorias, presentaciones, guiones, conferencias, lecturas recomendadas, avisos, foros de debate, etc.). Asimismo, a través del Vicerrectorado de Estudiantes y Extensión Universitaria, se establecerán y realizarán numerosas actividades para la formación integral del alumno. La difusión y promoción de la participación será continua y se realizará a través de la Guía del Estudiante, la página web de la UAM y mediante anuncios en las principales zonas de encuentro del campus (Biblioteca, aularios, laboratorios, cafeterías, etc.).

La Universidad Autónoma de Madrid, preocupada por la inserción laboral de sus titulados, pondrá a disposición de sus estudiantes el Centro de Orientación e Información para el Empleo (COIE) de la UAM en el que ofrece sus servicios resolviendo las demandas de los estudiantes en cinco líneas de actuación: ayuda, formación, información, trabajo y voluntariado. La información de este programa se incluirá en la Guía del Estudiante, junto con los documentos de matriculación. Entre las actividades del COIE de la UAM figuran la realización de charlas-coloquio encaminadas a orientar e informar a los estudiantes acerca de las posibles salidas laborales y asesoramiento en la elaboración del curriculum vitae. Asimismo, desde el

año 2004, la Universidad Autónoma de Madrid realiza el Foro UAMempleado que sirve de encuentro directo entre estudiantes y titulados e importantes empresas e instituciones, para facilitar la inserción laboral de nuestros estudiantes, así como para fomentar las Prácticas Externas en las que puedan completar su formación. A nivel de la Facultad de Ciencias, el Decanato organiza, en colaboración con las Comisiones de Titulación, jornadas de orientación profesional específicas para cada titulación.

La **Oficina de Acción Solidaria y Cooperación** prestará apoyo a los miembros de la comunidad universitaria con discapacidad. Sus actividades se organizan en tres áreas de trabajo: Voluntariado y Cooperación al Desarrollo, Atención a la Discapacidad y Formación, Análisis y Estudios. La labor de apoyo a los estudiantes con discapacidad, con el objetivo de que puedan realizar todas sus actividades en la universidad en las mejores condiciones se concreta en:

1. Atención, información, asesoramiento y seguimiento personalizado: para la realización de la matrícula, aspectos organizativos, etc. El primer contacto tiene lugar al comienzo del curso académico y, en caso de que no haya demandas específicas por parte del estudiante, la Oficina vuelve a ponerse en contacto con ellos un mes antes de empezar las convocatorias de exámenes.
2. Acciones conducentes a la igualdad de oportunidades: servicio de tutorías, asistencia por parte de cuidadores procedentes de las Escuelas de Enfermería, servicio de intérpretes por lengua de signos, servicio de transporte adaptado y servicio de voluntariado de acompañamiento. Además, se facilita la gestión de recursos materiales y técnicos, por ejemplo la transcripción de exámenes y material impreso a Braille.
3. Asesoramiento para la accesibilidad universal, tanto arquitectónica como electrónica.
4. Asesoramiento y orientación al empleo: programas específicos para estudiantes con discapacidad.
5. Asesoramiento al personal docente sobre adaptación del material didáctico y pruebas de evaluación y al personal de administración y servicios en cuanto a la evaluación de las necesidades del alumnado y las adaptaciones que cada año son necesarias.

4.5. Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la universidad

NORMATIVA SOBRE ADAPTACIÓN, RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

(Aprobada por Consejo de Gobierno de 8 de febrero de 2008)

(Texto íntegro también accesible en la página web de la UAM en el enlace http://www.uam.es/estudios/nplanes/archivos/adaptacion_reconocimiento_transferencia_creditos.pdf)

PREÁMBULO

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, potencia la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de una misma universidad. Al tiempo, el proceso de transformación de las titulaciones previas al Espacio Europeo de Educación Superior en

otras conforme a las previsiones del Real Decreto citado crea situaciones de adaptación que conviene prever. Por todo ello, resulta imprescindible un sistema de adaptación, reconocimiento y transferencia de créditos, en el que los créditos cursados en otra universidad puedan ser reconocidos e incorporados al expediente académico del estudiante.

En este contexto la Universidad Autónoma de Madrid tiene como objetivo, por un lado, fomentar la movilidad de sus estudiantes para permitir su enriquecimiento y desarrollo personal y académico, y por otro, facilitar el procedimiento para aquellos estudiantes que deseen reciclar sus estudios universitarios cambiando de centro y/o titulación.

Inspirado en estas premisas la Universidad Autónoma de Madrid dispone el siguiente sistema de adaptación, reconocimiento y transferencia de créditos aplicable a sus estudiantes.

Artículo 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de estas normas son las enseñanzas universitarias oficiales de grado y posgrado, según señalan las disposiciones establecidas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Artículo 2. DEFINICIONES

1. Adaptación de créditos

La adaptación de créditos implica la aceptación por la Universidad Autónoma de Madrid de los créditos correspondientes a estudios previos al Real Decreto 1393/2007, realizados en esta Universidad o en otras distintas.

2. Reconocimiento de créditos

El reconocimiento de créditos ECTS implica la aceptación por la Universidad Autónoma de Madrid de los créditos ECTS que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, son computados en otras enseñanzas distintas a efectos de la obtención de un título oficial.

3. Transferencia de créditos

La transferencia de créditos ECTS implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, la Universidad Autónoma de Madrid incluirá la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas conducido a la obtención de un título oficial.

Artículo 3. REGLAS SOBRE ADAPTACIÓN DE CRÉDITOS

1. En el supuesto de estudios previos realizados en la Universidad Autónoma de Madrid, en una titulación equivalente, la adaptación de créditos se ajustará a una tabla de equivalencias que realizará la Comisión Académica (u órgano equivalente),

conforme a lo que se prevea al amparo del punto 10.2 del Anexo I del Real Decreto 1393/2007.

2. En el caso de estudios previos realizados en otras universidades o sin equivalencia en las nuevas titulaciones de la Universidad Autónoma de Madrid, la adaptación de créditos se realizará, a petición del estudiante, por parte de la Comisión Académica (u órgano equivalente) atendiendo en lo posible a los conocimientos asociados a las materias cursadas y su valor en créditos.

Artículo 4. REGLAS SOBRE RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

1. Se reconocerán automáticamente:

a) Los créditos correspondientes a materias de formación básica siempre que la titulación de destino de esta Universidad pertenezca a la misma rama de conocimiento que la de origen.

b) Los créditos correspondientes a aquellas otras materias de formación básica cursadas pertenecientes a la rama de conocimiento de la titulación de destino.

En los supuestos a) y b) anteriores la Comisión Académica (u órgano equivalente) decidirá, a solicitud del estudiante, a qué materias de ésta se imputan los créditos de formación básica de la rama de conocimiento superados en la titulación de origen, teniendo en cuenta la adecuación entre competencias y los conocimientos asociados a dichas materias. Necesariamente el número de créditos superados en la titulación de origen coincidirá con el de los reconocidos en la de destino.

Sólo en el caso de que se haya superado un número de créditos menor asociado a una materia de formación básica de origen se establecerá, por el órgano responsable, la necesidad o no de concluir los créditos determinados en la materia de destino por aquellos complementos formativos que se diseñen.

c) Los créditos de los módulos o materias definidos por el Gobierno en las normativas correspondientes a los estudios de máster oficial que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas.

2. El resto de los créditos no pertenecientes a materias de formación básica podrán ser reconocidos por la Comisión Académica (u órgano equivalente) teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias, los conocimientos y el número de créditos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios, o bien valorando su carácter transversal.

3. Se articularán Comisiones Académicas, por Centros, en orden a valorar la equivalencia entre las materias previamente cursadas y las materias de destino para las que se solicite reconocimiento.

4. Al objeto de facilitar el trabajo de reconocimiento automático en las Secretarías de los Centros, las Comisiones adoptarán y mantendrán actualizadas tablas de reconocimiento para las materias previamente cursadas en determinadas titulaciones oficiales cursadas con anterioridad en la misma u otra universidad.

5. Se podrá reconocer créditos por participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, hasta un máximo de 6 créditos del total del plan de estudios cursado, de acuerdo con la normativa que sobre actividades de tipo extracurricular se desarrolle.

Artículo 5. REGLAS SOBRE TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

Se incluirán en el expediente académico del estudiante los créditos correspondientes a materias superadas en otros estudios universitarios oficiales no terminados.

Artículo 6. CALIFICACIONES

1. Al objeto de facilitar la movilidad del estudiante se arrastrará la calificación obtenida en los reconocimientos y transferencias de créditos ECTS y en las adaptaciones de créditos previstas en el artículo 3. En su caso, se realizará media ponderada cuando coexistan varias materias de origen y una sola de destino.
2. En el supuesto de no existir calificación se hará constar APTO, y no baremará a efectos de media de expediente.

Artículo 7. ÓRGANOS COMPETENTES

El órgano al que compete la adaptación, el reconocimiento y la transferencia de créditos es la Comisión Académica (u órgano equivalente que regula la ordenación académica de cada titulación oficial), según quede establecido en el Reglamento del Centro y en los Estatutos de la Universidad Autónoma de Madrid.

Artículo 8. PROCEDIMIENTO

1. Las reglas que regirán el procedimiento de tramitación de las solicitudes de adaptación, transferencia y reconocimiento de créditos, necesariamente, dispondrán de:
 - a) Un modelo unificado de solicitud de la Universidad Autónoma de Madrid.
 - b) Un plazo de solicitud.
 - c) Un plazo de resolución de las solicitudes.
2. Contra los acuerdos que se adopten podrán interponerse los recursos previstos en los Estatutos de la Universidad Autónoma de Madrid.

DISPOSICIÓN ADICIONAL

Los estudiantes que, por programas o convenios internacionales o nacionales, estén bajo el ámbito de movilidad se regirán, aparte de lo establecido en esta normativa, por lo regulado en su propia normativa y con arreglo a los acuerdos de estudios suscritos previamente por los estudiantes y los centros de origen y destino de los mismos.

Estudiantes UAM: http://www.uam.es/internacionales/normativa/al_uam.html

Estudiantes de otras universidades:

http://www.uam.es/internacionales/normativa/al_ext.html

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1. Estructura de las enseñanzas

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por tipo de materia

Formación básica	60
Obligatorias	132
Optativas	30
Trabajo de fin de grado	18
CRÉDITOS TOTALES	240

Explicación general de la planificación del plan de estudios

El plan de estudios conducente a la obtención del Grado en Ingeniería Química en la UAM se estructura en 240 créditos (60 créditos anuales, distribuidos en dos semestres de 30 créditos) y está adscrito a la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura. Cuenta con 60 créditos de formación básica, de los cuales 54 corresponden a materias de la rama de Ingeniería y Arquitectura y 6 a la de Ciencias de la Salud. Los créditos restantes se adscriben a materias obligatorias (132 créditos), optativas (30 créditos, entre los que se incluyen las prácticas externas) y el trabajo fin de grado (18 créditos). En la Tabla 5.1.1 se muestra la distribución del plan de estudios en créditos por tipos de materias.

Por acuerdo de la Facultad de Ciencias, para obtener el Grado en Ingeniería Química será requisito indispensable acreditar el conocimiento de inglés a nivel intermedio o superior. Esto se podrá realizar por las siguientes vías:

- Realización de cursos en el Servicio de Idiomas de la Universidad Autónoma de Madrid, que expedirá el correspondiente certificado académico, o superación de la/s Materia/s Transversal/es correspondientes de entre las ofertadas por la UAM, que se entiendan adecuadas para estos efectos.
- Certificados Oficiales expedidos por las Universidades y miembros de A.L.T.E.
- Certificados Oficiales expedidos por la Escuela Oficial de Idiomas.

El estudiante podrá solicitar el reconocimiento, a través de la Comisión Docente de la Titulación, de hasta 6 créditos optativos en materias de carácter transversal dentro de las ofertadas por la Universidad Autónoma de Madrid, en la que se han incluido enseñanzas relacionadas con la acción solidaria, los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, con los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de la personas con discapacidad y con los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos.

Así mismo, de acuerdo con el artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica de Universidades 6/2001 de 21 de diciembre, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos.

En la Tabla 5.1.1 se recoge la distribución del plan de estudios en créditos por tipo de materia.

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

TIPO DE MATERIA	CREDITOS
Formación básica	60
Obligatorias	132
Optativas	30
Prácticas Externas	6*
Trabajo de fin de grado	18
TOTAL	240

*Las prácticas externas tienen carácter optativo y se computan en el total de los 30 créditos destinados a este tipo de materias.

La estructuración de las enseñanzas está basada en materias como unidades académicas de enseñanza-aprendizaje, con determinadas competencias transversales y específicas y compuestas por diferentes asignaturas. Para ello, se ha tenido en cuenta principalmente el Libro Blanco de Ingeniería Química, así como la Guía de Apoyo del Grado en Ingeniería Química de la Conferencia de Decanos y Directores de Ingeniería Química. El plan de estudios se ha estructurado en 6 módulos con un alto grado de especificidad. Está orientado hacia objetivos concretos relacionados con la adquisición de las competencias que se han considerado esenciales para el Graduado en Ingeniería Química. La secuenciación de las materias y de las asignaturas está planteada para que el estudiante pueda ir alcanzando, de forma escalonada la formación en ingeniería química. Los contenidos formativos están diseñados con un número de créditos necesarios para alcanzar las competencias y, al mismo tiempo, adecuados a la normativa vigente, para que el esfuerzo exigido resulte asequible para una gran mayoría de los estudiantes. A continuación se detalla la estructura modular propuesta.

Módulo 1. FORMACIÓN BÁSICA (60 créditos)

Integrado principalmente por las materias básicas de la Rama, en el que se pretende que el estudiante adquiera capacidad de identificación, formulación y resolución de problemas propios de materias básicas científico-técnicas, así como dotar al estudiante de la capacidad para comprender y aplicar, en el campo de la ingeniería química, los fundamentos de matemáticas, estadística, física, química, informática, expresión gráfica y administración de empresas.

Módulo 2. RAMA INDUSTRIAL (72 créditos)

Integrado por materias comunes de la rama industrial, en el que se pretende que el estudiante adquiera la capacidad para la modelización matemática de sistemas

dinámicos y procesos en el ámbito de la ingeniería química, así como dotar al estudiante de la capacidad para comprender y aplicar en el campo de la ingeniería química los fundamentos científicos y tecnológicos de química, materiales, electrotecnia y electrónica, automática y control, transmisión de calor y mecánica de fluidos, medioambiente, diseño mecánico y proyectos de ingeniería.

Módulo 3. TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIA QUÍMICA (60 créditos)

Integrado por materias específicas, propias de la ingeniería química, en el que se pretende que el estudiante adquiera capacidad para aplicar criterios de calidad y procedimientos de mejora continua en los sistemas productivos, tecnológicos y de servicios, así como dotar al estudiante de la capacidad para comprender y aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de la ingeniería química, biotecnología, transmisión de calor, transferencia de materia y operaciones de separación, cinética y reactores químicos, ingeniería de procesos y producto. El estudiante, además, debe adquirir capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, 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 química y reactores. Por último, debe tener capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.

Módulo 4. INTENSIFICACIÓN (30 créditos)

Integrado por materias optativas de carácter tecnológico (36 créditos) y científico (30 créditos). Los estudiantes deben cursar 30 créditos optativos, pudiendo seleccionar materias de carácter tanto tecnológico como científico. El estudiante podrá solicitar el reconocimiento, a través de la Comisión Docente de la Titulación, de hasta 6 créditos optativos en materias de otros planes de estudios de Ramas afines (Ciencias y Ciencias de la Salud).

Módulo 5. PRÁCTICAS EXTERNAS (6 créditos)

Se establecen 6 créditos de Prácticas Externas con carácter optativo que se realizarán en empresas o centros públicos con una duración de 150 horas de presencia del estudiante. Las prácticas serán supervisadas por un Tutor Profesional, perteneciente a la empresa o institución en la que se realicen, y un Tutor Académico, que será un profesor de la Universidad. Una vez realizadas las prácticas, el estudiante deberá presentar un informe, avalado por el Tutor Profesional, en el que exponga el contenido de la actividad realizada. La evaluación de las prácticas correrá a cargo del Tutor Académico.

Las Prácticas Externas suponen el acercamiento del estudiante al mundo laboral, dándole la oportunidad de combinar los conocimientos teóricos con el contenido práctico e incorporarse al campo profesional con un mínimo de experiencia. Además, permite a las empresas participar en la formación de futuros graduados, contar con colaboradores de un alto nivel de formación y facilitar una mayor integración social en los Centros Universitarios.

La Facultad de Ciencias de la UAM cuenta con una Oficina de Practicum, con personal administrativo propio, que se encarga de la gestión de las Prácticas externas y la Inserción Laboral. Cuenta con convenios con alrededor de 500 empresas e instituciones que se comprometen a incorporar estudiantes para la realización de prácticas, entre las que se incluyen algunas de las más representativas del sector químico.

Módulo 6. TRABAJO FIN DE GRADO (18 créditos)

El Trabajo Fin de Grado culmina la formación del estudiante en Ingeniería Química. Se trata de un trabajo individual a presentar ante un tribunal, consistente en un proyecto en el ámbito de la ingeniería, en el que el estudiante deberá verificar la adquisición de las destrezas y competencias generales adquiridas descritas en los objetivos del título.

Con objeto de facilitar la comprensión de la Estructura del Plan de Estudios del Grado en Ingeniería Química de la UAM, en la Tabla 5.1.2. se muestra un esquema general de los módulos en los que éste se articula, desglosándose por materias y asignaturas.

Tabla 5.1.2. Estructura del plan de estudios en créditos ECTS por módulos.

Módulo	Materia	Asignatura	Semestre	Créditos	Carácter
I. Formación básica (60 créditos)	MATEMÁTICAS	Matemáticas I	1º	9	FB
		Matemáticas II	2º	6	FB
	ESTADÍSTICA	Estadística	2º	6	FB
	FÍSICA	Física	1º y 2º	12	FB
	QUÍMICA	Química	1º	9	FB
	INFORMÁTICA	Informática Aplicada	2º	6	FB
	EXPRESIÓN GRÁFICA	Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador	2º	6	FB
	EMPRESA	Administración de Empresas y Economía	4º	6	FB

II. Rama industrial (72 créditos)	QUÍMICA y MATERIALES	Ampliación de Química	3°	9	OB
		Experimentación en Química	3°	9	OB
		Ciencia e Ingeniería de Materiales	5°	6	OB
	DISEÑO MECÁNICO	Diseño Mecánico de Equipos	6°	6	OB
	ELECTROTECNIA y ELECTRÓNICA	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	4°	6	OB
	AUTOMÁTICA y CONTROL	Control e Instrumentación de Procesos Químicos	5°	6	OB
	ENERGÍA Y MECÁNICA DE FLUIDOS	Ingeniería de Fluidos	3°	6	OB
		Ingeniería Energética y Transmisión de Calor	4°	6	OB
		Termodinámica Química Aplicada	3°	6	OB
	MEDIOAMBIENTE	Ingeniería Ambiental	6°	6	OB
PROYECTOS	Proyectos de Ingeniería	7°	6	OB	
III. Tecnología específica: Ingeniería Química e Industria Química (60 créditos)	BASES DE LA INGENIERÍA QUÍMICA	Fundamentos de Ingeniería Química	1°	6	OB
		Biología y Bioquímica	4°	6	OB
	TRANSFERENCIA DE MATERIA Y OPERACIONES DE SEPARACIÓN	Operaciones de Separación	5°	6	OB
	CINÉTICA Y REACTORES QUÍMICOS	Ingeniería de la Reacción Química	5° y 6°	12	OB
	INGENIERÍA DE PROCESOS Y PRODUCTO	Ingeniería de Procesos y Producto	5° y 6°	12	OB
	LABORATORIO INTEGRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA	Experimentación en Ingeniería Química I	4°	6	OB
		Experimentación en Ingeniería Química II	6°	6	OB
		Laboratorio de Desarrollo Industrial	7°	6	OB

IV. Intensificación (30 créditos)	INTENSIFICACIÓN CIENTÍFICA	Química Ambiental	7° u 8°	6	OPT
		Agroquímica	7° u 8°	6	OPT
	INTENSIFICACIÓN TECNOLÓGICA	Diseño de Instalaciones de Tratamiento de Agua	7° u 8°	6	OPT
		Simulación y Optimización de Procesos	7° u 8°	6	OPT
		Electroquímica Industrial	7° u 8°	6	OPT
		Energías Alternativas	7° u 8°	6	OPT
		Tecnología para el Tratamiento de Efluentes Gaseosos	7° u 8°	6	OPT
		Cálculos Computacionales en Ingeniería Química	7° u 8°	6	OPT
		Gestión y Tratamiento de Residuos Industriales	7° u 8°	6	OPT
		Ingeniería de Procesos Biotecnológicos	7° u 8°	6	OPT
V. Prácticas Externas (6 créditos)	PRÁCTICAS EXTERNAS	Prácticas Externas	7° u 8°	6	OPT
VI. Trabajo Fin de Grado (18 créditos)	TRABAJO FIN DE GRADO	Trabajo Fin de Grado	8°	18	OB

En la Tabla 5.1.3. se recogen los módulos que constituyen el título de grado en Ingeniería Química, así como su distribución en créditos.

Tabla 5.1.3. Resumen de los módulos que constituyen el título de grado y su distribución en créditos.

Curso	Créditos Módulo Formación Básica	Créditos Módulo Rama Industrial	Créditos Módulo Tecnología Específica	Créditos Módulo Intensificación	Créditos Prácticas Externas	Créditos Trabajo Fin de Grado
1º	54	0	6	0	0	0
2º	6	42	12	0	0	0
3º	0	24	36	0	0	0
4º	0	6	6	30	6*	18
Totales	60	72	60	30		18
Total	240					

*Las Prácticas Externas tienen carácter optativo.

Respecto a los mecanismos de coordinación docente, como se ha comentado con anterioridad, existe una Comisión de Titulación (Junta de Facultad 22/Febrero/2002), que se reúne varias veces durante el curso y siempre que lo exijan las circunstancias. Entre sus funciones, cabe destacar:

- Implantación / seguimiento de la Titulación (según los casos).
- Programación, organización y coordinación académica del Plan de Estudios.
- Redacción o actualización de la Guía de la Titulación.
- Análisis de los problemas específicos de la Titulación: masificación, “bolsas de suspensos”, solapamiento de horarios y de programas, reclamaciones, etc.
- Elaboración de protocolos de convalidación, “pasarelas”, “sustituciones”, etc.
- Implantación o eliminación de asignaturas optativas.
- Canalización de las propuestas de Profesores y Estudiantes.
- Elaboración de propuestas de Tribunal para 5ª y 6ª Convocatoria, Proyectos Fin de Carrera, etc.
- Colaboración con los Vicedecanatos, Secretaría y Administración de la Facultad en otros aspectos docentes que puedan ser de su incumbencia.
- Elaboración de informes a petición de la Junta de Facultad.

Por otra parte, existe un coordinador a nivel departamental/interdepartamental para cada una de las asignaturas de un mismo curso. Su papel es el de reunirse periódicamente con los profesores que imparten esa materia con el fin de establecer estrategias comunes de funcionamiento en el aula, establecer los criterios de evaluación que serán ratificados posteriormente por la Comisión, establecer la metodología de enseñanza-aprendizaje más adecuada y diseñar materiales docentes comunes. Así mismo, existirá la figura del Profesor Tutor, el cual desarrollará programas de tutorías específicas enfocadas a orientar y motivar al alumno en la mejora de su rendimiento académico a lo largo de la titulación.

5.2 Planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida

Como punto de partida, hay que señalar que la movilidad de los estudiantes de la UAM está plenamente integrada y reconocida en la actividad académica ordinaria de la Universidad así como en sus órganos de gobierno, representación y administración.

1.- Comisión de Relaciones Internacionales. Presidida por el/la Vicerrector/a de Relaciones Internacionales, esta Comisión Delegada del Consejo de Gobierno está formada por los Vicedecanos/as y Subdirector/a de Relaciones Internacionales de los centros, así como una representación de estudiantes, profesores y personal de administración y servicios de la Universidad.

2.- Vicerrector/a de Relaciones Internacionales. De acuerdo con la Resolución de 25 de mayo de 2006 (B.O.C.M.de 29 de junio, corrección de errores de 6 de julio), tiene delegadas las competencias que se atribuyen al Rector en materia de:

- Firma de convenios en materia de educación universitaria y movilidad de estudiantes y profesores, becas y ayudas en el ámbito de las relaciones internacionales, incluida la firma de convenios de movilidad entre estudiantes de las universidades españolas.
- Establecimientos, seguimiento y ejecución de las relaciones de la Universidad con entidades públicas y privadas en el ámbito internacional y la Unión Europea, así como la gestión de los programas académicos internacionales.

3.- Vicedecanos/as o Subdirectores/as de Relaciones Internacionales. En cada centro existe un cargo académico con este rango, responsable del área.

4.- Oficinas de Relaciones Internacionales y Movilidad. A nivel central, existe una oficina en el Rectorado, responsable de la gestión y coordinación de los programas de movilidad. De forma descentralizada existe una oficina en cada centro, responsable de la gestión de dichos programas en su ámbito.

5.- Normativa. La Universidad cuenta con un marco normativo, aprobado por el Consejo de Gobierno, en el que se regula la actividad de los estudiantes de movilidad en su doble vertiente, propios y de acogida:

Movilidad de estudiantes propios: Normativa reguladora de los programas internacionales de movilidad de estudiantes de la Universidad Autónoma de Madrid, aprobada por el Consejo de Gobierno de 28 de febrero de 2003. En ella se recogen las condiciones que rigen la participación de los estudiantes propios en los distintos programas de movilidad, incluido el procedimiento para el reconocimiento de los créditos realizados durante el período de movilidad. Este procedimiento, que sigue el modelo utilizado en el programa Erasmus, se basa en el contrato de estudios, en el que constan las asignaturas que el estudiante va a cursar en la universidad de destino junto con las correspondientes asignaturas de su plan de estudios por las que se reconocerán.

Movilidad de estudiantes de acogida: Normativa reguladora de la movilidad de estudiantes internacionales en la Universidad Autónoma de Madrid, aprobada por el Consejo de Gobierno de 14 de julio de 2004.

5.3. Descripción de los módulos o materias

Módulo 1. FORMACIÓN BÁSICA

Créditos ECTS: 60

Unidad temporal:

El módulo está integrado por materias básicas, que se imparten en los dos primeros cursos. Ubicación: 1^{er} y 2^o curso.

Sistemas de evaluación

MATERIA 1: MATEMÁTICAS Sistema de evaluación:

Examen (parciales y final):	75 % del total
Resolución de problemas y casos prácticos:	15 % del total
Informe del tutor:	10 % del total

MATERIA 2: FÍSICA Sistema de evaluación:

Examen:.....	60 % del total
Participación en seminarios y entrega de problemas	20 % del total
Realización prácticas de laboratorio y entrega de memorias:.....	20 % del total

MATERIA 3: QUÍMICA Sistema de evaluación:

Examen:.....	75 % del total
Entrega de problemas	10 % del total
Asistencia y participación en seminarios:	15 % del total

MATERIA 4: INFORMÁTICA Sistema de evaluación:

Examen:.....	70 % del total
Realización de trabajos e informes:	10 % del total
Prácticas:	20 % del total

MATERIA 5: EXPRESIÓN GRÁFICA Sistema de evaluación:

Entrega de problemas a lo largo del curso	100% del total
---	----------------

MATERIA 6: EMPRESA Sistema de evaluación:

Examen:.....	70 % del total
Resolución de problemas y casos prácticos	15 % del total
Realización de trabajos e informes:	15 % del total

MATERIA 7: ESTADÍSTICA Sistema de evaluación:

Examen (parciales y final):	70 % del total
Resolución de problemas y casos prácticos:	20 % del total
Informe del tutor:	10% del total

Sistema de calificaciones:

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 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: 0-4,9: Suspenso (SS); 5,0-6,9: Aprobado (AP); 7,0-8,9: Notable (NT); 9,0-10: Sobresaliente (SB).

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

MATERIA 1: MATEMÁTICAS

Clases teóricas (6 créditos ECTS asignados).

Consistirán de forma prioritaria en lecciones magistrales en las que se expondrá, de forma ordenada a lo largo del semestre, el temario de la asignatura. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T16, T21, T26.
- Competencias específicas: E1, E31, E32.

Clases prácticas en aula (5,2 créditos ECTS asignados).

Consistirán en la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T7, T16, T18
- Competencias específicas: E1, E31, E32.

Prácticas con medios informáticos (1,5 créditos ECTS asignados).

En esta materia se realizarán prácticas con medios informáticos: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 40. Se realizarán las prácticas a lo largo del curso después de los diferentes temas y se dedicarán a resolver algunos de los problemas seleccionados en clase mediante paquetes informáticos y programas de ordenador.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T5, T7, T16, T18, T19, T20, T21.
- Competencias específicas: E1, E31, E32.

Tutorías (1,5 créditos ECTS asignados).

Los alumnos que conforman el grupo se dividirán en grupos de 10 estudiantes para la orientación, seguimiento del trabajo realizado y resolución de problemas en grupo. Se

realizarán a lo largo del curso después de cada bloque temático, alternándolas con las prácticas con medios informáticos.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T7, T16, T18.
- Competencias específicas: E1, E31, E32.

Actividades de evaluación (0,8 créditos ECTS asignados).

Se realizarán pruebas objetivas para evaluar los conocimientos adquiridos así como la capacidad para aplicarlos en la resolución de problemas, y se evaluará el progreso en la materia mediante la calificación de los trabajos entregados y el informe de las tutorías.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T7, T18, T20.
- Competencias específicas: E1, E31, E32.

MATERIA 2: FÍSICA

Clases teóricas (5,5 créditos ECTS asignados).

Consistirán de forma prioritaria en lecciones magistrales en las que se expondrá, de forma ordenada a lo largo del semestre, el temario de la asignatura. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T16, T21, T26.
- Competencias específicas: E1, E31, E37, E38.

Clases prácticas en aula (2,8 créditos ECTS asignados).

Consistirán en la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T7, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25, T26.
- Competencias específicas: E1, E31, E32.

Seminarios (0,6 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 20. Los seminarios se realizarán con una periodicidad de 2 - 3 semanas y se dedicarán a la resolución de ejercicios y casos prácticos propuestos con anterioridad.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T7, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25, T26
- Competencias específicas: E1, E31, E32.

Prácticas de laboratorio (1,8 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes realizarán prácticas en laboratorios con la orientación de guiones de prácticas que recibirán previamente. Realizarán informes con los resultados obtenidos.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T7, T10, T12, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25, T26.
- Competencias específicas: E1, E19, E31, E32, E37, E38.

Actividades de evaluación (1,3 créditos ECTS asignados).

Se realizarán pruebas objetivas (examen y presentación oral de trabajos) a lo largo y al final del semestre, y se evaluará el progreso en la materia mediante la calificación de los trabajos entregados y los informes de las prácticas.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T7, T15, T16, T18, T20.
- Competencias específicas: E1, E31, E32, E37, E38.

MATERIA 3: QUÍMICA

Clases teóricas (3,9 créditos ECTS asignados).

Consistirán de forma prioritaria en lecciones magistrales en las que se expondrá, de forma ordenada a lo largo del semestre, el temario de la asignatura. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T16, T21, T26.
- Competencias específicas: E1, E31, E37, E38.

Clases prácticas en aula (2,6 créditos ECTS asignados).

Consistirán en la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T7, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25, T26.
- Competencias específicas: E1, E31, E32.

Seminarios (1,3 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 20. Los seminarios se realizarán con una periodicidad de 2 - 3 semanas y se dedicarán a la resolución de ejercicios y casos prácticos propuestos con anterioridad.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T7, T9, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25, T26.
- Competencias específicas: E1, E31, E32.

Tutorías (0,2 créditos ECTS asignados).

Los alumnos que conforman el grupo se dividirán en grupos de 10 estudiantes para la orientación, seguimiento del trabajo realizado y resolución de problemas en grupo.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T7, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25, T26.
- Competencias específicas: E1, E31, E32.

Actividades de evaluación (1,0 crédito ECTS asignados).

Se realizarán pruebas objetivas (examen y presentación oral de trabajos) a lo largo y al final del semestre, y se evaluará el progreso en la materia mediante la calificación de los trabajos entregados y los informes del tutor.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T7, T15, T16, T18, T20.
- Competencias específicas: E1, E31, E32, E37, E38.

MATERIA 4: INFORMÁTICA

Clases teóricas (1,8 créditos ECTS asignados).

Consistirán de forma prioritaria en lecciones magistrales en las que se expondrá, de forma ordenada a lo largo del semestre, el temario de la asignatura. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T16, T21, T26.
- Competencias específicas: E1, E31, E37, E38.

Clases prácticas en aula (1,8 créditos ECTS asignados).

Consistirán en la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25, T26.
- Competencias específicas: E1, E27, E31, E32, E37, E38.

Seminarios (0,6 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 20. Los seminarios se realizarán con una periodicidad de 2 - 3 semanas y se dedicarán a la resolución de ejercicios y casos prácticos propuestos con anterioridad.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25, T26.
- Competencias específicas: E1, E27, E31, E32, E37, E38.

Prácticas con medios informáticos (1,4 créditos ECTS asignados).

En esta materia se realizarán prácticas con medios informáticos: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 40. Las prácticas se realizarán en varias sesiones distribuidas a lo largo del semestre y se dedicaran a resolver problemas y casos prácticos de la materia mediante medios informáticos.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T5, T7, T16, T18, T20, T21, T25.
- Competencias específicas: E1, E27, E32, E37, E38.

Actividades de evaluación (0,4 créditos ECTS asignados)

Se realizarán pruebas objetivas (examen y presentación oral de informes de prácticas) a lo largo y al final del semestre para evaluar los conocimientos adquiridos así como la capacidad para aplicarlos en la resolución de problemas, y se evaluará el progreso en la materia mediante la calificación de los trabajos e informes entregados.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T7, T15, T16, T18, T20.
- Competencias específicas: E1, E31, E32, E37, E38.

MATERIA 5: EXPRESIÓN GRÁFICA

Clases teóricas (1,4 créditos ECTS asignados).

Consistirán de forma prioritaria en lecciones magistrales en las que se expondrá, de forma ordenada a lo largo del semestre, el temario de la asignatura. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T5, T16, T21, T26.
- Competencias específicas: E27, E32, E37, E38.

Clases prácticas en aula (1,4 créditos ECTS asignados).

Consistirán en la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25, T26.
- Competencias específicas: E27, E32, E37, E38.

Prácticas (con medios informáticos) (2,6 créditos ECTS asignados)

En esta materia se realizarán prácticas con medios informáticos: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 40. Se realizarán las prácticas semanalmente y se dedicarán a desarrollar tareas de diseño gráfico asistido por ordenador con sistemas profesionales de diseño como el CAD.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25, T26.
- Competencias específicas: E27, E32, E37, E38.

Tutorías (0,2 créditos ECTS asignados). Los alumnos que conforman el grupo se dividirán en grupos de 10 estudiantes para la orientación, seguimiento del trabajo realizado y resolución de problemas en grupo.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25, T26.
- Competencias específicas: E27, E32, E37, E38.

Actividades de evaluación (0,4 créditos ECTS asignados).

La materia se evaluará mediante la calificación de los problemas entregados a lo largo del curso. En caso de no superarla se realizará un examen final.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25, T26.
- Competencias específicas: E27, E32, E37, E38.

MATERIA 6: EMPRESA

Clases teóricas (2,4 créditos ECTS asignados).

Consistirán de forma prioritaria en lecciones magistrales en las que se expondrá de forma ordenada a lo largo del semestre el temario de la asignatura. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T16, T21, T26.
- Competencias específicas: E1, E19, E31, E37, E38.

Clases prácticas en aula (2,0 créditos ECTS asignados).

Consistirán en la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T7, T16, T18, T19, T20, T21, T25, T26.
- Competencias específicas: E1, E19, E31, E32, E37, E38.

Seminarios (0,8 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 20. Los seminarios se realizarán con una periodicidad de 2 - 3 semanas y se dedicarán a la resolución de ejercicios y casos prácticos propuestos con anterioridad.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T7, T16, T18, T19, T20, T21, T25, T26.
- Competencias específicas: E1, E19, E31, E32, E37, E38.

Tutorías (0,4 créditos ECTS asignados).

Los alumnos que conforman el grupo se dividirán en grupos de 10 estudiantes para la orientación, seguimiento del trabajo realizado y resolución de dudas.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T15, T16.
- Competencias específicas: E1, E31, E37, E38.

Actividades de evaluación (0,4 créditos ECTS asignados).

Se realizarán pruebas objetivas (examen y presentación oral de trabajos) a lo largo y al final del semestre, y se evaluará el progreso en la materia mediante la calificación de los trabajos entregados y los informes del tutor.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T7, T15, T16, T18, T20.
- Competencias específicas: E1, E31, E32, E37, E38

MATERIA 7: ESTADÍSTICA

Clases teóricas (2,1 créditos ECTS asignados).

Consistirán de forma prioritaria en lecciones magistrales en las que se expondrá de forma ordenada a lo largo del semestre el temario de la asignatura. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T16, T26.
- Competencias específicas: E1, E31.

Clases prácticas en aula (2 créditos ECTS asignados).

Consistirán en la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T7, T16, T18.
- Competencias específicas: E1, E31, E32, E37.

Prácticas (con medios informáticos) (0,7 créditos ECTS asignados).

En esta materia se realizarán prácticas con medios informáticos: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 40. Se realizarán las prácticas a lo largo del curso después de los diferentes temas y se dedicarán a resolver algunos de los problemas seleccionados en clase mediante paquetes informáticos y programas de ordenador.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T5, T7, T16, T18, T19, T20, T21.
- Competencias específicas: E1, E31, E32.

Tutorías (0,7 créditos ECTS asignados).

Los alumnos que conforman el grupo se dividirán en grupos de 10 estudiantes para la orientación, seguimiento del trabajo realizado y resolución de problemas en grupo. Se realizarán a lo largo del curso después de cada bloque temático, alternándolas con las prácticas con medios informáticos.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T6, T7, T16, T18.
- Competencias específicas: E1, E31.

Actividades de evaluación (0,5 créditos ECTS asignados).

Se realizarán pruebas objetivas para evaluar los conocimientos adquiridos así como la capacidad para aplicarlos en la resolución de problemas, y se evaluará progreso en la materia mediante la calificación de los trabajos entregados y el informe de las tutorías.

Las competencias que se desarrollarán son:

- Competencias transversales: T1, T3, T6, T7, T18, T20.
- Competencias específicas: E1, E31, E32.

Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

Materia 1: Matemáticas.

Desarrollo. Dos asignaturas: Matemáticas I. Matemáticas II.

Contenidos:

Asignatura 1: Álgebra lineal. Geometría. Geometría diferencial. Cálculo infinitesimal. Funciones de una y de varias variables. Integración. Ecuaciones diferenciales. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.

Asignatura 2: Modelización por medio de ecuaciones diferenciales ordinarias de fenómenos sencillos que aparecen en la ciencia y, muy especialmente, algunos de los que aparecen habitualmente en la Química y la Física. Modelización por medio de ecuaciones diferenciales. Modelización por medio de sistemas. Algorítmica numérica. Métodos numéricos.

Competencias: a continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuyen las asignaturas que componen esta materia:

- **Asignatura 1:** E1, E31, E32.
- **Asignatura 2:** E1, E31, E32.

Materia 2: Física

Desarrollo. Una asignatura: Física.

Contenidos:

Asignatura 1: Mecánica clásica: Cinemática, Dinámica y leyes de Newton, Trabajo, energía y conservación de la energía, Sistema de partículas, conservación del momento lineal y colisiones, Rotación y conservación del momento angular, Campo gravitatorio, Equilibrio estático y elasticidad. Fluidos: Densidad y presión de un fluido, Flotación y principio de Arquímedes. Dinámica de fluidos. Termodinámica: Temperatura y teoría cinética de los gases, Calor y primer principio de la termodinámica, Segundo principio de la termodinámica y entropía. Oscilaciones y ondas: Oscilaciones, movimiento ondulatorio. Electromagnetismo: Ley de Coulomb y campo eléctrico, El potencial eléctrico, Circuitos de corriente continua, El campo magnético, Inducción magnética, Ondas electromagnéticas.

Competencias: A continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuyen la asignatura que compone esta materia.

- **Asignatura 1:** E1, E31, E32, E37, E38.

Materia 3: Química

Desarrollo. Una asignatura: Química.

Contenidos:

Asignatura 1: Estructura del átomo. Enlace químico. Estructura de los elementos químicos y sus compuestos. Estequiometría y energía de las reacciones químicas. Fundamentos de la reactividad. Disoluciones. Equilibrios en disolución. Electroquímica. Velocidad de la reacción. Mecanismos de reacción e introducción a los fenómenos de superficie.

Competencias: A continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuyen la asignatura que compone esta materia

- **Asignatura 1:** E1, E31, E32, E37, E38.

Materia 4: Informática

Desarrollo. Una asignatura: Informática Aplicada.

Contenidos:

Asignatura 1: Estructura de los computadores. Sistemas operativos y lenguajes de programación. Utilización de paquetes de software.

Competencias: A continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuyen la asignatura que compone esta materia

- **Asignatura 1:** E1, E27, E31, E32, E37, E38.

Materia 7: Estadística

Desarrollo. Una asignatura: Estadística.

Contenidos:

Asignatura 1: Análisis conjunto de variables. Ajuste y regresión bidimensional. Teoría de la probabilidad. Variable aleatoria unidimensional. Modelos de distribuciones unidimensionales

Competencias: A continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuyen las asignaturas que componen esta materia:

- **Asignatura 1:** E1, E31, E32, E37.

Materia 5: Expresión Gráfica

Desarrollo. Una asignatura: Expresión gráfica y Diseño asistido por ordenador.

Contenidos:

Asignatura 1: Fundamentos de la expresión gráfica. Perspectivas más usuales y su aplicación. Documentación gráfica de proyectos. Expresión gráfica y CAD en la Ingeniería Química. Conjuntos y despieces en dibujo industrial. Representación de equipos de procesos. Planos de implantación.

Competencias: A continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuyen la asignatura que compone esta materia

- **Asignatura 1** E27, E32, E37, E38.

Materia 6: Empresa

Desarrollo. Una asignatura: Administración de Empresas y Economía Contenidos:

Asignatura 1: La empresa y su entorno. Marco institucional y jurídico de la empresa. Economía general de la empresa. Administración de empresas. Objetivos empresariales. Factores económicos. La dirección. Decisión de inversiones. Estructura financiera. El mercado. Decisiones comerciales. Sistemas productivos y organización industrial.

Competencias: A continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuye la asignatura que compone esta materia.

- **Asignatura 1:** E1, E19, E31, E32, E37, E38.

Materia 7: Estadística

Desarrollo. Una asignatura: Estadística.

Contenidos:

Asignatura 1: Análisis conjunto de variables. Ajuste y regresión bidimensional. Teoría de la probabilidad. Variable aleatoria unidimensional. Modelos de distribuciones unidimensionales

Competencias: A continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuyen las asignaturas que componen esta materia:

- **Asignatura 1:** E1, E31, E32, E37

Descripción de las competencias

Competencias Generales del módulo

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25 y T26.

Competencias específicas: E1, E19, E27, E31, E32, E37 y E38.

Materia I: Matemáticas

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T16, T18, T19, T20, T21, T26.

Competencias específicas: E1, E31, E32.

Materia 2: Física

Competencias transversales: T1, T3, T7, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25 y T26.

Competencias específicas: E1, E31, E32, E37, E38.

Materia 3: Química

Competencias transversales: T1, T3, T7, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25 y T26.

Competencias específicas: E1, E31, E32, E37, E38.

Materia 4: Informática

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25 y T26.

Competencias específicas: E1, E27, E31, E32, E37, E38.

Materia 5: Expresión Gráfica

Competencias transversales: T1, T3, T5, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25 y T26.

Competencias específicas: E27, E32, E37, E38.

Materia 6: Empresa

Competencias transversales: T1, T3, T7, T10, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T25, T26.

Competencias específicas: E1, E19, E31, E32, E37, E38

Materia 7: Estadística

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T16, T18, T20, T21.

Competencias específicas: E1, E31, E32, E37.

Materia 1.1

Denominación: MATEMÁTICAS

Créditos ECTS: 15

Carácter: formación básica

Materia 1.1, Asignatura 1.1.1

Denominación: MATEMÁTICAS I

Créditos ECTS: 9

Carácter: formación básica

Materia 1.1, Asignatura 1.1.2

Denominación: MATEMÁTICAS II
Créditos ECTS: 6
Carácter: formación básica

Materia 1.2, Asignatura 1.2.1

Denominación: FÍSICA
Créditos ECTS: 12
Carácter: formación básica

Materia 1.3, Asignatura 1.3.1

Denominación: QUÍMICA
Créditos ECTS: 9
Carácter: formación básica

Materia 1.4

Denominación: INFORMÁTICA
Créditos ECTS: 6
Carácter: formación básica

Materia 1.4, Asignatura 1.4.1

Denominación: INFORMÁTICA APLICADA
Créditos ECTS: 6
Carácter: formación básica

Materia 1.5

Denominación: EXPRESIÓN GRÁFICA
Créditos ECTS: 6
Carácter: formación básica

Materia 1.5, Asignatura 1.5.1

Denominación: EXPRESIÓN GRÁFICA Y DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR
Créditos ECTS: 6
Carácter: formación básica

Materia 1.6

Denominación: EMPRESA
Créditos ECTS: 6
Carácter: formación básica

Materia 1.6, Asignatura 1.6.1

Denominación: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS Y ECONOMÍA

Créditos ECTS: 6

Carácter: formación básica

Materia 1.7, Asignatura 1.7.1

Denominación: ESTADÍSTICA

Créditos ECTS: 6

Carácter: formación básica

Módulo 2. RAMA INDUSTRIAL

Créditos ECTS: 72

Unidad temporal:

El módulo imparte materias fundamentales y/o comunes para ingenierías. Ubicación: semestres 3º, 4º, 5º, 6º y 7º.

Sistemas de evaluación

Materia 1: Química y Materiales

Sistema de evaluación:

- Examen: 30*-70% del total
- Resolución de problemas y casos prácticos: 0*-30% del total
- Prácticas: 0-30*% del total
- Realización de trabajos e informes: 0-40*% del total
- Informe del tutor: 5% del total

*Los intervalos de calificación de esta materia resultan excepcionalmente amplios teniendo en cuenta que una de las asignaturas que la componen es de carácter experimental.

Materia 2: Diseño Mecánico

Sistema de evaluación:

- Examen: 30 % del total
- Resolución de problemas y casos prácticos: 20 % del total
- Realización de trabajos e informes: 30 % del total
- Prácticas: 10 % del total
- Informe del tutor: 10 % del total

Materia 3: Electrotecnia y Electrónica

Sistema de evaluación:

- Examen: 60 % del total
- Resolución de problemas y casos prácticos: 15 % del total
- Prácticas: 20 % del total
- Informe del tutor: 5 % del total

Materia 4: Automática y Control

Sistema de evaluación:

- Examen : 60% del total
- Resolución de problemas y casos prácticos: 30% del total
- Informe del tutor: 10% del total

Materia 5: Energía y Mecánica de Fluidos

Sistema de evaluación:

- Examen: 60% del total
- Resolución de problemas y casos prácticos: 30% del total
- Prácticas: 0-5% del total
- Informe del tutor: 5-10% del total

Materia 6: Medioambiente

Sistema de evaluación:

- Examen: 50% del total
- Resolución de problemas y casos prácticos: 40% del total
- Informe del tutor: 10% del total

Materia 7: Proyectos

Sistema de evaluación:

- Examen: 40 % del total
- Resolución de problemas y casos prácticos: 15 % del total
- Realización de trabajos e informes : 40 % del total
- Informe del tutor: 5 % del total

Sistema de calificaciones:

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 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: 0-4,9: Suspenso (SS); 5,0-6,9: Aprobado (AP); 7,0-8,9: Notable (NT); 9,0-10: Sobresaliente (SB).

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

Materia 1: Química y Materiales

Clases teóricas (9,2 de los 24 créditos ECTS asignados).

Consistirán en lecciones magistrales en las que se expondrá, de forma ordenada a lo largo del semestre, el temario de la asignatura. Se utilizará material didáctico de apoyo en soporte informático que estará a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T16, T18, T21, T26.

Competencias específicas: E1, E11, E14, E32.

Clases prácticas en aula (2,7 de los 24 créditos ECTS asignados).

Se dedicarán a la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T6, T7, T8, T16, T18, T19, T21, T25.

Competencias específicas: E1, E11, E14, E32.

Seminarios (2,2 de los 24 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes se dividirán en grupos de 20. Los seminarios se realizarán con una periodicidad de 2 – 3 semanas y se dedicarán a la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos con anterioridad.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T6, T7, T8, T16, T18, T19, T21, T25.

Competencias específicas: E1, E11, E14, E32.

Prácticas de laboratorio (7,9 de los 24 créditos ECTS asignados).

En esta materia se desarrollarán prácticas de laboratorio y se redactará un informe final con los principales resultados y conclusiones alcanzados.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T16, T18, T21, T26, T27.

Competencias específicas: E1, E11, E14, E16, E32.

Tutorías (0,8 de los 24 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes se dividirán en grupos de 10 para la orientación y seguimiento del trabajo realizado y resolución de dudas.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T15.

Competencias específicas: E1, E11, E14, E32.

Actividades de evaluación (1,2 de los 24 créditos ECTS asignados).

La evaluación del trabajo del estudiante en esta materia se contabilizará a partir de la resolución de ejercicios y casos prácticos tanto en las clases prácticas como en los seminarios, ejecución de prácticas de laboratorio junto a la elaboración de un informe final de las mismas y un examen final en el que se plantearán cuestiones y ejercicios relacionados con los contenidos de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T6, T7, T8, T16, T18, T21.

Competencias específicas: E1, E11, E14, E32.

Materia 2: Diseño Mecánico

Clases teóricas (2 créditos ECTS asignados).

Consistirán en lecciones magistrales en las que se expondrá, de forma ordenada a lo largo del semestre, el temario de la asignatura. Se utilizará material didáctico de apoyo en soporte informático que estará a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T2, T6, T16, T18, T26.

Competencias específicas: E10, E11, E14.

Clases prácticas en aula (1,2 créditos ECTS asignados).

Se dedicarán a la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T2, T6, T7, T8, T16, T18.

Competencias específicas: E10, E11, E14, E26, E37.

Seminarios (0,6 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes se dividirán en grupos de 20. Los seminarios se realizarán con una periodicidad de 2 - 3 semanas y se dedicarán a la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos con anterioridad.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T2, T6, T7, T8, T16, T18.

Competencias específicas: E10, E11, E14, E26, E37.

Prácticas (0,4 créditos ECTS asignados).

En esta materia se realizarán prácticas de laboratorio donde el alumno profundizará en la determinación de las propiedades de los materiales habitualmente utilizados en la industria (resistencia mecánica, resistencia térmica y corrosión).

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T2, T6, T7, T8, T9, T16, T18, T26.

Competencias específicas: E10, E11, E14, E26, E37.

Trabajos académicamente dirigidos (1,4 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes, por grupos y guiados y coordinados por el profesor, realizan el diseño mecánico de un equipo (reactor, recipiente a presión exterior, cambiador de calor, tanque de almacenamiento, una torre de absorción o columna de rectificación). Se realizarán las 2 últimas semanas de clases en lugar de las clases teóricas.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T2, T6, T7, T8, T9, T11, T18, T26.

Competencias específicas: E10, E11, E14, E24, E25, E26, E37.

Tutorías (0,2 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes se dividirán en grupos de 10 para la orientación y seguimiento del trabajo realizado y resolución de dudas.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T6, T16.

Competencias específicas: E10, E11, E14.

Actividades de evaluación (0,2 créditos ECTS asignados).

La evaluación del trabajo del estudiante en esta materia se contabilizará a partir de la resolución de ejercicios y casos prácticos tanto en las clases prácticas como en los seminarios, ejecución de prácticas de laboratorio junto a la elaboración de un informe final de las mismas y un examen final en el que se plantearán cuestiones y ejercicios relacionados con los contenidos de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T2, T6, T7, T8, T15, T16, T18.

Competencias específicas: E10, E11, E14, E24, E25, E26, E37.

Materia 3: Electrotecnia y Electrónica

Clases teóricas (2,4 de los 6 créditos ECTS asignados).

Consistirán en lecciones magistrales en las que se expondrá, de forma ordenada a lo largo del semestre, el temario de la asignatura. Se utilizará material didáctico de apoyo en soporte informático que estará a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7.

Competencias específicas: E1, E10, E12, E32, E37.

Clases prácticas en aula (1 de los 6 créditos ECTS asignados).

Se dedicarán a la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7.

Competencias específicas: E1, E10, E12, E32, E37.

Seminarios (1 de los 6 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes se dividirán en grupos de 20. Los seminarios se realizarán con una periodicidad de 2 - 3 semanas y se dedicarán a la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos con anterioridad.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7.

Competencias específicas: E1, E10, E12, E32, E37.

Prácticas (1,3 de los 6 créditos ECTS asignados).

Con esta materia se desarrollarán prácticas de laboratorio en grupos de 20 alumnos con una duración de 11 horas totales de asistencia al laboratorio. Los contenidos de las mismas serán los relativos a las Leyes de Kirchoff y el puente de Wheatstone, inducción electromagnética, osciloscopio y aplicaciones de los circuitos RC. Además, en esta materia se realizarán prácticas con medios informáticos: con grupos de 40 alumnos se realizan prácticas de simulación de circuitos eléctricos con el programa de simulación Orcad. Se aprenderá la utilización de dicho programa.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T9.

Competencias específicas: E1, E10, E12, E32, E37.

Tutorías (0,1 de los 6 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes se dividirán en grupos de 10 para la orientación y el seguimiento del trabajo realizado y resolución de dudas.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T15.

Competencias específicas: E1, E10, E12, E32, E37.

Actividades de evaluación (0,2 de los 6 créditos ECTS asignados).

La evaluación del trabajo del estudiante en esta materia se contabilizará a partir de la resolución de ejercicios y casos prácticos tanto en las clases prácticas como en los seminarios, ejecución de prácticas de laboratorio junto a la elaboración de un informe final de las mismas y un examen final en el que se plantearán cuestiones y ejercicios relacionados con los contenidos de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T7, T15.

Competencias específicas: E1, E10, E12, E24, E32, E37.

Materia 4: Automática y Control

Clases teóricas (2,6 de los 6 créditos ECTS asignados).

Consistirán en lecciones magistrales en las que se expondrá, de forma ordenada a lo largo del semestre, el temario de la asignatura. Se utilizará material didáctico de apoyo en soporte informático que estará a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T18.

Competencias específicas: E1, E33, E43.

Clases prácticas en aula (1,9 de los 6 créditos ECTS asignados)

Se dedicarán a la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T18

Competencias específicas: E1, E7, E15, E27, E32, E33, E39, E43.

Seminarios (1 de los 6 créditos ECTS asignados)

Los estudiantes se dividirán en grupos de 20. Los seminarios se realizarán con una periodicidad de 2 - 3 semanas y se dedicarán a la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos con anterioridad.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T18.

Competencias específicas: E1, E7, E15, E27, E32, E33, E39, E43.

Tutorías(0,2 de los 6 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes se dividirán en grupos de 10 para la orientación y el seguimiento del trabajo realizado y resolución de dudas.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T13.

Competencias específicas: E1, E32, E33.

Actividades de evaluación(0,3 de los 6 créditos ECTS asignados)

La evaluación del trabajo del estudiante en esta materia se contabilizará a partir de la resolución de ejercicios y casos prácticos tanto en las clases prácticas como en los seminarios, ejecución de prácticas de laboratorio junto a la elaboración de un informe final de las mismas y un examen final en el que se plantearán cuestiones y ejercicios relacionados con los contenidos de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T13.

Competencias específicas: E1, E7, E15, E27, E32, E33, E39, E43.

Materia 5: Energía y Mecánica de Fluidos

Clases teóricas (8,6 créditos ECTS asignados).

Consistirán en lecciones magistrales en las que se expondrá, de forma ordenada a lo largo del semestre, el temario de la asignatura. Se utilizará material didáctico de apoyo en soporte informático que estará a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T5, T6, T7, T16, T18, T19, T21.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E5, E6, E10, E13, E33.

Clases prácticas en aula (4,7 créditos ECTS asignados).

Se dedicarán a la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T5, T6, T7, T16, T18, T19, T21.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E5, E6, E10, E13, E17, E27, E32, E33, E37.

Seminarios (2,6 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes se dividirán en grupos de 20. Los seminarios se realizarán con una periodicidad de 2 - 3 semanas y se dedicarán a la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos con anterioridad.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T5, T6, T7, T16, T18, T21.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E5, E6, E9, E10, E13, E32, E33, E37.

Prácticas (0,5 créditos ECTS asignados).

En esta materia se realizarán prácticas con medios informáticos. Los estudiantes se dividirán en grupos de 40. Las prácticas se realizarán en dos sesiones para cada asignatura, distribuidas a la mitad y al final del semestre y se dedicarán a resolver algunos de los problemas seleccionados en clase mediante paquetes informáticos.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T5, T6, T7, T16, T18, T21.

Competencias específicas: E1, E32, E37.

Tutorías (0,4 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes se dividirán en grupos de 10 para la orientación y el seguimiento del trabajo realizado y resolución de dudas.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T16.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E5, E6, E13, E32, E33.

Actividades de evaluación (1,2 créditos ECTS asignados).

La evaluación del trabajo del estudiante en esta materia se contabilizará a partir de la resolución de ejercicios y casos prácticos tanto en las clases prácticas como en los seminarios, ejecución de prácticas de laboratorio junto a la elaboración de un informe final de las mismas y un examen final en el que se plantearán cuestiones y ejercicios relacionados con los contenidos de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T6, T7, T16, T18, T19, T21

Competencias específicas: E1, E2, E3, E5, E6, E10, E13, E31, E32, E33, E37

Materia 6: Medioambiente

Clases teóricas (2,5 de los 6 créditos ECTS asignados).

Consistirán en lecciones magistrales en las que se expondrá, de forma ordenada a lo largo del semestre, el temario de la asignatura. Se utilizará material didáctico de apoyo

en soporte informático que estará a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T11, T14, T16, T17, T18, T24, T27.

Competencias específicas: E1, E2, E22, E23, E24, E26.

Clases prácticas en aula (1,9 de los 6 créditos ECTS asignados).

Se dedicarán a la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T18.

Competencias específicas: E1, E27, E32, E33

Seminarios (0,9 de los 6 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes se dividirán en grupos de 20. Los seminarios se realizarán con una periodicidad de 2 - 3 semanas y se dedicarán a la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos con anterioridad.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T9, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T24, T27.

Competencias específicas: E1, E2, E22, E23, E24, E26, E37, E38.

Tutorías (0,5 de los 6 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes se dividirán en grupos de 10 para la orientación y el seguimiento del trabajo realizado y resolución de dudas.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T14, T15, T16, T17.

Competencias específicas: E1, E2.

Actividades de evaluación (0,2 de los 6 créditos ECTS asignados).

La evaluación del trabajo del estudiante en esta materia se contabilizará a partir de la resolución de ejercicios y casos prácticos tanto en las clases prácticas como en los seminarios, ejecución de prácticas de laboratorio junto a la elaboración de un informe final de las mismas y un examen final en el que se plantearán cuestiones y ejercicios relacionados con los contenidos de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T15, T16, T18.

Competencias específicas: E1, E2, E22, E26, E37

Materia 7: Proyectos

Clases teóricas (2,4 créditos ECTS asignados).

Consistirán en lecciones magistrales en las que se expondrá, de forma ordenada a lo largo del semestre, el temario de la asignatura. Se utilizará material didáctico de apoyo en soporte informático que estará a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T6, T7, T11, T14, T16, T18, T19, T21, T24, T26, T27.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E9, E11, E32.

Clases prácticas en aula (0,8 créditos ECTS asignados).

Se dedicarán a la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T5, T6, T7, T8, T15, T16, T18, T19, T21, T25, T26.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E16, E17, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E27, E32, E37, E38.

Seminarios (0,4 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes se dividirán en grupos de 20. Los seminarios se realizarán con una periodicidad de 2 - 3 semanas y se dedicarán a la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos con anterioridad.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T6, T7, T8, T15, T16, T18.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E16, E17, E19, E20, E24, E25, E26, E27, E32, E37.

Trabajos académicamente dirigidos (2 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes, por grupos y guiados y coordinados por el profesor, realizan el proyecto de diseño de una planta química a lo largo de todo el cuatrimestre.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T11, T15, T18, T19, T21, T24, T25, T26.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E27, E29, E32, E37, E38.

Tutorías (0,2 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes se dividirán en grupos de 10 para la orientación y el seguimiento del trabajo realizado y resolución de dudas.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T15, T16.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E32.

Actividades de evaluación (0,2 créditos ECTS asignados).

La evaluación del trabajo del estudiante en esta materia se contabilizará a partir de la resolución de ejercicios y casos prácticos tanto en las clases prácticas como en los seminarios, ejecución de prácticas de laboratorio junto a la elaboración de un informe final de las mismas y un examen final en el que se plantearán cuestiones y ejercicios relacionados con los contenidos de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T6, T7, T8, T15, T16, T18, T21, T26.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E17, E19, E20, E24, E25, E26, E27, E32, E37.

Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

Materia 1: Química y Materiales

Desarrollo. Tres asignaturas: Ampliación en química, Experimentación en Química y Ciencia e Ingeniería de Materiales

Contenidos:

Asignatura 1: Estudio de los compuestos del carbono. Estereoisomería. Estructura y enlace en los compuestos del carbono. Grupos funcionales. Métodos de síntesis y reactividad de compuestos orgánicos. Química de los productos naturales y sintéticos. Síntesis orgánica. Equilibrio químico. Metodología del análisis químico. Análisis cuantitativo volumétrico. Técnicas instrumentales de análisis.

Asignatura 2: Organización del laboratorio químico. Técnicas de laboratorio. Gestión de residuos. Laboratorio integrado sobre métodos analíticos, caracterización físico-química y síntesis de sustancias orgánicas e inorgánicas.

Asignatura 3: Fundamentos de ciencia, tecnología y química de los materiales. Propiedades y aplicaciones de materiales metálicos, polímeros, cerámicos y compuestos. Comportamiento e inspección de materiales. Corrosión y degradación.

Competencias: a continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuyen las asignaturas que componen esta materia

Asignatura 1: E1, E32.

Asignatura 2: E1, E16, E32.

Asignatura 3: E1, E11, E14, E32

Materia 2: Diseño Mecánico

Desarrollo. Una asignatura: Diseño Mecánico de equipos.

Contenidos: Asignatura 1: Elasticidad y resistencia de materiales. Bases del diseño mecánico. Tipología y diseño de equipos en Ingeniería Química: tuberías, recipientes a

presión, tanques. Introducción a la teoría de máquinas y mecanismos. Hojas de especificaciones. Códigos de diseño. Inspección, reciclabilidad y control de calidad. Metrología y normas internacionales.

Competencias: a continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuye la asignatura que compone esta materia.

Asignatura 1: E10, E11, E14, E24, E25, E26, E37

Materia 3: Electrotecnia y Electrónica

Desarrollo. Una asignatura: Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Contenidos:

Asignatura 1: Generación, transporte y distribución de energía eléctrica. Reglamento electrotécnico de baja tensión. Circuitos eléctricos. Máquinas eléctricas. Componentes de un circuito electrónico.

Competencias: a continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuyen las asignaturas que componen esta materia

Asignatura 1: E1, E10, E12, E24, E32, E37

Materia 4: Automática y Control

Desarrollo. Una asignatura: Control e Instrumentación de Procesos Químicos

Contenidos:

Asignatura 1: Automática. Fundamentos del control de procesos. Elementos de un sistema de control: sensores, transmisores, actuadores y reguladores automáticos. Programas comerciales para el análisis de sistemas de control.

Competencias: A continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuyen las asignaturas que componen esta materia

Asignatura 1: E1, E7, E15, E27, E32, E33, E39, E43

Materia 5: Energía y Mecánica de Fluidos

Desarrollo. Tres asignaturas: Termodinámica Química Aplicada, Ingeniería Energética y Transmisión de calor, Ingeniería de Fluidos.

Contenidos:

Asignatura 1: Variables y propiedades termodinámicas; estado y equilibrio. Ecuaciones de estado. Mezclas multicomponentes. Funciones termodinámicas: energía interna, entalpía, entropía, energía de Gibbs, potencial químico, fugacidad, actividad. Mezclas multicomponentes. Equilibrio de fases. Termodinámica de las Reacciones Químicas.

Asignatura 2: El transporte de fluidos en la industria química. Cinemática y dinámica de fluidos. Flujo compresible e incompresible. Flujo en conducciones. Equipo para el transporte de fluidos. Máquinas hidráulicas. Flujo externo. Movimiento relativo

partícula-fluido. Operaciones basadas en el flujo de fluidos. Agitación de fluidos. Aplicación de los principios básicos a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería.

Asignatura 3: Intercambio de calor en la industria química. Mecanismos de transmisión de calor. Conducción. Convección natural y forzada. Cambio de fase. Radiación. Equipo para la transmisión de calor: cambiadores de calor. Evaporadores, condensadores y eyectores. Fuentes de energía en la industria: combustión. Hornos y calderas de vapor. Turbinas de vapor y de gas. Máquinas frigoríficas y motores térmicos. Calculo de instalaciones de climatización y frigoríficas.

Competencias: a continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuyen las asignaturas que componen esta materia:

Asignatura 1: E1, E2, E3, E32.

Asignatura 2: E1, E2, E5, E10, E13, E31, E32, E33, E37.

Asignatura 3: E1, E2, E6, E10, E13, E31, E32, E33, E37.

Materia 6: Medioambiente

Desarrollo. Una asignatura: Ingeniería Ambiental.

Contenidos:

Asignatura 1: Impacto ambiental. Contaminación ambiental, tratamiento y gestión de residuos y efluentes. Seguridad e higiene industrial. Sostenibilidad. Diversidad, sociedad y medio ambiente.

Competencias: A continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuyen las asignaturas que componen esta materia.

Asignatura 1: E1, E2, E22, E23, E24, E26, E32, E33, E37, E38.

Materia 7: Proyectos

Desarrollo: Una asignatura: Proyectos de Ingeniería

Contenidos:

Asignatura 1: Introducción a los sistemas de producción industrial. Métodos de calidad y seguridad en los procesos de producción. Aplicación de especificaciones, reglamentos y normas técnicas. Organización, planificación gestión y tramitación de proyectos. Organización de empresas. Normas y organismos internacionales de homologación y control.

Competencias: a continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuye la asignatura que compone esta materia

Asignatura 1: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E27, E29, E32, E37, E38.

Descripción de las competencias

Competencias Generales del módulo

Competencias transversales:

T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T21, T23, T24, T25, T26, T27.

Competencias específicas:

E1, E2, E3, E4, E5, E6, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E30, E31, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E39, E43.

Materia 1: Química y Materiales

Competencias transversales: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T15, T16, T18, T19, T21, T25, T26, T27.

Competencias específicas: E1, E11, E14, E16, E32.

Materia 2: Diseño Mecánico

Competencias transversales: T2, T6, T7, T8, T9, T11, T15, T16, T18, T26.

Competencias específicas: E10, E11, E14, E24, E25, E26, E37.

Materia 3: Electrotecnia y Electrónica

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T9, T15.

Competencias específicas: E1, E10, E12, E24, E32, E37.

Materia 4: Automática y Control

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T13, T18.

Competencias específicas: E1, E7, E15, E27, E32, E33, E39, E43.

Materia 5: Energía y Mecánica de Fluidos

Competencias transversales: T1, T3, T4, T5, T6, T7, T9, T16, T18, T19, T21.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E5, E6, E10, E13, E31, E32, E33, E37.

Materia 6: Medioambiente

Competencias transversales: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T9, T11, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T24, T27.

Competencias específicas: E1, E2, E22, E23, E24, E26, E32, E33, E37, E38

Materia 7: Proyectos

Competencias transversales: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T11, T14, T15, T16, T18, T19, T21, T24, T25, T26, T27.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E8, E9, E10, E11, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E27, E29, E32, E34, E35, E37, E38.

Materia 2.1

Denominación: QUÍMICA Y MATERIALES
Créditos ECTS: 24
Carácter: obligatorias

Materia 2.1, Asignatura 2.1.1

Denominación: AMPLIACIÓN DE QUÍMICA
Créditos ECTS: 9
Carácter: obligatorias

Materia 2.1, Asignatura 2.1.2

Denominación: EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA
Créditos ECTS: 9
Carácter: obligatorias

Materia 2.1, Asignatura 2.1.3

Denominación: CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES
Créditos ECTS: 9
Carácter: obligatorias

Materia 2.2

Denominación: DISEÑO MECÁNICO
Créditos ECTS: 6
Carácter: obligatorias

Materia 2.2, Asignatura 2.2.1

Denominación: DISEÑO MECÁNICO DE EQUIPOS
Créditos ECTS: 6
Carácter: obligatorias

Materia 2.3

Denominación: ELECTROTECNIA Y ELECTRÓNICA
Créditos ECTS: 6
Carácter: obligatorias

Materia 2.3, Asignatura 2.3.1

Denominación: INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
Créditos ECTS: 6
Carácter: obligatorias

Materia 2.4

Denominación: AUTOMÁTICA Y CONTROL
Créditos ECTS: 6
Carácter: obligatorias

Materia 2.4, Asignatura 2.4.1

Denominación: CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS

Créditos ECTS: 6

Carácter: obligatorias

Materia 2.5

Denominación: ENERGÍA Y MECÁNICA DE FLUIDOS

Créditos ECTS: 18

Carácter: obligatorias

Materia 2.5, Asignatura 2.5.1

Denominación: TERMODINÁMICA QUÍMICA APLICADA

Créditos ECTS: 6

Carácter: obligatorias

Materia 2.5, Asignatura 2.5.2

Denominación: INGENIERÍA DE FLUIDOS

Créditos ECTS: 6

Carácter: obligatorias

Materia 2.5, Asignatura 2.5.3

Denominación: INGENIERÍA ENERGÉTICA Y TRANSMISIÓN DE CALOR

Créditos ECTS: 6

Carácter: obligatorias

Materia 2.6

Denominación: MEDIOAMBIENTE

Créditos ECTS: 6

Carácter: obligatorias

Materia 2.6, Asignatura 2.6.1

Denominación: INGENIERÍA MEDIOAMBIENTAL

Créditos ECTS: 6

Carácter: obligatorias

Materia 2.7

Denominación: PROYECTOS

Créditos ECTS: 6

Carácter: obligatorias

Materia 2.7, Asignatura 2.7.1

Denominación: PROYECTOS DE INGENIERÍA

Créditos ECTS: 6

Carácter: obligatorias

Módulo 3. TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIA QUÍMICA

Créditos ECTS: 60

Unidad temporal:

En este módulo se reparten las materias específicas de la titulación durante todos los cursos de la titulación: 1º, 2º, 3º y 4º curso.

Sistemas de evaluación

Materia 1: Bases de la Ingeniería Química

Sistema de evaluación:

- Examen: 60-70 % del total
- Resolución de problemas y casos prácticos: 15-20 % del total
- Prácticas: 10-15 % del total
- Informe del tutor: 5 % del total

Materia 2: Transferencia de Materia y Operaciones de Separación

Sistema de evaluación:

- Examen: 60 % del total
- Resolución de problemas y casos prácticos: 10 % del total
- Realización de trabajos e informes: 15 % del total
- Prácticas: 10 % del total
- Informe del tutor: 5 % del total

Materia 3: Cinética y reactores químicos

Sistema de evaluación:

- Examen: 65 % del total
- Resolución de problemas y casos prácticos: 15 % del total
- Realización de trabajos e informes: 15 % del total
- Informe del tutor: 5 % del total

Materia 4: Ingeniería de procesos y Productos

Sistema de evaluación:

- Examen: 60 % del total
- Resolución de problemas y casos prácticos: 15 % del total
- Realización de trabajos e informes: 10 % del total
- Prácticas: 10 % del total
- Informe del tutor: 5 % del total

Materia 5: Laboratorio Integrado de Ingeniería Química

Sistema de evaluación:

- Examen: 30-40 % del total
- Realización de trabajos e informes: 35-40 % del total
- Trabajo de laboratorio y tutorías: 30-35 % del total

Sistema de calificaciones:

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 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: 0-4,9: Suspenso (SS); 5,0-6,9: Aprobado (AP); 7,0-8,9: Notable (NT); 9,0-10: Sobresaliente (SB).

Se considerarán requisitos mínimos para superar la materia obtener al menos un 30% de la puntuación en cada uno de los aspectos evaluados.

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

Materia 1: Bases de la Ingeniería Química.

Clases teóricas (5,2 créditos ECTS asignados).

Consistirán de forma prioritaria en lecciones magistrales en las que se expondrá de forma ordenada a lo largo del semestre el temario de la asignatura. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de cada asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T4, T17, T19, T21.

Competencias específicas: E1, E2, E22.

Clases prácticas en aula (3 créditos ECTS asignados).

Consistirán en la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T3, T7, T15, T18.

Competencias específicas: E1, E2, E4, E5, E6.

Seminarios (1,8 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 20. Los seminarios se realizarán con una periodicidad de 2 – 3 semanas y se dedicarán a la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos con anterioridad.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T4, T5, T6, T7, T9, T15, T18, T21.

Competencias específicas: E1, E2, E4, E5, E6, E16.

Prácticas (0,3 créditos ECTS asignados).

En esta materia se realizarán prácticas con medios informáticos: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 40. Las prácticas se realizarán en dos sesiones para cada asignatura, distribuidas a la mitad y al final del semestre y se dedicaran a resolver algunos de los problemas seleccionados en clase mediante paquetes informáticos y programas de simulación (Aspen HYSYS)

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T4, T5, T18.

Competencias específicas: E4, E5, E6.

Tutorías (0,8 créditos ECTS asignados). Las competencias que se desarrollarán son:

Los alumnos que conforman el grupo se dividirán en grupos de 10 estudiantes para la orientación, seguimiento del trabajo realizado y resolución de dudas.

Competencias transversales: T1, T3, T6, T15, T17, T21.

Competencias específicas: E16.

Actividades de evaluación (0,9 créditos ECTS asignados).

Se realizarán pruebas objetivas para evaluar los conocimientos adquiridos así como la capacidad para aplicarlos a la resolución de problemas, y se evaluará periódica y continuamente el progreso en la materia mediante la calificación de los trabajos entregados y el informe de las tutorías.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T6, T7, T18

Competencias específicas: E1, E2, E4, E6.

Materia 2: Transferencia de Materia y Operaciones de Separación.

Clases teóricas (1,6 créditos ECTS asignados).

Consistirán principalmente en lecciones magistrales en las que se expondrán los contenidos de la asignatura, de forma ordenada por bloques temáticos a lo largo del semestre. Los materiales multimedia utilizados estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T19, T27.

Competencias específicas: E1, E2, E4, E10.

Clases prácticas en aula (2,2 créditos ECTS asignados).

Consistirán en la resolución numérica de problemas y casos prácticos seleccionados acorde con los temas expuestos y serán desarrollados al final de cada uno de los mismos. Los enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T7, T16, T18.

Competencias específicas: E1, E2, E4, E7, E10, E17, E32.

Seminarios (0,6 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 20. Los seminarios se realizarán a medida que se desarrollen los contenidos del temario y se dedicarán a la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos con anterioridad.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T7, T15, T16.

Competencias específicas: E1, E2, E4, E10, E17, E37.

Trabajos académicamente dirigidos (1,0 créditos ECTS asignados).

El alumno debe realizar un trabajo que versará sobre alguno de los contenidos de la materia ofertados por el profesor. Este trabajo será supervisado, dirigido y evaluado por el profesor responsable de la asignatura mediante el seguimiento periódico del desarrollo del mismo.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T15, T18, T19.

Competencias específicas: E1, E2, E4, E7, E10, E17, E31, E32, E33, E39.

Tutorías (0,3 créditos ECTS asignados).

Los alumnos que conforman el grupo se dividirán en grupos de 10 estudiantes para la orientación, seguimiento del trabajo realizado y resolución de dudas.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T15, T16.

Competencias específicas: E1, E2, E10, E17.

Actividades de evaluación (0,3 créditos ECTS asignados).

La evaluación se realizará mediante herramientas periódicas, como los trabajos dirigidos, informes, problemas y casos prácticos que los estudiantes entregarán a lo largo de la duración de la materia, así como de pruebas para la evaluación de la adquisición de conocimientos y su aplicación a ejercicios propuestos.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T7, T18

Competencias específicas: E1, E2, E4, E10, E17.

Materia 3: Cinética y Reactores Químicos.

Clases teóricas (4,6 créditos ECTS asignados).

Consistirán de forma prioritaria en lecciones magistrales en las que se expondrá, de forma ordenada a lo largo de los dos semestres, el temario de la asignatura. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T21, T27.

Competencias específicas: E2, E3, E8.

Clases prácticas en aula (4 créditos ECTS asignados).

Consistirán en la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T7, T16, T18.

Competencias específicas: E2, E3, E8, E32, E33, E37, E39.

Seminarios (1,7 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 20. Los seminarios se realizarán con una periodicidad de 2 – 3 semanas y se dedicarán a la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos con anterioridad.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T7, T16, T18, T21.

Competencias específicas: E2, E3, E8, E32, E33, E37, E39.

Prácticas (0,9 créditos ECTS asignados).

En esta materia se realizarán prácticas con medios informáticos: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 40. Las prácticas se realizarán en ocho sesiones distribuidas a lo largo del curso y se dedicarán a resolver algunos de los problemas seleccionados en clase mediante paquetes informáticos (Origin y MicroMath Scientific Software) y programas de simulación (Aspen HYSYS).

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T5, T7, T16, T18, T21.

Competencias específicas: E2, E3, E8, E32, E33, E37, E39.

Tutorías (0,3 créditos ECTS asignados).

Los alumnos que conforman el grupo se dividirán en grupos de 10 estudiantes para la orientación, seguimiento del trabajo realizado y resolución de dudas. Las tutorías se realizarán en tres sesiones distribuidas a la mitad y final del curso.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T16, T27.

Competencias específicas: E37.

Actividades de evaluación (0,5 créditos ECTS asignados).

Se realizarán pruebas objetivas para evaluar los conocimientos adquiridos así como la capacidad para aplicarlos a la resolución de problemas, y se evaluará periódica y continuamente el progreso en la materia mediante la calificación de los trabajos entregados y el informe de las tutorías.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T7, T18.

Competencias específicas: E2, E3, E32, E33.

Materia 4: Ingeniería de procesos y Productos.

Clases teóricas (4,6 créditos ECTS asignados).

Consistirán de forma prioritaria en lecciones magistrales en las que se expondrá, de forma ordenada a lo largo del semestre, el temario de la asignatura. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T4, T17, T19, T20, T25, T27.

Competencias específicas: E2, E3, E4, E9, E10, E11, E15, E18, E22, E29, E34.

Clases prácticas en aula (4,2 créditos ECTS asignados).

Consistirán en la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T7, T8, T16, T18, T21, T22.

Competencias específicas: E2, E3, E4, E6, E7, E8, E10, E17, E29.

Seminarios (1 crédito ECTS asignados).

Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 20. Los seminarios se realizarán con una periodicidad de 2 – 3 semanas y se dedicarán a la resolución de supuestos prácticos y estudios de caso propuestos con anterioridad.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T4, T6, T7, T8, T16, T20, T21, T22, T25, T26.

Competencias específicas: E2, E3, E4, E9, E10, E11, E15, E16, E17, E18, E19, E24.

Prácticas (1,6 créditos ECTS asignados).

En esta materia se realizarán prácticas con medios informáticos y prácticas de campo: Para las prácticas con medios informáticos, los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 40 y realizarán dos sesiones distribuidas a la mitad y al final del semestre, dedicadas a resolver algunos de los problemas seleccionados en clase mediante paquetes informáticos y programas de simulación (Aspen HYSYS). Las prácticas de campo consisten en visitas a instalaciones industriales de producción química, en número y distribución variable que depende de la disponibilidad de las empresas correspondientes a la concesión de los permisos de visita (en general, suele ser posible que cada alumno pueda visitar un mínimo de dos instalaciones).

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T15, T17, T18, T19, T25, T26.

Competencias específicas: E2, E3, E4, E6, E7, E8, E9, E10, E17, E18, E22, E24, E34.

Tutorías (0,3 créditos ECTS asignados). Las competencias que se desarrollarán son:

Los alumnos que conforman el grupo se dividirán en grupos de 10 estudiantes para la orientación, seguimiento del trabajo realizado y resolución de dudas.

Competencias transversales: T1, T2, T3, T8, T15, T16.

Competencias específicas: E2, E3, E10, E11, E16, E17, E19.

Actividades de evaluación (0,8 créditos ECTS asignados).

Se realizarán pruebas objetivas para evaluar los conocimientos adquiridos así como la capacidad para aplicarlos a la resolución de problemas, y se evaluará periódica y continuadamente el progreso en la materia mediante la calificación de los trabajos entregados y el informe de las tutorías.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T7, T18, T20.

Competencias específicas: E2, E7, E9, E10, E17, E19, E22

Materia 5: Laboratorio Integrado de Ingeniería Química.

Clases teóricas (2,2 créditos ECTS asignados).

Consistirán en la exposición de los fundamentos teóricos necesarios para abordar la planificación y realización del trabajo experimental, así como de la interpretación de los resultados y, en su caso, su aplicación al diseño de unidades de proceso y su evaluación económica. Se llevarán a cabo, en grupos reducidos, al inicio de cada bloque experimental.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T4, T18, T27, T28.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E4, E8, E9, E30.

Prácticas (8,2 créditos ECTS asignados).

En esta materia se realizarán prácticas de laboratorio y apoyadas en medios informáticos. Se abordará la experimentación tanto a escala de laboratorio (asignaturas 1 y 2) como de planta piloto (asignatura 3). Para las asignaturas 1 y 2, los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 40, realizando prácticas durante tres semanas. Las sesiones apoyadas en medios informáticos (dedicadas al estudio de sistemas de instrumentación y control así como al tratamiento e interpretación de resultados experimentales) se realizan al final de cada bloque de prácticas. Para la asignatura 3, los estudiantes divididos en grupos realizan una primera sesión práctica previa tras la que realizan un proyecto de trabajo que una vez aprobado por el tutor, permite el acceso de los estudiantes a la sesión experimental principal, de varios días de duración.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T4, T5, T7, T8, T9, T12, T16, T18, T23, T25, T26.

Competencias específicas: E5, E6, E7, E9, E10, E11, E25, E27, E32, E35, E36, E39, E40, E42, E43.

Trabajos académicamente dirigidos (5,0 créditos ECTS asignados).

Se trata en este apartado la realización tutorizada de los informes finales que los estudiantes deben realizar tras su trabajo experimental, así como el proyecto de trabajo que realizan en la asignatura 3 tras la sesión experimental previa.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T9, T15, T16, T19, T21, T22, T26.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E8, E9, E10, E16, E17, E19, E25, E28, E31, E32, E33, E37, E38, E39, E43.

Tutorías (1,2 créditos ECTS asignados). Las competencias que se desarrollarán son:

Los alumnos se dividirán en grupos de 10 para su orientación, seguimiento del trabajo realizado y resolución de dudas.

Competencias transversales: T1, T2, T6, T7, T8, T9, T12, T15, T16, T22, T25, T26, T27, T28.

Competencias específicas: E16, E17, E19, E25, E27, E28, E30, E33, E37, E38, E39, E41, E42, E43.

Actividades de evaluación (1,4 créditos ECTS asignados).

Se realizarán pruebas objetivas para evaluar los conocimientos adquiridos así como la capacidad para aplicarlos a la resolución de problemas, y se evaluará periódica y continuamente el progreso en la materia mediante la calificación de los trabajos entregados y el informe de las tutorías.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T5, T6, T7, T8, T15, T16, T18, T27.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E4, E6, E9, E10, E17, E19, E26, E27, E28, E32, E33, E37, E38.

Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

Materia 1: Bases de la Ingeniería Química

Desarrollo: Dos asignaturas: Fundamentos de Ingeniería Química y Biología y Bioquímica.

Contenidos:

Asignatura 1: La Industria Química y la Ingeniería Química. Concepto de Operación Unitaria. Análisis dimensional. Ecuaciones de conservación macroscópicas. Introducción a los fenómenos de transporte. Introducción al flujo de fluidos, transmisión de calor y transferencia de materia.

Asignatura 2: Composición de la materia viva. Estructura y función de biomoléculas. Enzimología. Estructura y funcionamiento celular: orgánulos subcelulares. Introducción a la Bioenergética: cadenas de transporte de electrones. Metabolismo y su regulación: fermentaciones. Bases moleculares de la transmisión de la información genética y de la Ingeniería genética.

Competencias: a continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuyen las asignaturas que componen esta materia

Asignatura 1: E1, E2, E4, E5, E6, E22.

Asignatura 2: E1, E16.

Materia 2: Transferencia de Materia y Operaciones de Separación.

Desarrollo. Una asignatura: Operaciones de Separación.

Contenidos:

Asignatura 1: Importancia de las operaciones de separación en los procesos relacionados con la industria química. Operaciones de separación mecánicas. Mecanismos de transferencia de materia. Fundamentos de las operaciones de separación basadas en la transferencia de materia entre fases. Criterios de selección. Operaciones unitarias más comunes: Rectificación, Absorción, Extracción, Adsorción, Operaciones basadas en tecnologías de membranas. Equipos para las operaciones de separación

Competencias: A continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuye la asignatura que compone esta materia:

Asignatura 1: E1, E2, E4, E7, E10, E17, E31, E32, E33, E37.

Materia 3: Cinética y Reactores Químicos.

Desarrollo. Una asignatura: Ingeniería de la Reacción Química.

Contenidos:

Asignatura 1: Cinética de reacciones químicas. Métodos de análisis de datos cinéticos. Catálisis. Reactores químicos ideales y reales. Modos de operación en la industria química. Ecuaciones básicas de diseño. Estabilidad. Optimización.

Competencias: a continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuye la asignatura que compone esta materia.

Asignatura1: E2, E3, E8, E32, E33, E37, E39.

Materia 4: Ingeniería de procesos y Productos.

Desarrollo. Una asignatura: Ingeniería de Proceso y Producto.

Contenidos:

Asignatura 1: Análisis y síntesis de procesos. La planta química: estructura. Componentes de proceso y servicios auxiliares. Recursos energéticos. Simulación de procesos industriales. La industria química: características. Análisis estructural. Materias primas y productos. Introducción al análisis, diseño y simulación de procesos y productos. El desarrollo de producto en la industria química. Ejemplos significativos de procesos químicos industriales.

Competencias: a continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuye la asignatura que compone esta materia.

Asignatura 1: E2, E3, E4, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E15, E16, E17, E18, E19, E22, E24, E29, E34.

Materia 5: Laboratorio Integrado de Ingeniería Química.

Desarrollo. Tres asignaturas: Experimentación en Ingeniería Química I, Experimentación en Ingeniería Química II y Laboratorio de Desarrollo Industrial.

Contenidos: Desarrollos prácticos en el laboratorio asociados a las asignaturas del Grado en Ingeniería Química. Diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada:

Asignatura 1: Determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química: sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor.

Asignatura 2: Modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química: operaciones de transferencia de materia, cinética química y reactores. Control e instrumentación de procesos químicos utilizando herramientas de simulación.

Asignatura 3: Aplicación de los resultados experimentales al diseño de unidades de proceso y su evaluación económica. Proyectos de mejora y planificación en Ingeniería Química.

Competencias: a continuación se relacionan las competencias específicas a cuyo desarrollo contribuyen las asignaturas que componen esta materia

Asignatura 1: E1, E2, E6, E32, E36, E37.

Asignatura 2: E1, E2, E3, E4, E5, E7, E16, E32, E36.

Asignatura 3: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E16, E17, E19, E25, E26, E27, E28, E30, E31, E32, E33, E35, E36, E38, E39, E40, E41, E42, E43.

Descripción de las competencias

Competencias Generales del módulo

Competencias transversales: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T12, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T23, T25, T26, T27, T28

Competencias específicas: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E15, E16, E17, E18, E19, E22, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E39, E40, E41, E42, E43.

Materia 1: Bases de la Ingeniería Química.

Competencias transversales: T1, T3, T4, T5, T6, T7, T9, T15, T17, T18, T19, T21.

Competencias específicas: E1, E2, E4, E5, E6, E16, E22

Materia 2: Transferencia de Materia y Operaciones de Separación.

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T15, T16, T18, T19, T27.

Competencias específicas: E1, E2, E4, E7, E10, E17, E31, E32, E33, E37

Materia 3: Cinética y Reactores Químicos.

Competencias transversales: T1, T3, T5, T7, T16, T18, T21, T27.

Competencias específicas: E2, E3, E8, E32, E33, E37, E39.

Materia 4: Ingeniería de procesos y Productos.

Competencias transversales: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T25, T26, T27.

Competencias específicas: E2, E3, E4, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E15, E16, E17, E18, E19, E22, E24, E29, E34.

Materia 5: Laboratorio Integrado de Ingeniería Química.

Competencias transversales: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T12, T15, T16, T18, T19, T21, T22, T23, T25, T26, T27, T28.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E16, E17, E19, E25, E26, E27, E28, E30, E31, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E39, E40, E41, E42, E43

Materia 3.1

Denominación: BASES DE LA INGENIERÍA QUÍMICA

Créditos ECTS: 12

Carácter: obligatorias

Materia 3.1, Asignatura 3.1.1

Denominación: FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA

Créditos ECTS: 6

Carácter: obligatorias

Materia 3.1, Asignatura 3.1.2

Denominación: BIOLOGÍA Y BIOQUÍMICA

Créditos ECTS: 6

Carácter: obligatorias

Materia 3.2

Denominación: TRANSFERENCIA DE MATERIA Y OPERACIONES DE SEPARACIÓN

Créditos ECTS: 6

Carácter: obligatorias

Materia 3.2, Asignatura 3.2.1

Denominación: OPERACIONES DE SEPARACIÓN

Créditos ECTS: 6

Carácter: obligatorias

Materia 3.3

Denominación: CINÉTICA Y REACTORES QUÍMICOS

Créditos ECTS: 12

Carácter: obligatorias

Materia 3.3, Asignatura 3.3.1

Denominación: INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA

Créditos ECTS: 12

Carácter: obligatorias

Materia 3.4, Asignatura 3.4.1

Denominación: INGENIERÍA DE PROCESOS Y PRODUCTO

Créditos ECTS: 12

Carácter: obligatorias

Materia 3.5

Denominación: LABORATORIO INTEGRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

Créditos ECTS: 6

Carácter: obligatorias

Materia 3.5, Asignatura 3.5.1

Denominación: EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA I

Créditos ECTS: 6

Carácter: obligatorias

Materia 3.5, Asignatura 3.5.2

Denominación: EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA II

Créditos ECTS: 6

Carácter: obligatorias

Materia 3.5, Asignatura 3.5.3

Denominación: LABORATORIO DE DESARROLLO INDUSTRIAL

Créditos ECTS: 6

Carácter: obligatorias

Módulo 4. INTENSIFICACIÓN

Créditos ECTS: 30

Unidad temporal:

El módulo recoge materias optativas de carácter transversal, científico y tecnológico, que se impartirán durante los semestres 7º y 8º.

Sistemas de evaluación

- Examen: 50- 60 % del total
- Resolución de problemas y casos prácticos: 15- 20 % del total
- Realización de trabajos e informes : 10- 15 % del total
- Prácticas de laboratorio, en aulas de informática o de campo (examen, informe, asistencia, etc.) : 0- 25 % del total
- Informe del tutor: 5 % del total

Sistema de calificaciones:

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 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: 0-4,9: Suspenso (SS); 5,0-6,9: Aprobado (AP); 7,0-8,9: Notable (NT); 9,0-10: Sobresaliente (SB).

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

Clases teóricas (6-12 créditos ECTS asignados)

Consistirán de forma prioritaria en lecciones magistrales en las que se expondrá de forma ordenada a lo largo del semestre el temario de la asignatura. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.

Las competencias que se desarrollarán serán las siguientes:

Competencias transversales: T1, T3, T4, T6, T7, T15, T16, T17, T18, T21, T26, T27 y T28.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E4, E7, E9, E10, E17, E27, E32, E33, E39 y E43.

Clases prácticas en aula (3-9 créditos ECTS asignados).

Consistirán en la resolución detallada de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados que serán desarrollados al final de cada uno de los temas, cuyos enunciados estarán a disposición del alumnado con la suficiente antelación.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T4, T5, T7, T16, T18, T21, T26, T27 y T28.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E4, E7, E9, E10, E17, E27, E32, E33, E39 y E43.

Seminarios (3-9 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en grupos de 20. Los seminarios se realizarán con una periodicidad de 2 – 3 semanas y se dedicarán a la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos con anterioridad.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T4, T5, T7, T9, T15, T16, T18, T21, T26, T27 y T28.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E4, E7, E9, E10, E17, E27, E32, E33, E39 y E43.

Prácticas (0-3 créditos ECTS asignados).

Las prácticas consistirán en trabajo en estudio experimental en el laboratorio de fenómenos o sistemas relacionados con las materias impartidas, en la resolución de casos prácticos mediante herramientas informáticas empleando las aulas de informática, o en salidas de campo para conocer in situ instalaciones industriales.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T3, T4, T5, T6, T7, T9, T16, T17, T18, T19, T21, T26, T27 y T28.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E4, E7, E9, E10, E17, E27, E32, E33, E39 y E43.

Trabajos académicamente dirigidos (0-2 créditos ECTS asignados).

Los estudiantes desarrollarán un problema o caso práctico desde su planteamiento original hasta su solución, siendo apoyada la evolución de la actividad mediante un seguimiento periódico.

Las competencias desarrolladas serán las siguientes:

Competencias transversales: T1, T3, T4, T5, T6, T7, T9, T15, T16, T17, T18, T19, T21, T26, T27 y T28.

Competencias específicas: E1, E2, E3.

Tutorías (0,5-1 créditos ECTS asignados). Los alumnos que conforman el grupo se dividirán en grupos de 10 estudiantes para la orientación, seguimiento del trabajo realizado y resolución de dudas.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T8, T9, T16, T17 y T26.

Competencias específicas: E39 y E43.

Actividades de evaluación (0,5-1 créditos ECTS asignados).

Los alumnos se dividirán en grupos de 10 para la orientación y el seguimiento del trabajo realizado y resolución de dudas.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T4, T8 y T16.

Observaciones/ aclaraciones por módulo o materia

Intensificación Científica.

Desarrollo. Cuatro asignaturas: Química Ambiental, Agroquímica, Minerales y Rocas Industriales, Técnicas Industriales de Análisis.

Contenidos:

Química Ambiental. Características físicas y químicas de la atmósfera de la Tierra. Química de la troposfera. Lluvia ácida. Contaminación global: CO₂ y cambio climático. Química de la alta atmósfera. Reacciones de destrucción de ozono. Química del agua. Detección de contaminantes en agua. Interacciones químicas entre sólidos, gases y agua. Compuestos orgánicos tóxicos. Contaminantes orgánicos atmosféricos. Contaminantes orgánicos del suelo y medio hídrico. Medio hídrico: contaminación y depuración del agua.

Agroquímica. Sistema agrícola. Agricultura y medio ambiente. Factores de producción. Productos agroquímicos. Suelo: sustrato agrícola y ambiental. Constituyentes de la fase sólida del suelo: inorgánicos y orgánicos. Fase líquida: disolución del suelo. Fase gaseosa. Propiedades físicas, químicas y biológicas. Nutrientes y potencial nutritivo del suelo. Planta: niveles de organización. Cultivos. Agua, luz y fotosíntesis y nutrientes. Requerimientos de los cultivos. Aspectos sanitarios. Fertilizantes. Principios y leyes de la fertilización. Diagnóstico y recomendación de abonado. Clasificación de fertilizantes y características. Plaguicidas. Concepto y clasificación. Características generales. Principio activo y formulaciones. Toxicidad de plaguicidas. Lucha integral contra plagas.

Minerales y Rocas Industriales. Caracterización de minerales y rocas. Recursos y materiales de construcción. Recursos energéticos. Recursos minerales. La Tierra. Los minerales. Identificación mineral. Caracterización de rocas. Análisis químico. El suelo. Áridos. Rocas Ornamentales. Materiales cerámicos. El Vidrio. Cementos. La energía. El carbón. El petróleo. La energía nuclear. Minerales metálicos. Minerales no metálicos. Minerales absorbentes y filtrantes.

Técnicas Instrumentales de Análisis. Aspectos básicos de la Química Analítica y su metodología. Clasificación de los métodos analíticos. Introducción a los métodos instrumentales de análisis. Muestreo. Introducción a las técnicas de separación. Técnicas cromatográficas. Análisis por inyección en flujo. Analizadores espectroscópicos. Técnicas de emisión molecular. Técnicas de emisión atómica. Analizadores electroquímicos. Sensores.

Intensificación Tecnológica.

Desarrollo. Ocho asignaturas: Diseño de Instalaciones de Tratamiento de Agua, Simulación y Optimización de procesos, Electroquímica industrial, Energías alternativas, Tecnología para el tratamiento de efluentes gaseosos, Cálculos computacionales en Ingeniería Química, Gestión y tratamiento de residuos industriales e Ingeniería de Procesos Biotecnológicos.

Contenidos:

Diseño de Instalaciones de Tratamiento de Agua. Tratamiento de aguas residuales. Tipos de efluentes y sus características, en relación con el tratamiento de los mismos.

Clasificación general de los sistemas de tratamiento. Estructura de las plantas depuradoras. Operaciones físicas. Procesos de coagulación-floculación. Tratamiento secundario. Procesos biológicos. Tipos y condiciones de operación. Sistemas de tratamiento terciario. Eliminación de nutrientes, COVs. Técnicas para la eliminación de metales pesados. POAs. Procedimientos de desinfección. Cloración y ozonización. Operaciones de acondicionamiento y tratamiento de los lodos procedentes de la depuración de las aguas.

Simulación y Optimización de procesos. Generalidades de la simulación de procesos en régimen estacionario. Análisis y simulación de procesos. La estrategia modular secuencial para la simulación de procesos en régimen estacionario. Fundamentos de la simulación dinámica de procesos químicos. Simulación de procesos regulados con controladores PID. Ajuste de controladores. Control de unidades individuales. Control dinámica de procesos químicos. Optimización de procesos. Optimización de funciones de una o varias variables con y sin restricciones. Optimización global. Optimización en el diagrama de flujo de un proceso en régimen estacionario. Diseño de experimentos. Introducción al diseño de experimentos. Diseño de experimentos en simulación y optimización de procesos en régimen estacionario.

Electroquímica Industrial. Conceptos generales e introducción a la Electroquímica. Conversión y almacenamiento electroquímico de energía. Corrosión y degradación de materiales. Tratamientos de superficie y protección. Síntesis electroquímica inorgánica. Síntesis electroquímica orgánica. Electrosíntesis indirecta. Purificación del agua y tratamiento electroquímico de efluentes industriales. Electrodeposición de metales. Mecanizado electroquímico. Sensores electroquímicos. Biosensores.

Energías alternativas. Uso de la Energía. Consumo de Energía. Problemas a los que da lugar la utilización de la Energía. Principales fuentes de Energías Renovables. Energías Renovables y su concepto. Energía Solar: Energía Térmica: para calefacción (baja temperatura), para electricidad (alta temperatura). Arquitectura bioclimática. Paneles solares (células fotovoltaicas). Biomasa. Energía Eólica. Energía Geotérmica. Energía a partir de las mareas. Energía a partir del oleaje. Energía hidroeléctrica.

Tecnología para el tratamiento de efluentes gaseosos. Análisis de la contaminación atmosférica. Fuentes principales de emisión. Legislación en materia de contaminación atmosférica. Clasificación de tecnologías para el control de la contaminación atmosférica. Sistemas de eliminación de partículas. Aplicación de la catálisis a la eliminación de contaminantes atmosféricos: tecnologías catalíticas de reducción. Catalizadores medioambientales: propiedades y clasificación. Tecnologías para el control de compuestos de azufre: SO_x y SH₂. Fuentes de emisión y procesos. Reducción de compuestos orgánicos volátiles. Tipos de COVs y tecnologías. Tecnologías para el control de los óxidos de nitrógeno. Problemática medioambiental: eliminación de NO_x en fuentes fijas y en fuentes móviles.

Cálculos computacionales en Ingeniería Química. Introducción al análisis numérico. Introducción a la programación con MATLAB. Álgebra matricial y sistemas lineales. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Resolución de ecuaciones no lineales. Interpolación lineal, cuadrática, cúbica, etc. Derivación e integración numéricas. Integración de ecuaciones diferenciales ordinarias. Aplicaciones a la resolución de casos prácticos de Ingeniería Química.

Gestión y tratamiento de residuos industriales. Residuos Industriales. Tipos y características. Los residuos peligrosos. Métodos de caracterización. Clasificación de residuos peligrosos. Vías de gestión y tratamiento de los residuos industriales. Minimización y valorización de residuos.

Ingeniería de procesos biotecnológicos. Introducción a la Biotecnología. Etapas de un proceso biotecnológico. Cinética y reactores: Reacciones enzimáticas, biocatalizadores inmovilizados y reacciones microbianas. Fenómenos de transporte implicados. Cambio de escala. Procesos de separación. Procesos biotecnológicos de interés industrial

Comentarios Adicionales Las asignaturas optativas se agrupan en sendas materias de intensificación científica y de intensificación tecnológica. No es necesario que los alumnos restrinjan su elección a asignaturas de uno solo de los módulos, pudiendo seleccionar asignaturas de ambos. Por este motivo las actividades, competencias y criterios de evaluación se refieren a la totalidad del módulo. Debido al carácter optativo de las asignaturas, y a la posibilidad de que los estudiantes opten también por cubrir parte de la optatividad mediante Prácticas Externas (hasta 6 ECTS) o actividades extracurriculares (hasta 6 ECTS), los créditos asignados a las diferentes actividades muestran un intervalo, que refleja diferentes posibilidades de elección de asignaturas.

Descripción de las competencias

Competencias Generales del módulo

Competencias transversales: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T16, T17, T18, T19, T21, T26, T27 y T28.

Competencias específicas: E1, E2, E3, E4, E7, E9, E10, E17, E27, E32, E33, E39 y E43.

Materia 4.1

Denominación: ASIGNATURAS DE INTENSIFICACIÓN CIENTÍFICA

Carácter: optativas

Materia 4.1, Asignatura 4.1.1

Denominación: QUÍMICA AMBIENTAL

Créditos ECTS: 6

Carácter: optativas

Materia 4.1, Asignatura 4.1.2

Denominación: AGROQUÍMICA

Créditos ECTS: 6

Carácter: optativas

Materia 4.1, Asignatura 4.1.3

Denominación: MINERALES Y ROCAS INDUSTRIALES

Créditos ECTS: 6

Carácter: optativas

Materia 4.1, Asignatura 4.1.4

Denominación: TÉCNICAS INDUSTRIALES DE ANÁLISIS

Créditos ECTS: 6

Carácter: optativas

Materia 4.2

Denominación: ASIGNATURAS DE INTENSIFICACIÓN TECNOLÓGICAS

Carácter: optativas

Materia 4.2, Asignatura 4.2.1

Denominación: DISEÑO DE INSTALACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUA

Créditos ECTS: 6

Carácter: optativas

Materia 4.2, Asignatura 4.2.2

Denominación: SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

Créditos ECTS: 6

Carácter: optativas

Materia 4.2, Asignatura 4.2.3

Denominación: ELECTROQUÍMICA INDUSTRIAL

Créditos ECTS: 6

Carácter: optativas

Materia 4.2, Asignatura 4.2.4

Denominación: ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Créditos ECTS: 6

Carácter: optativas

Materia 4.2, Asignatura 4.2.5

Denominación: TECNOLOGÍA PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES
GASEOSOS

Créditos ECTS: 6

Carácter: optativas

Materia 4.2, Asignatura 4.2.6

Denominación: CÁLCULOS COMPUTACIONALES EN INGENIERÍA QUÍMICA

Créditos ECTS: 6

Carácter: optativas

Materia 4.2, Asignatura 4.2.7

Denominación: GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS INDUSTRIALES

Créditos ECTS: 6

Carácter: optativas

Materia 4.2, Asignatura 4.2.8

Denominación: INGENIERÍA DE PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS

Créditos ECTS: 6

Carácter: optativas

Módulo 5. PRÁCTICAS EXTERNAS

Créditos ECTS: 6

Unidad temporal:

Se imparte en 4º curso en cualquiera de los dos semestres.

Requisitos previos:

Haber superado el 50 por 100 de los créditos necesarios para obtener el título universitario según el art. 1 del Real Decreto 1845/1994, de 9 de septiembre (BOE 18 de octubre).

Sistemas de evaluación

- Realización de trabajo (contenido, redacción y presentación de la memoria): 10- 15 % del total
- Informes de tutores: 30 % del total

Sistema de calificaciones:

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 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: 0-4,9: Suspenso (SS); 5,0-6,9: Aprobado (AP); 7,0-8,9: Notable (NT); 9,0-10: Sobresaliente (SB).

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

Prácticas (Practicum) (4,8 créditos ECTS asignados).

Esta asignatura se desarrollará en empresas cuya actividad esté relacionada con los contenidos formativos del Grado en Ingeniería Química. La organización de las Prácticas Externas corresponderá a la Oficina de Practicum de la Facultad de Ciencias y será el organismo que determine el horario de las prácticas en función de los requerimientos de la empresa y la compatibilidad con el horario del alumno.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T2, T3, T8, T9, T10, T11, T12, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T24, T25, T26, T27.

Competencias específicas: E1 a E43, dependiendo de la actividad que desarrolle dentro de la empresa.

Trabajo académicamente dirigido (0,6 créditos ECTS asignados).

El estudiante presentará una memoria en la que deberá recoger las actividades realizadas durante el periodo de prácticas y los resultados de las mismas.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T2, T3, T13, T15, T16, T26.

Competencias específicas: E1, E16, E38.

Tutorías (0,3 créditos ECTS asignados).

El estudiante se reunirá periódicamente con los tutores para planificar el trabajo a desarrollar, con el fin de garantizar que éste realice todas las labores necesarias para adquirir las competencias correspondientes a esta asignatura.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T2, T13, T15, T16, T21.

Competencias específicas: E1, E38.

Actividades de evaluación (0,3 créditos ECTS asignados).

Las competencias adquiridas por el estudiante durante la realización de la asignatura de Prácticas Externas serán evaluadas por el tutor académico (profesor de esta Universidad), basándose en el informe emitido por el tutor técnico (titulado universitario de la plantilla de la empresa) y la memoria presentada por el estudiante que deberá recoger las actividades realizadas durante el periodo de prácticas y los resultados de las mismas.

Las competencias que se desarrollarán son:

Competencias transversales: T1, T6, T15, T16.

Competencias específicas: E1 a E43, dependiendo de la actividad que haya desarrollado dentro de la empresa.

Observaciones/ aclaraciones por módulo o materia

Desarrollo. Una asignatura: Prácticas Externas.

Contenidos.

Asignatura 1: El estudiante participará en las actividades de una empresa del sector Químico o de Ingeniería. Llevará a cabo actividades propias de un Ingeniero Químico bajo la supervisión de un tutor técnico, perteneciente a la empresa, y un tutor académico, profesor de la UAM competente en el tema en el que se realizan las prácticas. El estudiante se reunirá periódicamente con ambos tutores para planificar el trabajo a desarrollar y garantizar que éste realice todas las labores necesarias para adquirir las competencias correspondientes a esta asignatura.

Competencias: Las competencias específicas que se desarrollarán dependerán de la empresa de destino y del trabajo que el alumno lleve a cabo, entre aquellas desarrolladas en el Grado: E1a E43.

Descripción de las competencias

Competencias Generales del módulo

Competencias transversales: T1, T2, T3, T6, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T24-T27.

Competencias específicas:

Las competencias específicas que se desarrollarán dependerán de la empresa de destino y del trabajo que el alumno lleve a cabo, entre aquellas desarrolladas en el Grado: E1 a E43.

Materia 5.1

Denominación: PRÁCTICAS EXTERNAS

Créditos ECTS: 6

Carácter: optativas

Materia 5.1, Asignatura 5.1.1

Denominación: PRÁCTICAS EN EMPRESAS

Créditos ECTS: 6

Carácter: optativas

Módulo 6. TRABAJO FIN DE GRADO

Créditos ECTS: 18

Unidad temporal:

4º curso, 8º semestre.

Requisitos previos:

Haber superado el resto de las asignaturas (222 ECTS) que constituyen el Grado en Ingeniería Química.

Sistemas de evaluación

- Realización de trabajo (contenido, redacción y presentación de la memoria): 50 % del total
- Exposición: 30 % del total
- Defensa: 20 % del total

Sistema de calificaciones:

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 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: 0-4,9: Suspenso (SS); 5,0-6,9: Aprobado (AP); 7,0-8,9: Notable (NT); 9,0-10: Sobresaliente (SB).

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

El Trabajo fin de Grado consiste en un proyecto original a realizar individualmente por el estudiante dentro del ámbito de la Ingeniería Química, de naturaleza profesional y en el que se sintetizan e integran todas las competencias adquiridas en el Grado.

Los Trabajos podrán ir orientados a dos modalidades:

- a. Trabajos de investigación con orientación aplicada.
- b. Trabajos relativos al diseño de instalaciones o unidades de proceso.

Dada la diversidad de los proyectos que se pueden proponer dentro de estas dos modalidades, la dedicación a las diversas actividades formativas (prácticas en el laboratorio, trabajo de campo, trabajo bibliográfico, utilización de medios informáticos) y las competencias a desarrollar en cada una de ellas no puede concretarse claramente. En todo caso se especifica aquí en qué consisten las actividades formativas más frecuentes:

Prácticas de laboratorio y con medios informáticos.

En esta materia el estudiante realizará los ensayos de laboratorio y las prácticas con medios informáticos necesarios para la elaboración del TFG. La programación de las prácticas se realizará de manera que éstas no interfieran con el horario del resto de asignaturas en las que el estudiante esté matriculado.

Trabajos académicamente dirigidos.

El estudiante realizará un informe en el que recogerá los resultados y conclusiones más relevantes obtenidos en el TFG. Para la elaboración de dicho informe, deberá documentarse y estudiar la bibliografía más relevante sobre el tema en el que se encuadra su TFG. Este trabajo será supervisado y dirigido por el director mediante el seguimiento periódico del desarrollo del mismo.

Tutorías.

El estudiante se reunirá periódicamente con el director del TFG para la orientación, seguimiento del trabajo realizado y resolución de dudas, con el fin de garantizar que se realicen todas las labores necesarias para adquirir las competencias correspondientes a esta materia.

Actividades de evaluación.

Las competencias adquiridas por el estudiante durante la realización del TFG serán evaluadas por un tribunal constituido por tres profesores de esta Universidad, basándose en la memoria, exposición y defensa del trabajo realizado.

Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

El Trabajo Fin de Grado constituye una materia obligatoria dentro del Grado en Ingeniería Química. Es la asignatura con la que concluyen dichos estudios y, por tanto, la elaboración del TFG, requiere el empleo de los conocimientos adquiridos a lo largo de toda la titulación.

Desarrollo. Una asignatura: Trabajo Fin de Grado.

Contenidos.

- Trabajos de investigación con orientación aplicada, cuya temática se relacione con los contenidos del grado.
- Trabajos relativos al diseño de instalaciones o unidades de proceso relacionadas con la Industria Química y otros sectores transformadores afines por la naturaleza de sus operaciones.

Competencias: La diversidad en los TFG ofertados posibilita el desarrollo de todas las competencias específicas recogidas en el Grado en Ingeniería Química: E1 a E43.

Descripción de las competencias

Competencias Generales del módulo

Competencias transversales: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T11, T12, T13, T15, T16, T17, 18, T19, T20, T21, T22, T25, T26, T28.

Competencias específicas: La diversidad en los TFG ofertados posibilita el desarrollo de todas las competencias específicas recogidas en el Grado en Ingeniería Química: E1 a E43.



Materia 6.1, Asignatura 6.1.1

Denominación: TRABAJO FIN DE GRADO

Créditos ECTS: 18

Carácter: obligatorias

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 Profesorado

Categoría

Catedráticos, profesores titulares, profesores contratados doctores, profesores ayudantes doctores, profesores ayudantes, profesores honorarios, PAS

Experiencia

Profesores con extensa experiencia docente e investigadora en Ingeniería Química y en otras materias de Ciencias como Física, Química, Matemáticas, Informática, Dibujo, Organización de Empresas, Geología y Geoquímica y otras.

Tipo de vinculación con la universidad

Gran número de Profesores permanentes de la UAM junto con profesores no permanentes (Ayudantes Doctores, Ayudantes y Profesores Asociados) y profesores honorarios

Adecuación a los ámbitos de conocimiento

Profesores con formación académica en Ingeniería Química y en otras ramas de Ciencias como Física, Química, Matemáticas, Informática, Dibujo, Organización de Empresas, Geología y Geoquímica y otras.

Información adicional

Para la impartición del título propuesto se dispone principalmente de los recursos humanos existentes en la Facultad de Ciencias de la UAM. En la actualidad esta plantilla está integrada por 499 profesores permanentes (116 catedráticos de universidad, 296 profesores titulares de universidad, 75 profesores contratados doctores y 12 profesores en régimen de suplencia) y 96 profesores contratados bajo diferentes figuras, (10 profesores ayudante-doctor, 60 ayudantes, y 26 asociados). Este profesorado se encuentra organizado en 16 departamentos con capacidad de impartir enseñanza de calidad en las siguientes áreas de conocimiento:

- Álgebra
- Análisis Matemático
- Antropología Física
- Astronomía y Astrofísica
- Biología Celular
- Biología Vegetal
- Bioquímica y Biología Molecular
- Botánica
- Cristalografía y Mineralogía
- Ecología
- Edafología y Química Agrícola
- Electrónica
- Estadística e Investigación Operativa
- Estratigrafía

- Expresión Gráfica de la Ingeniería
- Física Aplicada
- Física Atómica, Molecular y Nuclear
- Física de la Materia Condensada
- Física Teórica
- Fisiología
- Fisiología Vegetal
- Genética
- Geodinámica Externa
- Geodinámica Interna
- Geometría y Topología
- Historia de la Ciencia
- Ingeniería Química
- Matemática Aplicada
- Microbiología
- Nutrición y Bromatología
- Paleontología
- Química Analítica
- Química Física
- Química Inorgánica
- Química Orgánica
- Tecnología de los Alimentos
- Zoología

Además se cuenta con la colaboración de profesores de otros Centros de la Universidad Autónoma: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Facultad de Derecho, Facultad de Medicina, Facultad de Filosofía y Letras y Escuela Politécnica Superior, como docentes de las materias que les son propias dentro de nuestros planes de estudio.

Personal de apoyo disponible

Además de los recursos docentes, la Facultad de Ciencias cuenta con un número adecuado de Personal de Administración y Servicios (PAS) que contribuye en el desarrollo de las enseñanzas que en ella se imparten llevando a cabo múltiples tareas de apoyo técnico, gestión y administración.

En la actualidad se cuenta con una plantilla de 99 personas de las que el 41% son funcionarios y el 59% restante es personal laboral. La totalidad de la plantilla tiene dedicación a tiempo completo.

La adecuación de la plantilla correspondiente al personal de administración y servicios queda garantizada por el proceso de selección del personal, que se ajusta a la normativa general vigente aplicable a los empleados públicos y con plena garantía de su adecuación a los perfiles exigidos para cada plaza.

Este PAS se estructura de la siguiente forma:

- Administración-Gerencia (Gestión de Alumnos, Titulados y Tercer Ciclo, Gestión Académica, Económica e Infraestructuras, *Practicum*, Oficina de Relaciones Internacionales y Conserjerías): 25%
- Secretaría del Decanato: 4%
- Secretarías de Departamentos: 23%
- Técnicos de Laboratorio: 48%

Además, es importante reseñar que la UAM cuenta con un Plan de Formación dirigido al personal de administración y servicios. La información detallada se recoge en la siguiente dirección web:

<http://portal.uam.es/portal/page/portal/UAMORGANIZATIVO/OrganosGobierno/Gerencia/VicRecursosHumanosOrganizacion/ServicioPersonalAdministracionServicios/FORMACION>

Por otra parte, en nuestro campus se encuentran diversos Institutos y Centros universitarios que enriquecen y complementan la oferta docente e investigadora de nuestra Facultad. Pueden ser propios o adscritos a la UAM, interuniversitarios (creados en colaboración con otra u otras universidades) y mixtos (creados en colaboración con otras instituciones públicas o privadas). Su relación alfabética es la siguiente:

- Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa" (CBMSO)
- Centro de Computación Científica
- Centro de Documentación y Estudios para la Historia de Madrid
- Centro de Estudios de Asia Oriental
- Centro de Farmacología Clínica
- Centro de Micro-Análisis de Materiales
- Centro de Psicología Aplicada
- Centro de Teoría Política
- Centro Internacional "Carlos V"
- Centro Superior de Estudios de Asiriología y Egiptología
- Centro Superior de Investigación y Promoción de la Música
- Escuela de Gemología
- Escuela de Periodismo UAM/EL PAÍS
- Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez
- Instituto de Física Teórica
- Instituto de Ingeniería del Conocimiento
- Instituto de Investigaciones Biomédicas "Alberto Sols"
- Instituto Universitario de Administración del Conocimiento en Innovación de Empresas (IADE)
- Instituto Universitario de Biología Molecular
- Instituto Universitario de Ciencia de Materiales "Nicolás Cabrera"
- Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE)
- Instituto Universitario de Derecho Local
- Instituto Universitario de Estudios de la Mujer
- Instituto Universitario de La Corte en Europa.
- Instituto Universitario de Migraciones, Etnicidad y Desarrollo Social.

- Instituto Universitario de Necesidades y Derechos de la Infancia y Adolescencia (IUNDIA).
- Instituto Universitario de Predicción Económica L. Lawrence R. Klein
- Instituto Universitario Teófilo Hernando para la Investigación de Fármacos y del Envejecimiento (ITH).
- Taller de Estudios Internacionales Mediterráneos
- Taller de Microelectrónica

Los fines, objetivos, estatutos y actividades de estos Centros e Institutos se pueden consultar en:
<http://www.uam.es/otroscentros/instuniver.html>

Adecuación del Profesorado

La Facultad de Ciencias UAM está actualmente impartiendo 8 títulos de 1^{er} y 2^o Ciclo (Licenciatura en Química, Licenciatura en Física, Licenciatura en Matemáticas, Licenciatura en Biología, Licenciatura en Bioquímica, Licenciatura en Ciencias Ambientales, Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Diplomatura en Nutrición Humana y Dietética, Doble Titulación en Matemáticas e Ingeniería Informática, Doble Titulación Licenciado en Matemáticas UAM y MASS y Licenciado en Química (UAM) / Ingénieur Chimiste (ECPM-Université Louis Pasteur), además de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Química Industrial, de mayor relevancia a efectos de la presente solicitud de Grado ya que la titulación que actualmente se imparte y la solicitada en Ingeniería Química son de naturaleza muy semejante) y 21 Máster Oficiales, 5 Máster Propios y 30 Programas de Doctorado. Esto pone de manifiesto la capacidad docente de dicho centro para impartir, entre otros un Grado en Ingeniería Química.

La plantilla que compone el personal docente ha sido seleccionada conforme a la legislación vigente y con plena garantía de su adecuación a los perfiles requeridos en cada plaza de profesor (catedrático, titular, etc.). De esta plantilla más del 85% tiene el título de doctor y cerca de su totalidad posee vinculación exclusiva con la Universidad. Para llevar a cabo una adecuada labor docente también se ha contado durante el curso 2007-08 con 38 profesores honorarios que desarrollan su trabajo en distintas instituciones, fundamentalmente en el CSIC.

De forma breve se puede afirmar que los docentes de la Facultad de Ciencias contribuyen como profesores a la transmisión del conocimiento, y como investigadores a la generación del mismo. La cualificación de su plantilla (experiencia y capacidad docente e investigadora) está ampliamente contrastada. Esto se refleja en los elevados valores medios de quinquenios docentes y de sexenios de investigación evaluados positivamente por la ANEP (ver tabla)

Cuerpo/Categoría	Media Quinquenios	Media Sexenios
Catedrático de Universidad	5,6	4,5
Titular de Universidad	4,2	2,5
Profesor Contratado Doctor	1,8	1,4

La elevada actividad investigadora del personal docente se desprende del análisis somero de su participación en proyectos de investigación: 671 proyectos competitivos financiados por diversos organismos públicos y entidades privadas de ámbito nacional e internacional, y dirigidos por personal docente e investigador de esta Facultad en los últimos cinco años, con un presupuesto de 60.126.717 €. Los contratos y convenios de investigación con diversas entidades públicas y privadas suscritos en los últimos cinco años a través de la Fundación General de la UAM (FGUAM) ascienden a 919, con un importe de 17.170.512 €. Indicadores adicionales pueden ser el número de Tesis leídas en la Facultad, 208 en el curso 2007; el número de patentes en vigor, 119 a 12 de Junio de 2007, o el número de publicaciones en revistas internacionales a las que los trabajos de investigación dan lugar: más de 1400 trabajos publicados en 2007.

Circunscribiendo los datos sobre producción investigadora en la UAM a la Sección de Ingeniería Química, ésta cuenta con una elevada productividad científica e investigadora, quedando aún más patente si se relacionan las cifras de producción científica con el número de integrantes de la misma. En el período 2004 a 2007, la Sección de Ingeniería Química ha publicado un total de 42 artículos en revistas científicas internacionales de reconocido prestigio en su área científica, así como también ha presentado 80 comunicaciones a congresos internacionales. Además, en dicho período se han realizado 13 proyectos de investigación financiados en distintas convocatorias, principalmente dentro del Plan Nacional de I+D+i, a los que hay que sumar otros 5 proyectos finalizados antes del 2004. En los años 2007 y 2008 se defendieron tres Tesis Doctorales y en la actualidad hay 11 doctorandos, dos de los cuales defenderán su tesis a largo del presente 2009. Como consecuencia, el personal docente de la Sección de Ingeniería Química acumula 22 sexenios de experiencia investigadora, cifra más que buena teniendo en cuenta la juventud del personal que la compone, con 27 quinquenios de experiencia docente.

Por otro lado, la mayor parte de la docencia del Grado solicitado será impartida por la Sección Departamental de Ingeniería Química UAM. Aunque no son cifras definitivas, se prevé una participación de la Sección Departamental en la docencia del Grado de en torno al 50% de los créditos obligatorios, así como de en torno al 40% de la oferta optativa. Esto hace previsible que la Sección Departamental asuma el 60% de la docencia del Grado.

La Tabla 6.1 resume los recursos, tanto docentes como de apoyo, que actualmente se están empleando para la impartición del Título de ITIQL.

Tabla 6.1. Recursos docentes para la impartición del Grado solicitado

Facultad	Departamento	Recursos docentes							PAS
		CU	TU	CD	AD	PA	AS	PH	
F.C.C.	SDIQ	1	4	8	2	2	3	1	1
	AQF	4	30	3					5
	DQ	5	9					1	
	DQA	2	15	3		2			2
	DQI	4	14	2		3			3
	DQO	6	15	5	2	3			3
	DGG	6	18			1			2
	DFMC	6	7	1		5			2
	DQA	3	9	2		2	2		
	DM	15	40	4	1	7	4	1	6
E.P.S.		126							26
C.C. E. E.	DADE	28							1

F.C.C.: Facultad de Ciencias E.P.S.: Escuela Politécnica Superior

C.C.E.E.: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

SDIQ: Sección Departamental de Ingeniería Química

AQF: Área Química Física

DQI: Departamento de Química Inorgánica

DQ: Departamento de Química

DQA: Departamento de Química Analítica

DQO: Departamento de Química Orgánica

DGG: Departamento de Geología y Geoquímica

DFMC: Departamento de Física de la Materia Condensada

DQA: Departamento de Química Agrícola

DM: Departamento de Matemáticas

DADE: Departamento de Administración y Dirección de Empresas

CU: Catedrático de Universidad

TU: Titular de Universidad

CD: Contratado Doctor

AD: Profesor Ayudante Doctor

PA: Profesor Ayudante

AS: Profesor Asociado

PH: Profesor Honorario

En la actualidad, el personal docente disponible en la Sección Departamental imparte 53% de los créditos Troncales y Obligatorios de la Titulación de Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad Química Industrial, así como un 10% de la optatividad, lo que sitúa la participación global de la Sección en la Titulación en un 40%. Para esta labor, se dedica algo más del 70% de toda la dedicación docente de la SDIQ, mientras que el 30% restante corresponde a la participación en otros títulos como los de Química, Ciencias Ambientales y Ciencia y Tecnología de los Alimentos, cifra de dedicación docente que será del mismo orden de magnitud que la futura dedicación docente al título de Grado solicitado. Dichas cifras, así como la experiencia acumulada por la Sección

Departamental a lo largo de los años de impartición de un Título acusadamente similar al Grado propuesto soportan la indudable capacidad del personal docente de la Sección para la impartición del Grado solicitado.

Además, hay que añadir que buena parte del personal docente de la Sección cuenta con experiencia docente previa a su incorporación a la UAM en titulaciones similares otras universidades españolas (Complutense de Madrid, Alcalá, Salamanca y Castilla-La Mancha), así como estancias de entre tres meses y dos años en universidades extranjeras, especialmente británicas y norteamericanas, todas ellas, tanto nacionales como extranjeras, de reconocida tradición y prestigio en la impartición de titulaciones del área de conocimiento de Ingeniería Química.

Con el fin de garantizar la formación continua del personal, la Universidad cuenta con un Plan de Formación Docente que se viene desarrollando en los últimos años, de acuerdo con las nuevas competencias profesionales deseables en los docentes

http://www.lauam.es/vicerrectorado/formacion_docente/.

Dirigido al Personal de Administración y Servicios, la UAM también cuenta con un Plan de Formación específico. [http://portal.uam.es/portal/page/portal/UAM ORGANIZATIVO/ OrganosGobierno/Gerencia/VicRecursosHumanosOrganizacion/ServicioPersonalAdministracionServicios/FORMACION](http://portal.uam.es/portal/page/portal/UAM_ORGANIZATIVO/OrganosGobierno/Gerencia/VicRecursosHumanosOrganizacion/ServicioPersonalAdministracionServicios/FORMACION)

Por otra parte, la UAM lleva a cabo de forma sistemática un procedimiento de evaluación de la labor docente de sus profesores a través de encuestas a los estudiantes, desde el inicio de la década de los 80. Fruto del interés por mejorar la calidad de sus enseñanzas, nuestra Universidad en los últimos años ha puesto en marcha un procedimiento para la identificación y valoración de las prácticas docentes del profesorado, que se integra dentro del programa DOCENTIA, promovido por la ANECA. La valoración de la actividad docente considera diversas fuentes de información: el profesor/a, el director/a del departamento, los estudiantes. Esta valoración se sustenta en un modelo que considera cuatro dimensiones: encargo docente; desempeño docente; formación, innovación, investigación docente y actividades institucionales de mejora de la docencia; y desarrollo de materiales didácticos <http://www.uam.es/calidad/gabinete/practicadocentes/index.htm>. Como consecuencia, en el Sistema de Garantía Interna de Calidad de los Planes de Estudios de la Facultad (SGIC) se detalla el procedimiento para la recogida y análisis de datos sobre la labor docente (Ficha E2-F4).

Respecto a la formación complementaria de los alumnos mediante prácticas en empresas y en otras instituciones, la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid cuenta con un programa de **prácticas externas** coordinado por el Vicedecanato de *Practicum*. Hasta el momento se han establecido convenios de cooperación educativa con más 500 entidades que realizan actividades afines a las titulaciones impartidas, y como resultado de ello se han desarrollado más de 450 prácticas por curso académico. La Facultad de Ciencias designa de entre su plantilla tutores académicos para los estudiantes en prácticas, lo que permite contar con un grupo nutrido de profesores con una amplia experiencia en el contacto e intercambio de información con empresas y resto de instituciones que participan en este programa (ver <http://www.uam.es/centros/ciencias/estucien/practicasenempresas>). Cada una de estas

actividades, a su vez, se realiza bajo la tutela de un tutor técnico de la institución externa.

6.2 Garantía de los principios de igualdad de género

La Universidad Autónoma de Madrid pone especial cuidado en que en los procesos de contratación de Personal Docente e Investigador y Personal de Administración y Servicios se respeten los principios de transparencia e igualdad de oportunidades, especialmente en lo que refiere a discriminación por cuestiones de raza o género.

A tal efecto, se existen dos mecanismos, uno de análisis y otro normativo, que aseguran la aplicación eficaz de estos principios.

El análisis de las políticas de igualdad de género recae en el **Observatorio para la Igualdad de Género** de la UAM: http://portal.uam.es/portal/page/portal/UAM_ORGANIZATIVO/OrganosGobierno/VicerectoradoPlanificacionCalidad/Home/observatoriodegenero .

Este observatorio genera procesos e iniciativas que garanticen la igualdad de oportunidades entre los diferentes miembros de la Comunidad Universitaria y que apunte desde la esfera del conocimiento a transformar hechos y realidades contando prioritariamente con la participación de la comunidad universitaria, seguido de los diferentes agentes y movimientos sociales. Entre sus misiones específicas está la recopilación de información y documentación relativa al acceso de hombres y mujeres a la Universidad Autónoma de Madrid (estudiantes, equipo docente y de investigación (PDI) y personal administrativo y de servicios (PAS)) y actuar como órgano permanente de recogida y análisis de la información disponible en diferentes fuentes nacionales e internacionales sobre la igualdad de género.

En el plano normativo, los Estatutos de la UAM recogen expresamente los principios de igualdad y no discriminación en la contratación de Personal Docente e Investigador y Personal de Administración y Servicios. En el caso de los primeros, en el artículo 72. se dice textualmente que “2. Los concursos de contratación se resolverán respetando los principios de igualdad, mérito y capacidad”. Y en el caso de los segundos, el artículo 94 recoge expresamente que “La Universidad Autónoma de Madrid seleccionará su propio personal de administración y servicios de acuerdo con los principios de igualdad, publicidad, capacidad y mérito. La selección se llevará a cabo de acuerdo con su oferta de empleo público, mediante convocatoria pública, y a través de los sistemas de concurso, oposición y concurso-oposición.”

Para reforzar estos mecanismos, se va a recoger de forma explícita estos principios en el Segundo Convenio Colectivo del Personal Docente Contratado y Laboral de las Universidades Públicas de la Comunidad de Madrid, actualmente en fase de negociación.

También en nuestro campus se encuentra el Instituto Universitario de la Mujer, entre cuyos objetivos se encuentran fomentar e incrementar la presencia de mujeres en instituciones científicas y académicas y promover el reconocimiento de los estudios de género y feminista como área de investigación y conocimiento, entre otros (ver http://portal.uam.es/portal/page/portal/UAM_ORGANIZATIVO/

Organos Gobierno/Vicerrectorado Infraestructura Prom/Instituto muier).

Por otra parte, una de las funciones de la Universidad Autónoma de Madrid, recogida en el artículo 2 de sus estatutos es "La creación, el desarrollo, la transmisión y la crítica de la ciencia, de la técnica, de la cultura y del arte, siempre orientadas hacia la libertad, el desarrollo sostenible, la justicia, la paz y la amistad entre los pueblos" (Decreto BOCM 214/2003).

6.3 Otros recursos humanos disponibles

Tipo de vinculación con la universidad: Becarios FPI y FPU.

Formación y experiencia profesional: Licenciados en Ingeniería Química, Ciencias Químicas y Ciencias Ambientales.

Adecuación a los ámbitos de conocimiento: Formación académica en Ingeniería Química, Ciencias Químicas y Ciencias Ambientales.

Información Adicional

En la actualidad están en activo 38 contratos Ramón y Cajal y 16 Juan de la Cierva. Se cuenta también con 167 investigadores en formación que cuentan con distintos tipos de becas y/o contratos vinculados a la Facultad.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

El título de Grado en Ingeniería Química sustituirá al título de "Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial", que se imparte actualmente en la Universidad Autónoma de Madrid, el cual está plenamente consolidado al venir impartándose desde el curso 1999/2000. Por ello, se dispone de los recursos humanos y materiales necesarios para continuar impartiendo estas enseñanzas en la Facultad de Ciencias de la UAM, una vez adaptadas al nuevo marco legislativo. Además, la Universidad Autónoma está inmersa en un proceso de modificación en las metodologías docentes empleadas, lo que a su vez conducirá a cambios estructurales para posibilitar una enseñanza más personalizada. Por otra parte, hay que tener en cuenta que la UAM atiende los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos según lo dispuesto en la Ley 51/2003 del 2 de Diciembre, sobre igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad: de este modo en la Facultad de Ciencias de la UAM existen varias aulas y laboratorios de acceso a estudiantes con algún tipo de discapacidad motora y se están realizando obras para facilitar el acceso de estas personas a los diferentes espacios de la Facultad.

En una Facultad como la de Ciencias de la UAM es complejo realizar un "inventario a fecha fija" de los recursos materiales disponibles y necesarios en un futuro para garantizar el desarrollo de una titulación concreta, ya que muchos de estos recursos son compartidos actualmente en mayor o menor medida por 9 titulaciones, con unos 5000 estudiantes de licenciaturas y diplomaturas. En concreto, en el curso (2008-09) alrededor de 200 estudiantes de estos 5000 corresponden a la titulación de Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial. No obstante, a continuación se detallan los recursos materiales y los servicios de los que se dispone actualmente, haciendo referencia a aquéllos empleados fundamentalmente para el desarrollo de las enseñanzas en la titulación de Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial, y que se emplearán en el desarrollo de las actividades formativas conducentes a la obtención del Grado en Ingeniería Química por la UAM.

Para el buen funcionamiento y mantenimiento de todos los servicios se dispone de un Vicedecanato de Infraestructuras y Seguridad que se encarga de todo ello. Además, con casi un curso académico de antelación, se hace la previsión de gasto de material fungible e inventariable para garantizar unas enseñanzas prácticas de calidad. En este sentido, los departamentos responsables de esta docencia elevan su petición al Administrador Gerente de la Facultad, perteneciente al Área de Gestión académica, económica e infraestructuras, que coordina la Comisión Económica del Centro, que a su vez es el responsable de elevar a la Junta de Facultad una propuesta de gasto definitiva.

7.1 Aulas

En la actualidad, y gestionadas por la Facultad de Ciencias, hay 43 aulas con una capacidad superior a 70 plazas cada una, 13 aulas con capacidad de entre 50 y 70 plazas y 8 aulas con una capacidad de 25 plazas, diseñadas especialmente para trabajar con grupos reducidos en talleres, seminarios, etc. Todas ellas están equipadas con los medios audiovisuales necesarios (megafonía, cañones de proyección, ordenadores, etc.)

y disponen de conexión inalámbrica y por cable de alta velocidad a Internet. Asimismo, todas las aulas poseen sistemas de calefacción y la acústica e iluminación de las mismas es adecuada para la impartición de las clases.

La distribución de estas aulas se viene realizando con un curso de antelación, en base a las necesidades previstas por el conjunto de las Comisiones Docentes de Grado y de Postgrado de la Facultad, una vez analizadas por el Vicedecanato de Ordenación Académica que, atendiendo a las necesidades y peticiones recibidas, gestiona la distribución final. De este modo, si bien con cierta periodicidad, deben hacerse pequeñas obras de mejora para adaptar las aulas a las necesidades del momento, se puede asegurar que se dispone de espacio docente adecuado y suficiente para abordar las enseñanzas de Grado en Ingeniería Química, sin ningún perjuicio en la impartición de las otras titulaciones.

Además existe a disposición de los profesores de la titulación una Sala de Grados ubicada en la planta baja del módulo C-XVI de la Facultad de Ciencias que puede utilizarse para conferencias y para la defensa del actual Proyecto Fin de Carrera o el futuro Trabajo Fin de Grado.

7.2 Laboratorios docentes

El Grado en Ingeniería Química es una titulación en la que tiene una extraordinaria importancia la formación práctica. Por ello, una de las modalidades docentes empleadas es el aprendizaje basado en problemas, realizados en grupos de alumnos de reducido número en seminarios de las asignaturas correspondientes, y la realización de prácticas de laboratorio, que aumentan en complejidad y dificultad a medida que se incrementan los conocimientos y habilidades prácticas de los estudiantes. Para este fin en la Facultad de Ciencias existen actualmente un total de 67 laboratorios docentes de diversa capacidad y dotación, y que hay en desarrollo un proyecto para la construcción de un edificio dedicado a laboratorios docentes en las materias de química y de física, que sustituirán y mejorarán los actuales.

De los 67 laboratorios mencionados, los estudiantes del Grado en Ingeniería Química harán uso fundamentalmente de los laboratorios ubicados en el Edificio de Ingeniería Química y Ciencias de los Alimentos, edificio construido específicamente para impartir las prácticas que hasta ahora se imparten en la titulación de Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial. En dicho edificio el Área de Ingeniería Química, responsable mayoritaria de la docencia tanto teórica como práctica de la nueva titulación del Grado en Ingeniería Química solicitado, dispone de 2 laboratorios docentes y un recinto de Planta Piloto completamente equipados con capacidad para 40 alumnos cada uno de ellos. Tanto los laboratorios como la Planta Piloto están dotados con los medios docentes (numerosos montajes de diferentes prácticas), informáticos (existen varios ordenadores en cada uno de estos laboratorios) y de seguridad e higiene (campanas extractoras de gases, lavadores de ojos, botiquines, extintores, etc.) necesarios para llevar a cabo las prácticas de las diferentes asignaturas con carácter experimental de manera segura.

En el laboratorio 002 ubicado en la planta baja de dicho edificio se impartirán las prácticas de la asignatura Experimentación en Ingeniería Química I (durante el 4º semestre). En el laboratorio 101 ubicado en la 1ª planta se impartirán las prácticas de la asignatura Experimentación en Ingeniería Química II (6º semestre). En la Planta Piloto se impartirán las prácticas del Laboratorio de Desarrollo Industrial (7º semestre). Ninguno de los laboratorios, ni la Planta Piloto se utiliza para impartir docencia en otras titulaciones. Por tanto, su dedicación al título propuesto es exclusiva.

Se realizarán también prácticas para la asignatura "Experimentación en Química" en diferentes laboratorios ubicados en la Facultad de Ciencias. Dichas prácticas, a su vez, están formadas por 4 bloques impartidos por diferentes áreas de conocimiento de la Facultad de Ciencias: Química Analítica, Orgánica, Inorgánica y Química-Física, por lo que las prácticas se realizan en diferentes laboratorios de prácticas correspondientes a cada área. Concretamente, las prácticas relativas al área de Química Analítica se realizan en 2 laboratorios con capacidad para 40 alumnos cada uno, las relativas al área de Química Inorgánica se realizan en 1 laboratorio con una capacidad de 80 estudiantes, las relativas al área de Química Orgánica se realizan en 1 laboratorio con capacidad para 80 estudiantes y las relativas al área de Química Física se realizan en 3 laboratorios con capacidades de 27 estudiantes cada uno de ellos. Por otra parte, también se realizan prácticas en algunas asignaturas predominantemente teóricas como Física que las imparte en un laboratorio de su área de conocimiento con capacidad para 50 estudiantes. Las prácticas correspondientes a la asignatura "Expresión Gráfica y Diseño asistido por ordenador" e "Informática aplicada" se realizan en las aulas de informáticas disponibles en la Facultad de Ciencias que se describen a continuación en el epígrafe "Tecnologías de la información y Aulas de Informática".

Todos estos espacios destinados a la experimentación están equipados con el material adecuado para que los estudiantes adquieran su formación práctica, como demuestra el hecho de que la titulación de Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial se ha venido impartiendo desde el curso 1999-2000. Cada laboratorio se completa con un almacén y una antesala equipada con taquillas individuales y perchero. Todos los laboratorios disponen de sistemas de seguridad y salida de emergencia, así como de depósitos de recogida de los diferentes tipos de residuos generados en las prácticas, que periódicamente son retirados por una empresa gestora de residuos contratada por la Universidad. El suministro de gases de laboratorio se realiza desde instalaciones y casetas situadas por razones de seguridad en el exterior del Edificio.

Cada uno de estos Laboratorios docentes tiene asignado un coordinador que se responsabiliza del correcto mantenimiento y renovación del equipamiento contando además con un técnico de apoyo asignado al laboratorio docente. La reparación de equipos, cuando sea necesaria, será llevada a cabo por el técnico de apoyo o los Servicios Generales de Apoyo a la Investigación de la UAM (SEGAINVEX). Cuando esto no es posible, el mantenimiento y/o las reparaciones las realizan las casas comerciales correspondientes, en ocasiones a través de contratos de mantenimiento con cláusulas de calidad del servicio (caso, por ejemplo, del parque informático).

7.3 Tecnologías de la Información y aulas de informática

La Universidad Autónoma de Madrid dispone de una serie de servicios de Tecnologías de la Información. Su cometido principal es la prestación de soporte técnico a la comunidad universitaria para la innovación y gestión tecnológica en varios ejes como son la docencia, la gestión administrativa, los servicios de infraestructura de comunicación y soporte informático. Tales funciones se articulan con respeto al principio de accesibilidad universal y el catálogo de servicios que ofrece puede ser consultado en <http://www.uam.es/servicios/ti/servicios/>, entre los que caben destacar: cursos de formación, correo electrónico y red inalámbrica gratuitos y servicio de préstamo de ordenadores portátiles.

Por otra parte, todos los estudiantes de la UAM desde el momento de su matrícula disponen de correo electrónico y tienen libre acceso tanto a la red inalámbrica como a cualquiera de las "Aulas de Informática" del Campus de la UAM. La UAM dispone un total de 38 aulas de informática con más de 900 ordenadores personales. Estas aulas disponen de ordenadores con conexión ADSL y se dispone de software y programas ofimáticos adaptados a las necesidades educativas de cada Plan de Estudios. En concreto, la **Facultad de Ciencias** dispone de 8 Aulas de Informática donde se desarrollarán las actividades docentes correspondientes al Grado en Ingeniería Química solicitado, contando con un número total de equipos de 341 (118 en el Edificio de Biología y 223 en el Edificio de Ciencias). El control y mantenimiento de dichos equipos se realiza de forma centralizada por el Servicio de Tecnologías de la Información de la UAM. Para garantizar la disponibilidad de estos puestos informáticos existe un sistema de reserva previa de las mismas permanente vía Internet.

En todas estas Aulas de Informática se dispone del software y programas ofimáticos correspondientes a las necesidades educativas de cada Plan de Estudios: de este modo estas aulas disponen de ordenadores con conexión ADSL, en los que además se encuentra el software necesario para poder realizar las prácticas y trabajos de las diferentes materias. Entre los programas informáticos instalados en dichas aulas y disponibles para los alumnos se encuentran programas para el tratamiento matemático de datos (Origin 7.5, Micromath Scientist 3.0), programas de dibujo (AutoCad), programas de simulación de plantas industriales y los necesarios para su ejecución (Aspen Plus, Aspen HYSYS, Aspen HYSYS Dynamics, etc...) además de los correspondientes al Office de Microsoft (Word, Excel, Power Point, etc.), muy utilizados por los alumnos para realizar cálculos y elaborar guiones de prácticas.

Otra innovación desde el punto de vista de la docencia es la llamada "**Página del profesor**". Desde esta herramienta, el profesor pone a disposición de sus alumnos todos los materiales necesarios para el desarrollo de la enseñanza. Los estudiantes acceden a esta aplicación mediante sus claves de correo electrónico. Por otra parte, el servicio de Tecnologías de la información apoya *la gestión de los asuntos académicos* en red tanto para las matrículas como para el anuncio y gestión de becas. Además, los estudiantes pueden consultar directamente el estado de su expediente.

Para facilitar el acceso a las listas de alumnos y traspaso de calificaciones finales a las actas, el profesorado dispone del programa *Campus docente SIGMA* que se encuentra disponible en todo momento para todos los profesores de la UAM vía Internet.

7.4 Bibliotecas y Hemeroteca

La Universidad Autónoma de Madrid dispone de unos extensos fondos bibliográficos formados por 810.000 libros, 27.000 libros electrónicos, 30.000 mapas, 40.000 revistas, de las cuales 30.000 son suscripciones en formato electrónico, y más de 200 bases de datos. Además, ofrece casi 4.500 puestos de lectura en horario de 09.00 h a 20.30 h y cuenta con una Sala de Estudio abierta las 24 horas del día todos los días del año. En el año 2004, tras la elaboración de su Informe de Evaluación, se obtuvo el Certificado de Calidad de la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación (ANECA). Toda la información sobre la Biblioteca se encuentra en las Memorias anuales que se presentan en Consejo de Gobierno desde hace casi 10 años, y están accesibles en: <http://biblioteca.uam.es/sc/memoria.html>. Los principales servicios que la UAM ofrece a través de la Biblioteca (<http://biblioteca.uam.es/>) son: *Catálogo automatizado, Préstamo domiciliario, Préstamo interbibliotecario, Formación de usuarios e Información bibliográfica.*

Además, con el objetivo de ofrecer un servicio de excelencia a los usuarios en el nuevo contexto de la Educación Superior, y en aplicación del Plan Estratégico de la Biblioteca (2006-2008), se han puesto en marcha las siguientes iniciativas generales: Reservas en línea, Buzones de devolución Préstamo Intercampus, Repositorio institucional, Dialnet, Servicio de atención telefónica, Adquisiciones automatizadas, Préstamo de ordenadores portátiles, Metabúsqueda de recursos electrónicos y Sistema de atención virtual a usuario.

Los estudiantes del Grado en Ingeniería Química encontrarán gran parte de la información necesaria para el desarrollo de sus estudios en la **Biblioteca de Ciencias** de la UAM. Esta Biblioteca cuenta con el Certificado de Calidad de la ANECA (ref. CCB-2004-0016) y se encuentra en un edificio propio, con 8.700 metros cuadrados de superficie. Dispone de unas 75.000 monografías y 2.000 títulos de revistas en papel, así como el acceso a un importante paquete de recursos electrónicos. Está atendida por 16 Bibliotecarios y 1 personal administrativo, plantilla con la que colaboran 18 Becarios. Dicha biblioteca está dotada de las siguientes infraestructuras y servicios:

- 2 Salas de lectura con libre acceso a los fondos bibliográficos y 730 puestos de lectura
- 6 Salas de trabajo en grupo con 36 puestos.
- La única Sala 24h existente en la Comunidad de Madrid, abierta 24 h al día los 365 días del año, con 274 puestos de estudio.
- 27 terminales de consulta informática para acceder a las bases de datos y revistas en formato electrónico.
- Red inalámbrica WIFI para conexión a Internet de ordenadores portátiles
- Un aula de informática con 37 puestos de consulta
- Una hemeroteca con 2 Salas de lectura y 243 puestos de lectura

- Servicio de reprografía y numerosas fotocopiadoras a disposición de los usuarios de la biblioteca que posibilitan la reproducción de sus fondos bibliográficos y documentales, siempre de acuerdo con la normativa legal vigente en cuanto a la salvaguarda de los derechos de autor.
- Un aula Multimedia con 20 ordenadores, para la formación de usuarios

Entre los numerosos títulos que posee la Biblioteca de Ciencias, figura un gran número relacionado con las materias que configuran las enseñanzas del Grado en Ingeniería Química. Cualquier usuario puede solicitar la compra de material bibliográfico, de forma que una comisión de biblioteca evalúa la solicitud y, si se considera oportuna, gestiona la compra. De esta manera, en la medida de las posibilidades presupuestarias, es posible mantener actualizados los fondos bibliográficos.

Unidad de Recursos Audiovisuales y Multimedia (URAM)

La Unidad de Recursos Audiovisuales y Multimedia de la UAM, es un centro de apoyo a la docencia y la investigación en materia de contenidos y tecnologías audiovisuales y multimedia a disposición de toda la comunidad universitaria. La URAM ofrece los siguientes servicios:

Mediateca: posee un fondo audiovisual y multimedia compuesto por más de 4000 títulos en diferentes formatos y pertenecientes a diversos géneros y materias y un fondo de revistas, libros y obras de referencia especializados.

Aula multimedia: se trata de un aula docente con 20 equipos informáticos y se destina a la docencia que requiera el uso de tecnologías de la información y/o software específicos y otros materiales multimedia.

Sala de Videoconferencias para actividades docentes, actos culturales y encuentros de investigación, con capacidad para 40 personas. Está dotada con equipamiento audiovisual completo para presentaciones y un sistema de emisión y recepción de videoconferencia por conexión telefónica y red.

Otros servicios: Grabación y edición de programas audiovisuales con fines docentes y de investigación., Préstamo de equipos audiovisuales y Conversiones de formatos y normas de color, digitalización de materiales, etc.

7.5 Servicios centrales de la UAM

La Universidad Autónoma de Madrid cuenta, por otra parte, con una serie de servicios a la comunidad universitaria de gran importancia tanto para el personal perteneciente a dicha universidad como para el alumnado:

- **Servicio Interdepartamental de Investigación (SIDI):** Servicio que está estructurado en laboratorios en los que se dispone de numerosas técnicas analíticas que sirven de apoyo a la investigación que se realiza en toda la UAM, especialmente para la Facultad de Ciencias, donde se encuentra localizada la mayor parte de dicho servicio. Entre otras, se dispone de técnicas tan importantes como Microscopía Electrónica de

Barrido, Difracción de rayos X, Fluorescencia de rayos X, Cromatografía de Gases/Masas, ICP, Análisis Elemental, etc.

- **Servicio General de Apoyo a la Investigación (Segainvex):** este servicio tiene como objetivos básicos los de suministrar apoyo técnico y llevar a cabo la construcción de prototipos necesarios tanto para tareas docentes como de investigación. Las secciones de las que consta son las siguientes: oficina técnica, electrónica, vidrio y cuarzo, soldadura, mecánica y criogenia.

- **Centro de computación científica (CCC):** centro cuyo principal objetivo es ofrecer y gestionar recursos informáticos destinados a la investigación. Dispone de servidores multiprocesador para realizar cálculos científicos de alto rendimiento, al que los usuarios acceden a través de la red. Además, el CCC dispone de un laboratorio de simulación donde se pueden realizar cursos para estudiantes de tercer ciclo o equivalentes, mediante la reserva del mismo por parte del profesor responsable. El Centro también ofrece un servicio de biblioteca, así como diferentes servicios complementarios (servicio de impresión de gran formato, grabación de discos compactos y digitalización) y organiza seminarios y cursos sobre temas relativos a sus actividades (Linux, programación paralela, técnicas de análisis visual de datos, etc).

Además de todos estos servicios, la UAM cuenta con un Servicio de Idiomas, Servicio médico propio, Servicio de Deportes con varios polideportivos y 2 piscinas (cubierta y de verano), Servicio de Psicología, Fisioterapia, etc.. También se dispone de 2 edificios que funcionan como Residencia para estudiantes y profesores visitantes y un fácil acceso tanto por carretera (M-607) como por servicio de Cercanías (se dispone de estación propia en el campus de la UAM) y de autobuses (varias líneas hacen parada en esta universidad), todos ellos al servicio tanto del personal perteneciente a la Universidad como del alumnado, en muchos casos gratuitos y, en otros, con precios reducidos para el personal vinculado a la UAM.

Con todo lo expuesto en los puntos anteriores queda de manifiesto que los medios materiales y servicios disponibles en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid resultan suficientes para acometer con garantías la impartición del nuevo Grado en Ingeniería Química solicitado.

7.6 Servicio de mantenimiento

El Servicio de Mantenimiento de la Universidad Autónoma de Madrid es el encargado de la revisión y mantenimiento de la infraestructura general del Campus. Depende de la Vicegerencia de Economía y Recursos Materiales.

Su actividad se desarrolla en cuatro frentes fundamentales:

-- **Mantenimiento correctivo:** Atiende la reparación de los equipos e instalaciones una vez que el fallo se ha producido. Esta intervención se realiza a petición de los miembros de la Comunidad Universitaria que hayan detectado algún problema en los elementos citados.

-- Mantenimiento preventivo: Trata de anticiparse a la aparición de averías, efectuando revisiones de forma programada y periódica. De este modo se consigue aumentar el tiempo de servicio sin interrupciones de las instalaciones. Se realiza de oficio, sin que medie petición de los miembros de la Comunidad Universitaria.

-- Modificación de las infraestructuras: Se realizan obras de modificación de locales o instalaciones, como complemento de los puntos anteriores para adaptar los sistemas a las necesidades que surgen. Las obras que se realizan son aquellas que por sus especiales características (conocimiento previo de instalaciones, horarios restringidos de acceso al lugar de intervención, etc...) sean inviables de acometer con medios ajenos a la Universidad.

-- Asesoramiento técnico: Desde el Servicio de Mantenimiento se presta asistencia técnica para la resolución de todo tipo de problemas dentro de su ámbito de actuación. El personal técnico colabora en la búsqueda de las soluciones más viables técnica y económicamente y supervisa la ejecución de trabajos por parte empresas ajenas a la Universidad.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 Valores cuantitativos estimados para los siguientes indicadores y su justificación

Tasa de graduación	50%
Tasa de abandono	15%
Tasa de eficiencia	82%
Tasa de inserción profesional*	70%

*Relación porcentual entre el número de estudiantes que se incorporan al mercado laboral en el plazo de un año tras finalizar el grado y el número de estudiantes graduados en ese año.

La previsión de la tasa de graduación se ha realizado en base a los resultados obtenidos en la evaluación que la ANECA llevó a cabo durante los años 2004-2006 de la Titulación de Ingeniero Químico de diferentes universidades y de la obtenida en la Universidad Autónoma de Madrid en el título a extinguir de Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial. Teniendo en cuenta el cambio en la metodología que implica la adaptación al Espacio Europeo, el dato estimado previsto sobre la tasa de graduación es del 50%, ligeramente superior al alcanzado por otras universidades y al de la propia Universidad Autónoma (15%). Sin embargo, en comparación con otras titulaciones es un dato relativamente bajo, cuya causa principal radica en el hecho de que en la titulación de Ingeniería Química se debe desarrollar, exponer y defender ante un Tribunal de docentes un Trabajo Fin de Grado (TFG), cuya realización resulta, en general, difícil de completar de forma paralela con las asignaturas del último curso, periodo al que se adscribe en la ordenación docente, no siendo, además, necesaria una actividad presencial del alumno en el Centro, excepto durante la fase de trabajo experimental en aquellos trabajos que la requieren. La experiencia demuestra que en algunos casos la conclusión y presentación definitiva del TFG se prolonga varios años después de haber superado todas las asignaturas, período durante el que el interesado ejerce ya en la práctica como titulado.

La tasa de abandono se ha fijado en torno al 15%, valor inferior a los ratios que actualmente se manejan (22%). Esta disminución se justifica, por un lado, teniendo en cuenta la tendencia de los últimos años, y por otro lado, a los cambios metodológicos planteados en el nuevo plan de estudios.

La tasa de eficiencia se estima en un 82%, indicando una leve mejoría en el dato obtenido en la Universidad Autónoma de Madrid (78%) ya que cabe esperar que los alumnos que ingresen tengan un perfil similar a los que actualmente cursan la titulación de Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial. Asimismo la metodología del nuevo plan de estudio implica una dedicación más sostenida en el tiempo por parte de los alumnos.

Por otra parte, se propone la introducción de un indicador denominado "tasa de inserción profesional" para la evaluación y gestión del nuevo título de Grado en Ingeniería Química. Este indicador permitiría evaluar la integración y validez del título dentro de los requerimientos del mercado laboral.

8.2 Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes

Con objeto de realizar un seguimiento de los resultados relacionados con el desarrollo del programa formativo, así como el progreso y resultados de los estudiantes, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

-- Realización de encuestas de evaluación de las diferentes asignaturas y profesores implicados en el programa formativo. En estas encuestas se pedirá la valoración por parte del alumno de una serie de aspectos relacionados con las capacidades docentes de los profesores, la metodología y el sistema de evaluación utilizado, así como sobre la disponibilidad y adecuación de aulas de informática y de los medios para la realización de prácticas de laboratorio. Estas encuestas se realizarán cada curso académico y serán gestionadas por el Gabinete de Planificación y Programación de la Universidad. Los resultados individualizados se comunicarán con posterioridad a cada uno de los profesores evaluados, mientras que los resultados globales por titulación, centro y Universidad se recogerán en un informe que se enviará a los responsables académicos.

-- Realización de informes con indicadores que reflejen el rendimiento de los alumnos. Estos informes serán elaborados por el Gabinete de Planificación y Programación de la Universidad, y se remitirán posteriormente a los responsables académicos implicados en el programa formativo.

-- Realización de encuestas tanto a los alumnos como a los profesores implicados en las diferentes asignaturas del programa formativo a fin de establecer el esfuerzo total que los estudiantes dedican a cada una de ellas. De este modo, se obtendrá información sobre la carga de trabajo y la dedicación que requieren por parte de los alumnos las diferentes asignaturas del plan de estudios del Grado en Ingeniería Química y se analizará el grado de adecuación de las mismas dentro de los principios marcados por el Espacio Europeo de Educación Superior.

-- Realización de encuestas anuales a los alumnos de nuevo ingreso en el Grado en Ingeniería Química, lo que permitirá conocer el perfil de ingreso real y obtener información sobre su motivación, procedencia y razones por las que han optado por cursar dichos estudios.

-- Realización de encuestas anuales a los egresados con objeto de recopilar información sobre su situación profesional actual. Estas encuestas estarán gestionadas por el Gabinete de Planificación y Programación de la Universidad y los resultados se remitirán a los responsables académicos implicados en el programa formativo.

-- En el Grado de Ingeniería Química se incluye un Trabajo Fin de Grado consistente en un trabajo individual en el que el estudiante desarrolla un proyecto en el ámbito de la

ingeniería, que será defendido públicamente y que permitirá una valoración final y global de las competencias alcanzadas por el estudiante.

-- Los conocimientos y competencias adquiridos a través de la materia Prácticas Externas serán evaluados por el tutor académico mediante un informe que deberá realizar y entregar el alumno al finalizar dichas prácticas. Asimismo, el tutor profesional encargado de supervisar la labor profesional del alumno, realizará otro informe de evaluación donde califique al alumno en función del grado de cumplimiento de las competencias objetivo. No obstante el mecanismo para la evaluación de dicha asignatura quedará articulado a través de una normativa específica para el desarrollo de la materia de Prácticas Externas.

-- Realización de encuestas anuales a los tutores profesionales, principalmente a aquellos que participan en el programa formativo a través de la materia Prácticas Externas, para conocer el grado de satisfacción en cuanto al nivel de formación y competencias adquiridas por los estudiantes.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

En el Sistema de Garantía Interna de Calidad de los Planes de Estudios de la Facultad de Ciencias (SGIC), se recogen una serie de procedimientos para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje (ver en el epígrafe 9 las fichas E2-F1, E2-F2, y E2-F3). En estas fichas se describe fundamentalmente cuales serán los indicadores de seguimiento, control y evaluación, y quienes los responsables de llevarlo a cabo y proponer las acciones de mejora que se deriven.

Por otra parte, para obtener el Grado de Química es preciso la realización de un Trabajo Fin de Grado, que será defendido públicamente y que permitirá una valoración final y global de las competencias alcanzadas por el estudiante

Toda la información referente al sistema de garantía de calidad del título se encuentra en el enlace:

http://www.uam.es/centros/ciencias/SGIC2/sgic_p.htm.

En dicho enlace se puede tener acceso al manual completo

(http://www.uam.es/centros/ciencias/SGIC2/Manual_SGIC_Ciencias.pdf) en el cual quedan detallados los procedimientos, así como las fichas en las que se basan los mismos y que constituyen la estructura básica del mismo (y a las cuales se hace referencia).

9.1 Responsables del sistema de garantía de la calidad del plan de estudios

Los responsables del SGIC del plan de estudios están descritos en la ficha E1-F1.

El SGIC se articula en torno a una Comisión de Garantía de Calidad (CGC), descrita en el punto 3.4 de la ficha E1-F1.

La CGC se constituyó el 22 de septiembre de 2008

9.2 Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado

La ficha E2-F1 describe, de forma genérica, los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre la calidad de la enseñanza, y el modo en que se utilizará dicha información para la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios.

Las fichas E2-F2 y E2-F3 describen los procedimientos para la obtención de información sobre el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes (E2-F2) y su uso para la revisión y mejora del desarrollo del plan de estudios (E2-F3).

Los procedimientos para la evaluación y mejora de la calidad del profesorado se describen en las fichas E2-F4 (recogida de la información) y E2-F5 (uso para la mejora).

9.3 Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad

Los procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas se describen en las fichas E3-F1 (recogida de la información) y E3-F2 (uso para la mejora).

Los procedimientos para garantizar la calidad de los programas de movilidad se describen en las fichas E3-F3 (recogida de la información) y E3-F4 (uso para la mejora).

9.4 Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida

Los procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados se describen en las fichas E4-F1 (recogida de la información) y E4-F2 (uso para la mejora).

Los procedimientos de análisis de la satisfacción con la formación recibida se describen en las fichas E4-F3 (recogida de la información) y E4-F4 (uso para la mejora).

9.5 Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a las sugerencias o reclamaciones

Los procedimientos para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados en el título se describen en las fichas E5-F1 (recogida de la información) y E5-F2 (uso para la mejora).

Las fichas E5-F3 y E5-F4 describen los procedimientos de atención a las sugerencias o reclamaciones (E5-F3) y su uso para la revisión y mejora del plan de estudios (E5-F4).

La ficha E5-F5 describe los mecanismos para publicar información sobre el plan de estudios, su desarrollo y sus resultados.

La ficha E5-F6 describe los criterios y procedimientos para interrumpir la impartición del título.

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 Cronograma de implantación de la titulación

Titulación	Curso académico			
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013
Ingeniero Técnico Industrial. (Especialidad Química Industrial)	2º, 3º	3º		
Grado en Ingeniería Química	1º	1º, 2º	1º, 2º, 3º, 4º	

10.2 Justificación

La implantación del Grado en Ingeniería Química se ha venido realizando curso a curso, hasta el año académico 2010-2011. La propuesta de modificación plantea implantar 3º y 4º curso de forma simultánea en el curso académico 2011-2012, justificándose por las siguientes consideraciones:

Los estudiantes que actualmente cursan la titulación de Ingeniero Técnico Industrial no disponen en el curso académico 11-12 de docencia presencial, como así estaba definido como consecuencia del proceso de implantación del nuevo grado, por lo que los estudiantes que a la finalización de este curso académico mantengan un número elevado de créditos estarían en una muy buena situación para trasladar sus expedientes al nuevo grado y no perder un curso académico, situación que no existiría en caso de solamente implantar tercer curso (situación inicialmente aprobada en el plan de estudios). La implantación completa del nuevo grado, coincidente con la extinción completa del antiguo título, redundaría en el beneficio de estos estudiantes, así como en un mejor aprovechamiento de las instalaciones de la Universidad Autónoma de Madrid.

Los estudiantes que en el actual curso 10-11 obtengan su título de Ingeniero Técnico Industrial podrían incorporarse al nuevo grado, pudiendo tener la posibilidad de obtener dicha titulación.

Numerosos titulados de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Química Industrial han manifestado su interés en obtener el nuevo grado, motivados por la posibilidad de alcanzar puestos en la administración con niveles superiores a los que les permite su actual título de Ingeniero Técnico Industrial.

Esta implantación, no requiere de infraestructuras docentes adicionales (el mismo aula para tercer curso sería utilizada para el cuarto, puesto que tienen franjas horarias de tarde y mañana respectivamente), ni de profesorado (la total extinción de clases presenciales de la actual titulación de Ingeniería Técnica Industrial (especialidad en Química Industrial), permite la impartición de todas las horas correspondientes a las materias del tercer y cuarto cursos del grado), por lo que este nuevo cronograma de

implantación aporta beneficios para los posibles estudiantes que deseen realizar estos estudios.

10.3 Procedimiento de adaptación en su caso de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios

Los alumnos, que a la entrada en vigor del nuevo Título de Grado en Ingeniería Química, se encuentren cursando la Titulación en Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial, podrán solicitar la convalidación de las asignaturas que hayan superado por aquéllas con un contenido equivalente en el nuevo grado, de acuerdo con la relación que se indica en la siguiente tabla. En aquellos casos en los que para la convalidación de una asignatura del grado de Ingeniería Química sean necesarias dos asignaturas de la Titulación en Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial, será preciso haber superado ambas asignaturas.

Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial	Grado en Ingeniería Química
Fundamentos de Informática	Informática Aplicada
Física I	Física
Física II	
Álgebra	Matemáticas I
Cálculo	
Fundamentos de Química	Química
Físico-Química	
Métodos estadísticos de la Ingeniería	Estadística
Operaciones Básicas	Fundamentos de Ingeniería Química
Experimentación en Ingeniería Química I	Experimentación en Ingeniería Química I
Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador	Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador
Experimentación en Química	Experimentación en Química
Química Analítica	Ampliación de Química
Química Orgánica	
Experimentación en Ingeniería Química II	Experimentación en Ingeniería Química II
Operaciones de Separación	Operaciones de Separación
Química Industrial	Ingeniería de Procesos y Producto
Control e Instrumentación de Procesos Químicos	Automática Industrial y Control de Procesos Químicos
Administración de Empresas y Organización de la Producción	Administración de Empresas y Economía
Laboratorio de Desarrollo Industrial	Laboratorio de Desarrollo Industrial
Oficina Técnica	Proyectos de Ingeniería
Ingeniería Ambiental	Ingeniería Ambiental
Química Ambiental	Química Ambiental
Agroquímica	Agroquímica
Química Analítica de Procesos	Técnicas Instrumentales de Análisis
Minerales y Rocas Industriales	Minerales y Rocas Industriales

Electrotecnia	Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Electroquímica Industrial	Electroquímica Industrial
Biotecnología	Ingeniería de Procesos Biotecnológicos
Simulación y Optimización de Procesos	Simulación y Optimización de Procesos
Materiales para la Ingeniería Química	Ciencia e Ingeniería de Materiales
Energías Alternativas	Energías Alternativas
Cálculos Computacionales en Ingeniería Química	Cálculos Computacionales en Ingeniería Química

Los créditos superados en asignaturas optativas o de libre configuración en el Plan antiguo y que no figuren en la Tabla de Equivalencias, podrán ser reconocidos por créditos ECTS de materias transversales en el nuevo plan y/o créditos optativos (según el caso), tras el oportuno informe de la Comisión de la Titulación.

En cualquier caso, la Comisión de la Titulación informará aquellos casos extraordinarios de equiparaciones en los que el traspaso al nuevo Plan presente alguna problemática específica, y no esté recogido en la Tabla de Equivalencias.

10. 4 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del siguiente título propuesto

Las enseñanzas a extinguir corresponden a la Titulación en Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial, título aprobado por resolución de 3 de Junio de 1999 (BOE 18/06/99).