

Universidad de Zaragoza

Solicitud de Verificación del
Título Oficial de

**Máster Universitario en
Ingeniería Química**

2 julio 2013
Versión 4

1. Descripción del título

Representante legal:

1º apellido:	López
2º apellido:	Pérez
Nombre:	Manuel José
NIF:	
Cargo:	Rector

Responsable del título:

1º apellido:	Beltrán
2º apellido:	Blázquez
Nombre:	Fernando Ángel
NIF:	
Cargo:	Vicerrector de Política Académica

Universidad Solicitante:

Nombre de la Universidad	Universidad de Zaragoza
CIF	Q-5018001-G

Dirección a efectos de notificación:

Correo electrónico	vrpola@unizar.es
Dirección postal	Edificio Paraninfo, 1ª planta Plaza Basilio Paraíso, nº 4
Código postal	50005
Población	Zaragoza
Provincia	Zaragoza
Fax	976761009
Teléfono	976761013

1.1. Denominación.

Máster Universitario en Ingeniería Química por la Universidad de Zaragoza.

Clasificación ISCED:

5 Ingeniería, fabricación y construcción.
52 Ingeniería y ramas de ingeniería.
524 Química y procesos.

1.2. Universidad solicitante y centros responsables del programa.

La Universidad solicitante es la Universidad de Zaragoza. La impartición se realizará en el Campus Río Ebro en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura. (EINA). Cabe destacar que, en el centro existen implantados en la actualidad ocho Másteres Universitarios y las siguientes diez titulaciones oficiales de Grado:

Graduado en Ingeniería Química
Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales
Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Graduado en Ingeniería Informática
Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Graduado en Ingeniería Eléctrica
Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática
Graduado en Ingeniería Mecánica
Graduado en Arquitectura (plan 2009), en extinción
Graduado en Estudios en Arquitectura (plan 2012)

1.3. Tipo de enseñanza.

Presencial

1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas.

Estimación para los primeros 2 años:

CURSO 2014-2015: 30 plazas

CURSO 2015-2016: 40 plazas

El número de plazas corresponde al total de las plazas ofertadas por cualquier vía de acceso, quedando dichas vías de acceso especificadas en el apartado 4.2 de esta memoria.

1.5. Número de créditos de matrícula por estudiante y periodo lectivo y requisitos de matriculación.

	TIEMPO COMPLETO	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60	90
RESTO DE AÑOS	42	90
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30	42
RESTO DE AÑOS	6	42

Número de créditos del título:

El título constará de 90 créditos ECTS en total a superar para la obtención del título de Máster Universitario en Ingeniería Química, estructurados en tres semestres.

La docencia se planificará tomando como base que el calendario anual de trabajo de los estudiantes alcanzará 40 semanas. En la asignación de créditos a cada una de las materias que configuren el plan de estudios se computará el número de horas de trabajo requeridas para la adquisición por los estudiantes de los conocimientos, capacidades y destrezas correspondientes. En esta asignación están comprendidas las horas correspondientes a las clases lectivas, teóricas o prácticas, las horas de estudio, las dedicadas a la realización de seminarios, trabajos, prácticas o proyectos, y las exigidas para la preparación y realización de los exámenes y pruebas de evaluación. El número de horas de trabajo del estudiante, por crédito ECTS, será de 25.

Número mínimo y máximo de créditos europeos de matrícula por estudiante y período lectivo:

Con carácter general se establece el número de 60 créditos ECTS de matrícula por estudiante y periodo lectivo. No obstante, la Universidad de Zaragoza para permitir la realización de estudios a tiempo parcial ha regulado lo siguiente:

- Se consideran estudiantes a tiempo parcial en la Universidad de Zaragoza, aquellos que por motivos debidamente justificados no puedan cursar 60 créditos ECTS. Esta situación de estudiante a tiempo parcial será tomada en cuenta a los efectos de la regulación de la permanencia en la Universidad. Las Guías Docentes incluirán una sección en la que se describirá el régimen de dedicación pensado para alumnos que compatibilizan sus estudios con otras actividades que les impiden una dedicación plena de los mismos, ajustándose a las condiciones establecidas en la Normativa de matrícula y Regímenes de Dedicación de la Universidad de Zaragoza.
- Los estudiantes a tiempo parcial, que acrediten tal condición, podrán realizar una matrícula inferior a 60 créditos ECTS anuales, con un mínimo de 30 en primer curso.

No obstante, en cualquier caso corresponde al centro la aprobación del plan de matrícula del estudiante.

Normas de permanencia:

El artº 163 de los Estatutos de la Universidad de Zaragoza aprobados por el Decreto 1/2004, de 13 de enero, del Gobierno de Aragón (BOA nº 8, de 19 de enero), establece que: “El Consejo Social, previo informe del Consejo de Coordinación Universitaria, aprobará las normas que regulen el progreso y la permanencia en la Universidad de los estudiantes de acuerdo con las características de los respectivos estudios”.

A tal efecto se aprobó el “Reglamento de permanencia en títulos oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior”, por acuerdo del Consejo Social, de 8 de julio de 2010, por el que se aprueba el Reglamento de permanencia en títulos oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior en la Universidad de Zaragoza.

Se puede consultar el texto completo en:

http://www.unizar.es/gobierno/consejo_social/doc/ReglamentoPermanencia.pdf

Se garantizará al estudiante un mínimo de dos convocatorias para la calificación de una determinada asignatura por cada curso académico. El estudiante dispondrá de un máximo de seis convocatorias para la evaluación final de cada asignatura. A estos efectos, se contabilizarán todas las convocatorias en las que se matricule el estudiante, aunque no se someta a los procedimientos de evaluación continua establecidos; en el primer curso solo contará una convocatoria, salvo que se haya presentado a las dos.

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

Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura.**

Naturaleza de la institución que confiere el título: **Institución pública.**

Naturaleza del centro universitario en el que el titulado finaliza sus estudios: **Propio.**

Lengua utilizada a lo largo del proceso formativo: **Español.**

2. Justificación

2.1 Justificación del título propuesto. Interés académico, científico o profesional.

El título de Máster Universitario en Ingeniería Química por la Universidad de Zaragoza supone la segunda fase de adaptación de los títulos de Ingeniero Químico y de Ingeniero Técnico Industrial (Especialidad Química Industrial) así como del Master Universitario en Iniciación a la Investigación en Ingeniería Química y del Medio Ambiente, existentes en dicha universidad, a la nueva estructura de las enseñanzas oficiales universitarias de Grado y Máster, que junto a los estudios de Doctorado queda recogida en la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. La ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales se establece, a su vez, en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, y en el Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, en el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.

La primera fase de esta adaptación consistió en la preparación y puesta en marcha del Grado en Ingeniería Química. El Grado en Ingeniería Química se implantó en la Universidad de Zaragoza en el curso académico 2010-2011, por lo que a finales del curso 2013-2014 terminarán sus estudios los primeros graduados en Ingeniería Química en esta Universidad. Este Grado en Ingeniería Química de la Universidad de Zaragoza reúne los requisitos formativos que habilitan para la actividad profesional regulada en España de Ingeniero Técnico Industrial con especialidad en Química Industrial (Real Decreto 1665/1991), cuyas atribuciones profesionales se recogen en la Ley 12/1986.

En la presente memoria se propone la segunda fase de adaptación que consiste en la implantación del título de Máster Universitario en Ingeniería Química por la Universidad de Zaragoza, con una orientación tanto profesional como investigadora.

El objetivo general que se propone en el Máster Universitario en Ingeniería Química por la Universidad de Zaragoza consiste en formar y especializar al alumno para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Químico, recogiendo las competencias que deben adquirirse y que se establecen en la Resolución de la Secretaria General de Universidades, publicada en el Boletín Oficial del Estado número 187 de 4 de Agosto de 2009. En esta resolución se fijan las competencias mínimas que se deben obtener con los estudios de un Máster en Ingeniería Química, así como la estructura base de estos estudios oficiales vinculados con el ejercicio de la profesión de Ingeniero Químico. Así, la resolución establece que, para la obtención del título de Máster, se requerirá una formación complementaria de posgrado con respecto a la formación del Grado en Ingeniería Química, en función de las competencias contempladas en la resolución, debiendo incluir como mínimo el plan de estudios los siguientes módulos:

- Módulo de *Ingeniería de Procesos y Producto* de 45 créditos ECTS (*IPP*).
- Módulo de *Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad* de 15 ECTS (*GOPS*).
- Módulo de *Trabajo Fin de Máster* de entre 6 y 30 créditos ECTS (*TFM*).

Asimismo, el Máster propuesto garantiza la obtención de las competencias mínimas básicas establecidas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio. También garantiza la obtención de las competencias establecidas en el Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior –MECES- (BOE N° 185, 3 agosto 2011)

En este contexto, el Grado en Ingeniería Química de la Universidad de Zaragoza establece una sólida formación para realizar estudios de posgrado y, en concreto, permite el acceso directo al Máster en Ingeniería Química. Para los alumnos no provenientes del Grado en Ingeniería Química, los complementos formativos que, en su caso, se requieran deberán adquirirse en asignaturas del Grado en Ingeniería Química de la Universidad de Zaragoza.

Por otra parte, el título del Máster Universitario propuesto permitirá el acceso a los programas oficiales de doctorado en Ingeniería Química que se establezcan en la Universidad de Zaragoza y en otras Universidades, de acuerdo al Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado.

En los siguientes apartados, se describen las evidencias que ponen de manifiesto el interés y la pertinencia académica, científica y profesional del Título de Máster Universitario en Ingeniería Química por la Universidad de Zaragoza propuesto en la presente Memoria.

Experiencia de la Universidad de Zaragoza (UZ) en impartir títulos de características similares

1) Títulos oficiales de ingeniería

La titulación de Ingeniería Química, se empezó a impartir en el Centro Politécnico Superior –CPS- (desde 2011 este Centro constituye junto con la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de la Universidad de Zaragoza –EUITIZ- la actual Escuela de Ingeniería y Arquitectura –EINA-) de la Universidad de Zaragoza en el curso 1994/95. Por el Real Decreto 1730/1994, de 29 de julio, se autorizó la implantación de las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Ingeniero Químico. El plan de estudios correspondiente al título oficial de Ingeniero Químico fue aprobado el 6 de julio de 1995 por la Junta de Gobierno de la Universidad de Zaragoza y homologado por el Consejo de Universidades, por acuerdo de su Comisión de Gestión Académica de fecha 25 de septiembre de 1995, siendo publicado por Resolución de la Universidad de Zaragoza de 5 de febrero de 1996 (BOE de 29 de febrero de 1996).

El centro reconocía las especialidades o menciones de “Diseño de Equipos en la Ingeniería Química”, “Ingeniería del Medio Ambiente” e “Ingeniería de Procesos”.

Este plan de estudios se extingue curso a curso desde el curso académico 2010/2011, coincidiendo con la implantación del Grado en Ingeniería Química.

Los estudios conducentes al título de Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad Química Industrial se comenzaron a impartir en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza –EUITIZ- desde el curso 1999-2000 y en la Escuela

Politécnica Superior de Huesca –EPSHu- desde el curso 2002-03, ambas pertenecientes a la Universidad de Zaragoza, a través del plan de estudios que, aprobado el 4 de mayo de 1999 por la Junta de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, fue homologado por el Consejo de Universidades, por acuerdo de su Comisión Académica de 6 de julio de 1999, siendo publicado por Resolución de la Universidad de Zaragoza de 10 de diciembre de 1999 (BOE de 8 de enero de 2000). Este título sustituyó al título de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Química Industrial que se impartía en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza desde el curso 1972 y en la Escuela Universitaria Politécnica de Huesca desde el curso 1974.

Intensificaciones en la EUITIZ: “Procesos e Instalaciones Químicas Industriales” y “Tecnología de Medio Ambiente” . Intensificaciones en la EPSH: “Diseño y Procesos de la Industria Química” y “Materiales de la Industria Química”.

Este plan de estudios se extingue curso a curso desde el curso académico 2010/2011, coincidiendo con la implantación del Grado en Ingeniería Química.

Adicionalmente, la UZ tiene experiencia demostrada en impartir otras titulaciones, y en la actualidad grados, de ingeniería.

2) Títulos oficiales de grado en ingeniería

El Grado en Ingeniería Química se implantó en la Universidad de Zaragoza en el curso académico 2010-2011, procediéndose a la extinción progresiva de los correspondientes títulos de Ingeniería Química e Ingeniería Técnica Industrial, especialidad: Química Industrial.

Este nuevo título fue autorizado por la Comunidad Autónoma de Aragón el 28 de junio de 2010 y establecido el carácter oficial del mismo por Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de octubre de 2010 (publicado en el BOE de 11 de noviembre de 2010). Su plan de estudios, verificado por el Consejo de Universidades previo informe favorable de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, es publicado según Resolución de 12 de noviembre de 2010 de la Universidad de Zaragoza, en el BOE de fecha 29 de noviembre de 2010.

En el plan de estudios de este grado, como materias de optatividad se ofrecen las de Medio ambiente y sostenibilidad y Procesos e instalaciones de la industria química.

Además, la Universidad de Zaragoza tiene experiencia en impartir otras titulaciones de Ingeniería y ha apostado de forma clara por la creación de nuevos grados en este ámbito. Así en la EINA se imparten en la actualidad (curso 2012/13) las titulaciones oficiales de grado siguientes: Graduado en Ingeniería Química, Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales, Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, Graduado en Ingeniería Informática, Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, Graduado en Ingeniería Eléctrica, Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática, Graduado en Ingeniería Mecánica, Graduado en Arquitectura (plan 2009) -en extinción- y Graduado en Estudios en Arquitectura (plan 2012).

3) Estudios de Máster

En la EINA de la Universidad de Zaragoza se imparte en la actualidad (curso 2012-2013) el Máster Universitario en Introducción a la Investigación en Ingeniería Química y del Medio Ambiente según plan de estudios aprobado por resolución de la Comisión de Verificación de Planes de Estudio designada por el Pleno del Consejo de Universidades, en su sesión de 1 de junio de 2009. Estos estudios fueron implantados en el Centro Politécnico Superior –CPS- de la Universidad de Zaragoza en el curso 2009/10 con autorización del Gobierno de Aragón según resolución de 20 de octubre de 2009 (BOA de 18 de noviembre de 2009).

El Máster Universitario en Iniciación a la Investigación en Ingeniería Química y del Medio Ambiente –MUIIIQMA-, es una evolución del periodo docente del Programa de Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente regulado por el RD 778/1998. El MUIIIQMA tiene una duración de 60 créditos ECTS, sin contemplar itinerarios o especialidades separados. Un bloque de 24 créditos ECTS está constituido por materias obligatorias, encaminadas a la adquisición de habilidades de investigación en aspectos de interés general. Otro bloque de 21 créditos ECTS es de materias optativas, permitiendo al alumno formarse de manera específica en algunas de las líneas de investigación cubiertas por el Máster. Finalmente, los 15 créditos ECTS restantes son para el obligatorio Trabajo Fin de Máster.

El MUIIIQMA tiene como objetivo la formación de postgraduados en habilidades relacionados con la investigación en el campo de la ingeniería química y del medio ambiente. Sus objetivos formativos son: proporcionar al alumno una formación de calidad contrastada y capacitarlo para desarrollar una actividad profesional de I+D+i en el ámbito de la Ingeniería Química y del Medio Ambiente. La media de alumnos matriculados de nuevo ingreso es superior a 20 alumnos/año, indicando una buena aceptación de los estudios. El máster es cursado principalmente por Ingenieros Químicos, Ingenieros Técnicos Industriales (especialidad Química Industrial), Licenciados en Ciencias Químicas y Graduados en Ciencias Ambientales.

La impartición del MUIIIQMA está prevista hasta el curso 2013/14, de forma que a partir del siguiente curso su oferta quedaría sustituida por la del Máster Universitario en Ingeniería Química que se propone en la presente memoria.

Además, la Universidad de Zaragoza tiene experiencia en la impartición de otros másteres en el ámbito de la Ingeniería y Arquitectura. Así en la EINA se imparten en la actualidad (curso 2012/13) los másteres universitarios siguientes: Máster universitario en Ingeniería de Sistemas e Informática, Máster universitario en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en Redes Móviles, Máster universitario en Ingeniería Electrónica, Máster universitario en Ingeniería Biomédica, Máster universitario en Energías Renovables y Eficiencia Energética, Máster universitario en Mecánica Aplicada y Máster universitario en Sistemas Mecánicos.

4) Estudios de doctorado

La Universidad de Zaragoza dispone de una amplia oferta de Programas de Posgrado que permitiría completar la formación de los alumnos al finalizar sus estudios de máster. Entre ellos, en el ámbito de la Ingeniería Química, cabe mencionar el programa de doctorado de Ingeniería Química y del Medio Ambiente.

El Programa de Doctorado de Ingeniería Química y del Medio Ambiente obtuvo la Mención de Calidad en el curso 2003-04, que fue renovada para los cursos 2004-05,

2005-06, 2006-07, 2007-2008 y 2008-2009. Posteriormente, por Resolución del 6 de octubre de 2011, la Secretaría General de Universidades concedió al Programa la Mención hacia la Excelencia, con vigencia hasta el curso 2013-2014 (MEE2011-0047). El Máster Universitario en Introducción a la Investigación en Ingeniería Química y del Medio Ambiente, constituye el periodo formativo del Doctorado en Ingeniería Química y del Medio Ambiente, adaptado al EEES de acuerdo al RD 1393/2007. El programa es cursado principalmente por Ingenieros Químicos y Licenciados en Química, así como también por Graduados en Ciencias Medioambientales y otros Ingenieros Superiores.

Datos y Estudios acerca de la Demanda Potencial del Título y su Interés para la Sociedad.

La sociedad demanda titulados con formación específica profesional en Ingeniería Química, capacitados para desarrollar, mejorar y optimizar procesos, operar plantas de producción, etc., en la Industria Química. En este sentido, la evolución de la Ingeniería Química y la Industria Química siguen caminos paralelos y altamente interconectados, de forma que la Industria Química marca los requisitos de formación exigibles a los Ingenieros Químicos y, al mismo tiempo, el nivel de preparación y la capacidad de investigación e innovación de éstos impulsa el desarrollo de la industria.

Los titulados en Ingeniería Química y en Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Química Industrial, han gozado de una excelente inserción laboral. En este sentido, los estudios de inserción laboral que se han venido realizando a los egresados del Campus Río Ebro, tradicionalmente han mostrado indicadores como el de un periodo de dos meses para encontrar un primer empleo para alrededor de un 90 % de los egresados del CPS (Ingeniería Química) y de alrededor de siete meses para encontrar un primer empleo para los egresados de la EUITIZ (Ingeniería Técnica Industrial). Asimismo, los resultados de estos análisis entre egresados indican mayoritariamente su percepción de una buena adecuación de los estudios realizados con el trabajo desarrollado, junto con una buena valoración de su capacidad como ingenieros en el desempeño de su trabajo actual. Estos resultados de inserción laboral están justificados en gran medida por la importancia que la Industria Química tiene en nuestro país, ya que aporta casi el 10% del PBI español, lo que la convierte en uno de los pilares estructurales de la economía. Además, es importante considerar su liderazgo en la inversión española en I+D+i, acumulando el 25% del total nacional. Asimismo, uno de cada cinco investigadores que trabajan en la industria española, lo hacen en el sector químico.

La Ingeniería Química, que ha cumplido un siglo de actividad al comienzo del siglo XXI, ha evolucionado a lo largo de este siglo desde la Química Aplicada y Química Industrial, de naturaleza descriptiva, a la estructura actual de Ciencias de la Ingeniería Química, que engloban el análisis, síntesis y diseño de procesos y donde existe una creciente relación con otros campos de la actividad humana como la Bioquímica, Alimentación, Conservación del Medio Ambiente, Medicina, etc. Por tanto, teniendo en cuenta las necesidades del mercado, la Ingeniería Química es probablemente una de las áreas científicas y tecnológicas que más se han desarrollado en los últimos tiempos, abordando campos muy diversos de la Industria Química y también, más recientemente, sectores fronterizos con otras ramas del saber, como la Biotecnología, la Biomedicina, la Tecnología de los Alimentos, la Electrónica, los Nuevos Materiales, los Fenómenos Superficiales, el Diseño y Control de Procesos

Asistidos por Ordenador, las Nuevas Fuentes de Energía, la Protección Ambiental y Gestión de Residuos, por citar algunos de los más destacados. Por otro lado, también hay que tener en cuenta que a las funciones convencionales del Ingeniero Químico (operación en plantas, diseño, investigación y desarrollo) se han sumado otras actividades en el ámbito de ventas, consultoría, asesoramiento, gestión/dirección y administración. En resumen, la profesión de Ingeniero Químico está muy bien establecida e insertada en el sector productivo europeo y español. El Ingeniero Químico es un profesional versátil, capacitado para trabajar en gran variedad de sectores industriales y desempeñar muy diversas funciones profesionales.

Además, los informes recientes de inserción laboral, llevados a cabo por Infoempleo, de los titulados actuales en Ingeniería Química y en Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Química Industrial indican que, en general, son titulaciones muy demandadas, con una rápida incorporación de los titulados al mundo laboral, manteniéndose un buen equilibrio entre oferta y demanda de empleo. La demanda de los estudios de Ingeniería Química los sitúa entre los cincuenta más demandados según el decimotercer informe (ranking 2013/2014) del periódico El Mundo (publicado el 8 de mayo de 2013), en el que la Universidad de Zaragoza, al igual que en el curso 2012/2013, es colocada en cuarto lugar entre las de España como campus más adecuado para cursarla.

Por otra parte, de los 17 *EFCE Student Mobility Awards* (premios bienales concedidos por la Federación Europea de Ingeniería Química a los mejores estudiantes europeos en Ingeniería Química que han pasado al menos un semestre estudiando fuera de su país <http://www.efce.info/EFCE+Awards/Student+Mobility+Award/Award+winners-p111728.html>), cuatro de ellos han recaído en alumnos que han cursado sus estudios de Ingeniería Química en la Universidad de Zaragoza (2º premio de 2007, 1º premio de 2011 y 2º y 3º premio de 2013).

Un dato destacable es que una parte significativa de los egresados de Ingeniería Química y de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Química Industrial, por la Universidad de Zaragoza conseguían su primer empleo a través de la experiencia adquirida en la realización de Prácticas en Empresa, bajo los convenios de cooperación educativa establecidos por la universidad, vía Universa, con diferentes empresas.

Relación con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título

En Aragón, la mayoría de empresas del sector químico son pequeñas y/o medianas, aunque existen algunas empresas grandes como es caso de GlaxoSmithKline, Industrias Químicas del Ebro, Nurel, Saica, Saint Gobain, Syral o Torras Papel en Zaragoza, Ercros en Huesca, Spain Rubber en Alcañiz. Por otro lado, dada la situación geográfica de Zaragoza, se puede decir que en un determinado radio de influencia sí se encuentran enclaves de industria química de especial relevancia, como es el caso por ejemplo de la provincia de Tarragona.

Por otro lado, es destacable la consolidación de la Ingeniería Química en numerosos grupos de investigación, en diferentes ámbitos, tales como: procesado termoquímico de residuos, gasificación y combustión, catálisis, separación molecular, e ingeniería del reactor, entre otros. Estos grupos reconocidos por el Gobierno de Aragón, pertenecen al I3A (Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón), o al INA (Instituto Universitario de Nanociencia de Aragón), y son activos en

realización de proyectos de transferencia tecnológica y consultoría a empresas e instituciones del entorno, contribuyendo al fortalecimiento de la Ingeniería Química en la región.

2.2. Referentes externos a la universidad que avalan la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas.

Referentes externos estudiados

La propuesta de Máster Universitario en Ingeniería Química de la Universidad de Zaragoza se ha realizado considerando los siguientes referentes internacionales y nacionales:

Internacionales

- Directrices propuestas por la Federación Europea de Ingeniería Química (EFCE): www.efce.info/Bologna_Recommendation.html.

European Federation of Chemical Engineering (EFCE) Recommendations for Chemical Engineering Education in a Bologna Two Cycle Degree System (as of 28 September 2005)

European Federation of Chemical Engineering (EFCE) Recommendations for Chemical Engineering Education in a Bologna Three Cycle Degree System (as of 28 August 2010)

- Diferentes universidades europeas y americanas en las que se imparten estudios de Ingeniería Química, por ejemplo:

Imperial College, Londres
Universidad de Cambridge
Universidad de Nottingham
Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología
Universidad Técnica de Dinamarca
Universidad Técnica de Munich
Universidad Técnica de Delft
Universidad de Twente
Massachusetts Institute of Technology
Universidad de Stanford
Universidad de California, en Berkeley
Universidad de Arizona
Universidad de Waterloo

- Otros referentes internacionales:
 - Institution of Chemical Engineers (IChemE), Reino Unido
<http://www.icheme.org/>
 - Project Tuning Educational Structures in Europe.
<http://tuning.unideusto.org>

- The Quality Assurance Agency for Higher Education (QAA)
<http://www.qaa.ac.uk/>

Nacionales

Normativa general:

- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre (BOE nº360 de 30 de octubre de 2007), por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- Orden Ministerial CIN/351/2009 de 9 de febrero (BOE nº 44 de 20 de febrero de 2009), por el 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.
- Resolución de 8 de junio de 2009 (BOE nº187 de 4 de agosto de 2009), de la Secretaría General de Universidades, por la que se da publicidad al Acuerdo del Consejo de Universidades, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química.
- Real Decreto 861/2010, de 2 de julio (BOE nº 161 de 3 de julio de 2010), por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- Real Decreto 99/2011, de 28 de enero (BOE nº35 de 10 de febrero de 2011), por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado.
- Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio (BOE nº 185 de 3 de agosto de 2011), por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.

Normativa autonómica:

- Orden de 19 de diciembre de 2011 (BOA nº 2 de 4 de enero de 2012), de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se determina el procedimiento para la implantación, modificación, supresión y renovación de la acreditación de enseñanzas universitarias oficiales en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Orden de 28 de junio de 2012 (BOA nº 141 de 20 de julio de 2012), de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se publica el Acuerdo de 19 de junio de 2012, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen los principios y requisitos que guiarán programación de las enseñanzas universitarias oficiales en la Comunidad Autónoma de Aragón para el periodo 2012-2015.

Normativa propia de la Universidad de Zaragoza:

- Acuerdo de 14 de junio de 2011, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se aprueban los criterios generales y el procedimiento para la reordenación de los títulos de Máster Universitario (BOUZ 07-11).
- Acuerdo de 7 de abril de 2011, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los trabajos de fin de grado y de fin de máster en la Universidad de Zaragoza (BOUZ 04-11, pág. 1596).
- Acuerdo de 22 de diciembre de 2010, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que se aprueba el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (BOUZ 01-11, pág. 1358).
- Acuerdo del Consejo Social, de 8 de julio de 2010, por el que se aprueba el Reglamento de permanencia en títulos oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior en la Universidad de Zaragoza (BOUZ 10-10, pág. 1179).
- Acuerdo de 9 de julio de 2009, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se aprueba el Reglamento sobre Reconocimiento y Transferencia de créditos (BOUZ 10-09, pág. 805).
- Reglamento de la Organización y Gestión de Calidad de los estudios de Grado y Master aprobado en Consejo de Gobierno de 15 de mayo de 2009 (BOUZ 08-09, pág. 753), modificado por CG 06/07/10 (BOUZ 10-10).
- Acuerdo de 15 de septiembre de 2011, por el que se aprueba el Documento de Indicadores para la reordenación de la oferta de másteres de la Universidad de Zaragoza

Otros referentes:

- Libro blanco del título de grado en Ingeniería Química. ANECA
http://www.aneca.es/var/media/150264/libroblanco_ingquimica_def.pdf
- CODDIQ Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Química.
<http://www.coddiq.es/>
- Guía de apoyo para la elaboración de la memoria de verificación de títulos universitarios (Grado y Máster). Actualización 16-01-2012
- Relación de másteres en Ingeniería Química verificados en diferentes universidades en España:
 - ANECA.- <http://srv.aneca.es/ListadoTitulos/>

- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Registro de Universidades, Centros y Títulos
<https://www.educacion.gob.es/ruct/home>.

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

2.3.1. Descripción de los procedimientos de consulta internos

En cumplimiento del art. 8 punto 5 del Acuerdo de 14 de junio de 2011, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza por el que se aprueban los criterios generales y el procedimiento para la reordenación de los títulos de Máster Universitario, el Consejo de Gobierno en su reunión de 7 de febrero de 2013 (BOUZ 1-13 de 20 de febrero de 2013) aprobó la siguiente composición de la Comisión encargada de la elaboración de la memoria del Máster Universitario en Ingeniería Química a propuesta del Rector de la Universidad de Zaragoza:

Presidente: D. Rafael Bilbao Duñabeitia

Vocales: D. Javier Herguido Huerta

D. Antonio Monzón Bescós

D. Luis Navarro Elola

D^a María Peña Ormad Melero

D. Carlos Téllez Ariso

Externo: D^a Ana Luengo Aguilar

El presidente es doctor en Ciencias Químicas y director de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura; los vocales pertenecen a la Universidad de Zaragoza, estando adscritos a las áreas de conocimiento de Tecnologías del Medio Ambiente (TMA), Ingeniería Química (IQ) y Organización de Empresas (OE), así como el director del Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente (IQTMA), cumpliéndose así la exigencia de pluralidad recogida en el precepto antes citado. Asimismo, forma parte como profesional de reconocido prestigio la vicepresidenta de la Asociación de Ingeniería Química de Aragón. La composición de la comisión guarda un adecuado equilibrio entre las áreas y materias que han de conformar los contenidos del máster.

Asimismo, y como invitado a dicha comisión asistió Dña. Eva Francés Pérez, coordinadora del Grado en Ingeniería Química de la Universidad de Zaragoza.

2.3.2. Descripción de los procedimientos de consulta externos

La consulta externa se ha realizado por mediación de la Asociación de Ingeniería Química de Aragón (AIQA), siendo su vicepresidenta Ana Luengo Aguilar miembro de la Comisión encargada de la elaboración de la presente memoria, desarrollando su actividad profesional en la empresa de servicios medioambientales FCC ámbito S.A.

Además se han realizado consultas externas a varios profesionales, que desarrollan su actividad en las empresas y centros siguientes:

- Acciona Agua
- B.S.H
- Curver
- Facsa
- FMC Foret
- Indeconsa
- Instituto de Carboquímica (CSIC)
- Instituto Tecnológico de Aragón (DGA)
- IQE
- Procter and Gamble
- Repsol S.A.
- SABIC
- Saica
- SAMCA
- Schmitz Cargobull Ibérica S.A.

3. Objetivos

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

La estructura del Máster Universitario en Ingeniería Química por la Universidad de Zaragoza se basa en la Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades, por la que se da publicidad al Acuerdo del Consejo de Universidades, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química (BOE 4 Agosto 2009).

En esta resolución se recogen las siguientes Competencias Generales para el título de Máster en Ingeniería Química:

- CG1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental.
- CG2. Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.

- CG3. Dirigir y gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la ingeniería química y los sectores industriales relacionados.
- CG4. Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología.
- CG5. Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados.
- CG6. Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental.
- CG7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.
- CG8. Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales.
- CG9. Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades.
- CG10. Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor.
- CG11. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

El acuerdo del Consejo de Universidades (Resolución de 8 de Junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades) adopta una estructura que fija 66 de los entre 66-120 créditos que constituyen el Máster, con al menos tres bloques:

- Módulo de Ingeniería de Procesos y Productos de 45 créditos
- Módulo de Gestión y Optimización de la Producción y la Sostenibilidad de 15 créditos

- Módulo de Trabajo Fin de Máster de, al menos, 6 créditos.

El acuerdo mencionado fija las Competencias Específicas siguientes y que deben adquirirse en cada módulo:

MÓDULO INGENIERÍA DE PROCESOS Y PRODUCTO

- CE1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.
- CE2. Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.
- CE3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.
- CE4. Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño.
- CE5. Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química.
- CE6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.

MÓDULO DE GESTIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y SOSTENIBILIDAD

- CE7. Dirigir y organizar empresas, así como sistemas de producción y servicios, aplicando conocimientos y capacidades de organización industrial, estrategia comercial, planificación y logística, legislación mercantil y laboral, contabilidad financiera y de costes.
- CE8. Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental.

- CE9. Gestionar la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, atendiendo a la transferencia de tecnología y los derechos de propiedad y de patentes.
- CE10. Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad.
- CE11. Dirigir y realizar la verificación, el control de instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

MÓDULO TRABAJO FIN DE MÁSTER

- CE12. Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Química de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.

4.- Acceso y admisión de estudiantes

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

En relación con estos aspectos, la Universidad de Zaragoza ha elaborado dos documentos, que se citan a continuación:

- C4-DOC1: Sistemas de información previa a la matriculación
- C4-DOC2: Procedimientos de acogida y orientación de estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad.

Pueden encontrarse en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

En ese marco general, la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA) desarrolla diversas actividades para difundir la información sobre las titulaciones que ofrece entre los potenciales alumnos. Así mismo, se programan diferentes acciones destinadas a facilitar la incorporación de los nuevos estudiantes a la vida universitaria en general y a mostrar las características propias del centro y de la titulación concreta en la que se ha matriculado.

4.1.1. Actividades de difusión de la información sobre la titulación y el centro, previas a la matriculación.

La página web del centro <http://eina.unizar.es/> constituye un medio eficaz para hacer públicas tanto la información académica como las actividades extraacadémicas organizadas. Además, se organizan distintas actividades encaminadas a la difusión de la oferta formativa y de las actividades del centro, en particular entre los estudiantes de secundaria. Puede destacarse la participación u organización de los siguientes eventos:

- Organización de la Semana de la Ingeniería y la Arquitectura, para mostrar las actividades académicas y de investigación y las instalaciones del centro a estudiantes de Bachillerato.
- EmpZar, Feria de Empleo de la Universidad de Zaragoza. Se trata de una acción institucional de la UZ dirigida a facilitar el primer empleo a sus egresados y mostrar sus actividades académicas y de investigación, como modo de motivación a los nuevos estudiantes.
- Participación en el Salón de Educación, Formación y Empleo, en la Feria de Zaragoza.
- Realización de conferencias de profesionales de reconocido prestigio abiertas al público.

4.1.2. Perfil de ingreso.

Se contemplan diferentes tipos de titulados que podrían acceder al Máster en distintas condiciones en función de su formación previa y las competencias adquiridas durante la misma. Las titulaciones específicas más apropiadas para el ingreso en el Máster son las siguientes:

- Graduados en Ingeniería Química.
- Ingenieros Químicos
- Ingenieros Técnicos Industriales, especialidad Química Industrial
- Otros Ingenieros e Ingenieros Técnicos de la anterior ordenación de estudios
- Graduados en Química, Ciencias Ambientales, Biotecnología, Ingeniería de la Energía, Ingeniería Ambiental, y otros grados del ámbito de la ingeniería y de ciencias
- Licenciados en Química, C.C. Ambientales y otras titulaciones afines de los planes de estudios antiguos.

4.1.3. Información académica.

La base de datos académica de la Universidad de Zaragoza, accesible desde la página del centro (EINA), es la vía más directa para acceder a la información sobre los objetivos del programa formativo, programas de asignaturas o materias y, en general, cualquier aspecto académico de la titulación. Esta base de datos se actualiza anualmente y en ella pueden encontrarse desarrolladas las materias que constituyen el Plan de Estudios de las titulaciones ofertadas por la Universidad de Zaragoza, incluyendo:

- Objetivos del programa formativo
- Características generales de las materias o asignaturas
- Objetivos específicos de las materias o asignaturas
- Contenidos del programa
- Personal académico responsable de las materias
- Bibliografía y fuentes de referencia
- Criterios de evaluación

Asimismo, la página web del centro: <http://eina.unizar.es/> contiene información actualizada sobre calendarios, horarios, fechas de exámenes, actos programados, etc....

Además, la Escuela de Ingeniería y Arquitectura EINA pone a disposición de los alumnos la inclusión de material relativo a asignaturas de la titulación en el Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza. En particular, y como refuerzo y complemento de la formación presencial, se cuenta con dicha plataforma (Anillo Digital Docente, <http://add.unizar.es>) sobre un sistema blackboard que ofrece diversas herramientas de comunicación para el aprendizaje no presencial, síncrono y asíncrono. En la actualidad tanto esta plataforma, como MOODLE dan servicio a cientos de asignaturas y a miles de alumnos de la Universidad de Zaragoza.

Otros cauces de información de temas académicos son:

1. Tablones de anuncios de la Secretaría del centro de la titulación.

2. Listas institucionales de correo electrónico, dirigidas a PDI, PAS y alumnos, de las cuales se hace uso para comunicaciones de interés general. La gestión general de listas de correo por el Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza está descrita en la página web: <http://www.unizar.es/sicuz/listas/index.html?menu=listas>. Desde este enlace se puede acceder a información que pertenece a bases de datos centralizadas. Dichos datos han sido recogidos a través de procedimientos administrativos normalizados y regulados por los responsables universitarios. En muchos casos la consulta de esos datos sólo se puede realizar mediante identificación y contraseña asegurando de este modo la confidencialidad.

4.2. Acceso y admisión

4.2.1. Acceso

Como en cualquier otro título de Máster Universitario ofertado por la Universidad de Zaragoza, el perfil de acceso debe cumplir con la normativa vigente establecida en el RD 1393/2007 y el RD 861/2010 sobre enseñanzas universitarias oficiales:

1. Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.
2. Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo del que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

Por otra parte, al tratarse de un Máster que habilita para la profesión de Ingeniero Químico es necesario cumplir la legislación vigente a este respecto. Según la Resolución 12977 de 8 de Junio de 2009 (BOE 187) por la que se establecen las recomendaciones para la solicitud de los títulos de Máster en Ingeniería Química:

- Podrá acceder al Máster vinculado con el ejercicio de la profesión de Ingeniero Químico, quien haya adquirido previamente las competencias que se recogen en el apartado 3 de la Orden Ministerial por el que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales vinculados con el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, y su formación estar de acuerdo con la que se establece en el

apartado 5 de la orden antes citada, referido todo ello al módulo de Tecnología Específica de Química Industrial.

- Asimismo, se permitirá el acceso al Máster cuando el título de grado del interesado cubra las competencias que se recogen en los módulos de formación básica y común a la rama industrial del apartado 5 de la Orden Ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales vinculados con el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. En este caso se deberán cursar los complementos necesarios para garantizar las competencias recogidas en el bloque de química industrial de la referida orden.
- Igualmente, podrán acceder a este Máster quienes estén en posesión de cualquier otro título de grado sin perjuicio de que en este caso se establezcan los complementos de formación previa que se estimen necesarios.

Los apartados anteriores se entenderán, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 17.2 y en la disposición adicional cuarta del real decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

Consecuentemente, el acceso al Máster se realizará de forma directa para aquellos estudiantes que estén en posesión del Grado en Ingeniería Química (240 créditos ECTS) y para los Ingenieros Químicos (titulación anterior al tipo Bolonia). También podrán acceder al Máster aquellas titulaciones afines procedentes de otros Planes de Estudios, y todas aquellas que considere la Comisión Académica del Máster. Cada caso será estudiado de forma individual por dicha comisión, que comprobará si los estudiantes han adquirido previamente las competencias correspondientes al Grado en Ingeniería Química y establecerá los complementos de formación necesarios.

En cualquiera de los casos anteriormente mencionados será requisito indispensable de acceso acreditar un nivel de inglés B1 según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL).

4.2.2. Admisión

La Comisión Académica del Máster establecerá anualmente los criterios de selección y admisión a dichas enseñanzas en base a la titulación de procedencia, el expediente académico y el curriculum vitae de los solicitantes así como a condiciones adicionales impuestas por la Universidad de Zaragoza. Todo ello, siguiendo los principios de objetividad, imparcialidad, mérito y capacidad.

Ordenados los estudiantes que solicitan la admisión con arreglo a los criterios de valoración establecidos por la Comisión Académica del Máster, serán admitidos tantos solicitantes como plazas se oferten, por estricto orden de prelación. En caso de que se produzcan renunciaciones podrán optar a la admisión los solicitantes no seleccionados en primera instancia, otra vez de acuerdo a su orden de méritos.

De forma excepcional la Comisión Académica del Máster podrá admitir a un número de estudiantes superior a los establecidos, por la especial calidad de los currícula de los solicitantes o por razones estratégicas de la universidad, siempre en función de la disponibilidad de las capacidades necesarias para ofrecer una docencia de calidad.

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

El proceso de acciones de tutoría a los estudiantes se presenta en el punto 9 de esta memoria “Sistema de Garantía de la Calidad”, en el cual se hace referencia al procedimiento elaborado por la Universidad de Zaragoza C4-DOC4 y sus anexos sobre acciones de tutoría a los estudiantes. Estos documentos se incluyen en el anexo de la memoria y en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

Programa Tutor de la Universidad de Zaragoza

En la Universidad de Zaragoza se desarrolla un programa de acción tutorial, regulado por el Documento marco del Proyecto Tutor dentro del Plan integral en Convergencia Europea para los centros de la Universidad de Zaragoza. La actividad central del Proyecto Tutor la constituyen las tutorías personales de apoyo y seguimiento. Es importante destacar que no se trata de las tutorías académicas convencionales. El profesor tutor tiene a su cargo un grupo reducido de estudiantes, que no deben ser alumnos de su asignatura, y se convierte en formador y orientador del estudiante, realizando las siguientes funciones:

- a) Función informativa. Proporcionar fuentes de información y recursos que les puedan ser útiles para sus estudios.
- b) Función de seguimiento académica y de intervención formativa.
- c) Efectuar un seguimiento del rendimiento del estudiante, colaborar en la mejora de los procesos de aprendizaje y estimular el rendimiento y la participación en actividades relacionadas con su formación.
- d) Función de orientación. Ayudar al alumno a planificar su itinerario e informarle de las posibilidades que tiene al terminar los estudios.

Los objetivos generales de la tutoría son:

- Facilitar el progreso del alumno en las etapas de desarrollo personal, proporcionándole técnicas y habilidades de estudio y estrategias para rentabilizar mejor el propio esfuerzo.
- Favorecer la integración en el centro.
- Ayudar al estudiante a diseñar su plan curricular en función de sus intereses y posibilidades.
- Reforzar el espíritu crítico de los estudiantes con respecto a su propia actitud ante los estudios y su futura profesión.
- Reforzar el realismo en relación al propio trabajo y sentar así las bases de una correcta autoevaluación.
- Detectar problemas académicos que puedan tener los estudiantes y contribuir a su solución.

Participación del centro en el Proyecto Tutor

La actual Escuela de Ingeniería y Arquitectura, fue pionero en la implantación del Proyecto Tutor en la Universidad de Zaragoza. Esta experiencia, que se inició en el curso 1995-1996, está actualmente consolidada y extendida a todos los centros de la

Universidad de Zaragoza. El curso 2003-04 se puso en marcha la edición renovada de estas acciones tutoriales, cuyos puntos centrales se han enumerado arriba. En particular, el profesor tutor:

- Ofrece apoyo e información a los alumnos sobre diferentes servicios del centro y de la Universidad.
- Facilita el desarrollo de habilidades y estrategias de aprendizaje.
- Identifica aspectos que interfieren en el desempeño académico del alumno.
- Orienta sobre los métodos de estudio universitario.
- Fomenta la participación del alumno en actividades de mejora de su formación.
- Realiza el seguimiento académico del estudiante.

La experiencia del programa de acción tutorial ha resultado satisfactoria, tanto para los alumnos como para los profesores tutores. Para los primeros, supone una oportunidad y una herramienta más en la que apoyarse en su trayectoria académica y personal, encontrando en su tutor un profesional de la docencia y un rostro humano en el ambiente universitario. Para los segundos (y por extensión para el centro) representa un instrumento valioso para seguir el proceso de adaptación y progreso de los estudiantes y ayudar a mejorar el rendimiento académico.

La participación en el programa de acción tutorial es voluntaria y la información para la inscripción se facilita en las jornadas de Encuentro con los Estudios de Ingeniería y Arquitectura cada año.

Programa Mentor de la Universidad de Zaragoza

El Programa Mentor es una iniciativa del Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo y del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Zaragoza, que pretende extender la experiencia piloto desarrollada en el curso 2010-2011 a todos los centros y facultades de la Universidad de Zaragoza que deseen participar en la iniciativa.

El objetivo del Programa Mentor es involucrar a estudiantes de últimos cursos en el acompañamiento académico a estudiantes de nuevo ingreso, como complemento a las actividades de orientación que vienen ejerciendo los profesores de los distintos programas de acción tutorial de la Universidad.

Las direcciones y decanatos de centros y facultades seleccionan a los estudiantes mentores de acuerdo a la convocatoria que facilita el Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo, seleccionan los grupos de estudiantes mentorizados, facilitan los medios para la celebración de las reuniones, supervisan la realización de las acciones que se proponen a los mentores, y promueven las iniciativas complementarias que sean de interés para facilitar la integración de los estudiantes de nuevo ingreso en sus estudios universitarios. Cuentan con la colaboración del Instituto de Ciencias de la Educación para la formación, seguimiento y evaluación de las tareas de mentoría.

El ICE pone a disposición del Programa Mentor un sistema de registro online de actividades en la web www.unizar.es/ice, que permitirá el seguimiento de las reuniones de mentoría realizadas por los estudiantes mentores con los alumnos mentorizados. La información correspondiente está a disposición de los vicedecanos/subdirectores de estudiantes de los centros de la Universidad de Zaragoza, y también de los

coordinadores de titulación, para aportar información adicional en los procesos de coordinación, evaluación y mejora de las titulaciones.

Talleres de habilidades y competencias profesionales

La dirección del centro inició en el curso 2007-08 y en colaboración con Universa una iniciativa orientada a la formación de los alumnos en habilidades y competencias profesionales. Incluye la realización de talleres con temática relacionada con: inteligencia emocional, toma de decisiones, trabajo en equipo, comunicación, gestión del estrés y gestión del tiempo. Desde entonces se han celebrado dos ediciones cada año (otoño/primavera), ofreciendo 3-4 talleres con una duración de entre 3 y 4 h cada uno para estudiantes de ingeniería y arquitectura. Esta acción no pretende en ningún modo repetir contenidos formativos propios de las titulaciones a las que va dirigido, sino más bien complementar o reforzar aspectos que pueden fomentar el espíritu emprendedor de los estudiantes a la hora de afrontar su paso por la carrera y frente al mercado laboral.

Servicio de Asesorías para Jóvenes de la Universidad de Zaragoza

Este servicio es fruto de un convenio de colaboración entre la Universidad y el Ayuntamiento de Zaragoza y ofrece asesoría jurídica, psicológica y sexológica.

Las asesorías, atendidas por profesionales de la máxima cualificación, están destinadas a jóvenes menores de 30 años. Ofrecen orientación ante los problemas que puedan surgir así como ayuda en la toma de decisiones que pueden ser claves para su futuro.

La utilización de las Asesorías es gratuita, anónima y personalizada, pudiendo realizarse consultas mediante entrevista personal, consulta telefónica o por correo electrónico. Las consultas a la Asesoría para Jóvenes en la Universidad de Zaragoza, se atenderán previa cita, que se solicitará en la Secretaría personalmente, por teléfono o por correo electrónico. Asimismo, se pueden realizar consultas a través de los siguientes correos electrónicos:

Asesoría Jurídica:

Universidad: juridica@unizar.es

CIPAJ: juridicacipaj@ayto-zaragoza.es

Asesoría de Estudios:

Universidad: estudios@unizar.es

CIPAJ: estudioscipaj@ayto-zaragoza.es

Asesoría Psicológica:

Universidad: psicolo@unizar.es

CIPAJ: psicologicacipaj@ayto-zaragoza.es

Asesoría Sexológica:

Universidad: sexolo@unizar.es

CIPAJ: sexologicacipaj@ayto-zaragoza.es

Además de la asesoría personalizada, se ofrecen los cursos-talleres y la colección "Sal de Dudas", donde se tratan temas de interés general y se presentan los recursos disponibles.

Ubicación: Universidad de Zaragoza

Campus Pza. San Francisco, Residencia de Profesores, 4º derecha, Calle Pedro Cerbuna, 12 (esquina c/Domingo Miral).

Teléfono: 976 761 356

Internet: www.unizar.es - correo electrónico: asesoria@unizar.es

Campus Río Ebro (Edificio Torres Quevedo) con idéntico e-mail y teléfono de contacto.

Ayuntamiento de Zaragoza-CIPAJ:

Casa de los Morlanes, Plaza de San Carlos, 4.

Teléfono: 976 721 818

Internet: www.cipaj.org - correo electrónico: cipaj@ayto-zaragoza.es

4.4. Reconocimiento y transferencia de créditos: sistema propuesto por la universidad

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales No Universitarias	
Mínimo: 0%	Máximo: 0%
Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos propios	
Mínimo: 0%	Máximo: 15%
Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional	
Mínimo: 0%	Máximo: 15 %

El Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias recoge en su preámbulo: “Uno de los objetivos fundamentales de esta organización de las enseñanzas es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa, como con otras partes del mundo, y sobre todo la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de una misma universidad. En este contexto resulta imprescindible apostar por un sistema de reconocimiento y acumulación de créditos, en el que los créditos cursados en otra universidad serán reconocidos e incorporados al expediente del estudiante”.

El R.D. 1393/2007, en su artículo sexto “Reconocimiento y transferencia de créditos”, establece que “las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos” con sujeción a los criterios generales establecidos en el mismo.

Se entiende por *Reconocimiento de créditos*, la aceptación de los créditos que, habiendo sido obtenidos en una enseñanza oficial de cualquier universidad, son computados en enseñanzas de la Universidad de Zaragoza a efectos de la obtención de un título oficial de Grado y de Máster. En este contexto, la primera de las enseñanzas se denominará «enseñanza de origen» y la segunda, «enseñanza de llegada».

En cuanto a la *Transferencia de créditos*, es el acto administrativo que consiste en incluir en el expediente del estudiante los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales parciales de Grado [no finalizadas], cursadas en cualquier

universidad, que no hayan podido ser objeto de reconocimiento. La transferencia de créditos sólo se producirá cuando la enseñanza de origen esté adaptada al EEES.

En este contexto, el 9 de julio de 2009 el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza aprobó el Reglamento sobre reconocimiento y transferencia de créditos (B.O.U.Z N° 10/09 de 14 de julio de 2009, <http://www.unizar.es/sg/bouz.htm>) de aplicación a los estudios universitarios oficiales de Grado y Máster, remitiendo el reconocimiento de créditos por materias cursadas en programas de intercambio nacional o internacional a su propio reglamento.

La Universidad aprobó la actual normativa con anterioridad a la publicación del RD 861/2010 de 2 de julio, por ello, y al ser una normativa interna de menor rango, se entiende derogada en todo aquello que se oponga a dicho Real Decreto.

5.- Planificación de las enseñanzas

5.1.- Estructura de las enseñanzas.

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

El título constará de 90 créditos ECTS en total a superar para la obtención del título de Máster Universitario en Ingeniería Química. De ellos, las materias obligatorias supondrán 45 créditos ECTS, correspondiéndose 30 al módulo de Ingeniería de Procesos y Producto –*IPP*– (establecido en la Resolución de 8 de junio de 2009 de la Secretaría General de Universidades – BOE 4 agosto 2009) y 15 al de Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad –*GOPS*– (de la misma Resolución). Otros 30 créditos ECTS serán de materias optativas, incluyéndose entre ellas las Prácticas Externas. Los 15 créditos ECTS restantes corresponden al Trabajo Fin de Máster.

TIPO DE MATERIA	CREDITOS ECTS
Materias Obligatorias	45
Materias Optativas	30
Trabajo Fin de Máster	15
CREDITOS TOTALES	90

5.1.2. Explicación general de la planificación del plan de estudios

Los 90 créditos ECTS del título de Máster Universitario en Ingeniería Química, se han estructurados en módulos y materias. A su vez, las materias optativas estarán constituidas por varias asignaturas.

Los módulos del plan de estudios serán:

A.- Módulo de Ingeniería de Procesos y Producto (IPP)

A.1) *Materias obligatorias* (30 ECTS) de intensificación de aspectos centrales de la ingeniería química: operaciones de separación, reactores químicos, simulación de procesos, seguridad y análisis de riesgos y gestión ambiental. Cada una de estas materias consiste en una asignatura única, cuya denominación y créditos asignados son:

- Ampliación de procesos de separación, 6 ECTS
- Diseño avanzado de reactores, 6 ECTS
- Seguridad y análisis de riesgos en la industria química, 6 ECTS
- Simulación y optimización de procesos químicos, 6 ECTS
- Gestión ambiental en la industria, 6 ECTS

A.2) *Materias optativas* (hasta 30 ECTS). Se incluyen dos materias con un perfil eminentemente profesionalizante y una con un perfil marcadamente investigador, creándose así dos diferentes posibles itinerarios formativos para el alumno:

- Materia “Ingeniería de Procesos Químicos Industriales”, dentro del módulo de *Ingeniería de Procesos y Producto –IPP–* y con una orientación

de itinerario profesional. Incluirá asignaturas de 3 y 6 ECTS, hasta completar una oferta máxima de 27 créditos ECTS. A modo de ejemplo, asignaturas susceptibles de incluirse en esta materia serían del tipo *Ingeniería Bioquímica (6 ECTS)*, *Optimización Energética (6 ECTS)*, *Procesos de la Industria Alimentaria (3 ECTS)*, *Tecnología del Papel (3 ECTS)*, *Electroquímica Industrial (3 ECTS)* y *Diseño Mecánico y Técnicas de Representación (3 ECTS)*, o semejantes.

- Materia “Ingeniería del Medio Ambiente”, dentro del módulo de *Ingeniería de Procesos y Producto –IPP-* y con una orientación de itinerario profesional. Incluirá asignaturas de 3 y 6 ECTS, hasta completar una oferta máxima de 24 créditos ECTS. A modo de ejemplo, asignaturas susceptibles de incluirse en esta materia serían del tipo *Valorización de Residuos (6 ECTS)*, *Calidad y Tratamiento de Aguas (6 ECTS)*, *Ecodiseño y Análisis de Ciclo de Vida (3 ECTS)*, *Purificación de Efluentes Gaseosos (3 ECTS)* y *Tecnologías Alternativas para la Depuración de Aguas Residuales Industriales (3 ECTS)*, o semejantes.
- Materia “Técnicas y Campos de Investigación en Ingeniería Química”, dentro del módulo de *Ingeniería de Procesos y Producto –IPP-* y con una orientación de itinerario investigador. Incluirá asignaturas de 3 y 6 ECTS, hasta completar una oferta máxima de 24 créditos ECTS. A modo de ejemplo, asignaturas susceptibles de incluirse en esta materia serían del tipo *Técnicas de Caracterización de Sólidos (6 ECTS)*, *Fluidodinámica Computacional (6 ECTS)*, *Catálisis para Medioambiente y Energía (3 ECTS)*, *Materiales Nanoestructurados (3 ECTS)*, *Ampliación de Estadística (3 ECTS)* y *Ciencia y Tecnología de la Combustión (3 ECTS)*, o semejantes.

Con estas materias optativas el estudiante completaría la adquisición de las competencias correspondientes al módulo IPP.

B.- Módulo de Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad (GOPS)

B.1) Materias obligatorias (15 ECTS), relativas a economía y organización industrial, gestión de la producción y de la investigación. Cada una de estas materias consiste en una asignatura única, cuya denominación y créditos asignados son:

- Economía y organización industrial, 6 ECTS
- Gestión de la producción y Calidad, 4,5 ECTS
- El proceso de investigación en Ingeniería Química, 4,5 ECTS

C.- Módulo de Prácticas Externas. De carácter optativo, este módulo supone la realización de prácticas externas en una empresa o en un laboratorio de investigación, según el itinerario formativo (profesional o investigador) perseguido por el alumno. El reconocimiento en créditos de esta materia optativa estará limitado a un máximo de 12 ECTS y podrá realizarse en segmentos diferenciados de 6 ECTS.

D.- Módulo de Trabajo Fin de Máster. De carácter obligatorio, este módulo supone 15 créditos ECTS.

El siguiente cuadro esquematiza el plan de estudios del Máster:

	OBLIGATORIAS 60 ECTS	OPTATIVAS 30 ECTS			
		Itinerario PROFESIONAL		Itinerario INVESTIGADOR	
Módulo Ingeniería de Procesos y Producto 45 ECTS	Ampliación de Procesos de Separación 6	Ingeniería de Procesos Químicos Industriales 27	6	Técnicas y Campos de Investigación en Ingeniería Química 24	6
	Diseño Avanzado de Reactores 6		6		6
	Seguridad y Análisis de Riesgos en la Industria Química 6		3		3
	Simulación y Optimización de Procesos Químicos 6		3		3
	Gestión Ambiental en la Industria 6		3		3
			3		
			3		
		Ingeniería del Medio Ambiente 24	6		
			6		
			3		
			3		
			3		
			3		
Módulo de Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad 15 ECTS	Economía y Organización Industrial 6				
	Gestión de la Producción y Calidad 4,5				
	El Proceso de Investigación en I. Q. 4,5				
Prácticas externas		P. E. 12	Prácticas empresa 6	Prácticas de laboratorio tuteladas 6	
			Prácticas empresa 6	Prácticas de laboratorio tuteladas 6	
Trabajo Fin de Máster	TFM 15				

5.1.3. Propuesta de Reglamento para la certificación de niveles de competencia en lenguas modernas por la Universidad de Zaragoza.

En el Máster no se exigen ya que se hizo en el grado que da paso a este Máster.

5.1.4. Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios.

La coordinación de las actividades formativas y sistemas de evaluación, de modo que se asegure la interacción horizontal (en el curso) y la vertical (a lo largo del Máster), viene garantizada por lo establecido en el sistema de garantía de calidad del título.

Los agentes encargados de esta coordinación serán, según establece el Acuerdo de 28 de junio de 2012 de la Junta de Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza: la Comisión de Garantía de la Calidad de la Docencia, el coordinador de la Titulación, la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación, La Comisión Académica de la Titulación, y la Comisión de Control y Evaluación de la Docencia. Las características y funciones de estos agentes vienen detalladas en el capítulo 9 de la presente memoria.

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

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza es el centro en el que mayor participación hay en los programas de movilidad por parte de los estudiantes. En la actualidad tiene firmados acuerdos con alrededor de 300 universidades de todo el mundo (1/3 de todos los acuerdos de la UZ), y ofrece anualmente alrededor de 600 plazas para estudiantes de la escuela en España, Europa, Norteamérica, Latinoamérica, Asia y Oceanía. Durante el curso 2012/2013 participaron en programas de movilidad en la EINA 330 estudiantes españoles y extranjeros. La siguiente tabla detalla los acuerdos Erasmus (el programa más popular) para el Grado en Ingeniería Química:

N	CODIGO	PAIS	UNIVERSIDAD	PLAZAS	MESES
1	A GRAZ02	Austria	Technische Universität Graz	2	20
2	A WIEN02	Austria	Technische Universität Wien	1	10
3	CZ PRAHA01	República Checa	Vysoká Škola Chemicko-Technologická V Praze	1	6
4	D BRAUNSC01	Alemania	Technische Universität Braunschweig	2	20
5	D CLAUSTH01	Alemania	Technische Universität Clausthal	1	12
6	D ESSLING03	Alemania	Fachhochschule Für Technik Esslingen	1	6
7	D ESSLING03	Alemania	Fachhochschule Für Technik Esslingen	1	6
8	D MUNCHEN02	Alemania	Technische Universität München	2	20
9	D NURNBER02	Alemania	Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg	1	6
10	DK ARHUS08	Dinamarca	Ingeniørhøjskolen I Århus	1	10
11	DK KOBENHA14	Dinamarca	Copenhagen University College Of Engineering	1	6
12	DK LYNGBY01	Dinamarca	Danmarks Tekniske Universitet	2	20
13	DK ODENSE01	Dinamarca	Syddansk Universitet	1	10
14	F ARRAS12	Francia	Universite D'Artois	1	6
15	F COMPIEG01	Francia	Universite De Technologie De Compiègne	2	20
16	F CORTE01	Francia	Universite De Corse Pascal Paoli	1	9
17	F LIMOGES01	Francia	Universite De Limoges	2	12

18	F LYON12	Francia	Institut National de Sciences appliquées de Lyon	1	10
19	F MONTPELO2	Francia	Universite De Montpellier li	1	6
20	F NANCY43	Francia	Universite De Metz	2	12
21	F TOULOUS28	Francia	Institut National Polytechnique De Toulouse	2	20
22	HU BUDAPES01	Hungría	Eötvös Loránd Tudományegyetem	2	10
23	I BOLOGNA01	Italia	Università Degli Studi Di Bologna	2	20
24	I L-AQUIL01	Italia	Università Degli Studi Di L'Aquila	2	12
25	I MILANO02	Italia	Politecnico Di Milano	2	12
26	I TORINO02	Italia	Politecnico Di Torino	2	20
27	I TRIESTE01	Italia	Università Degli Studi Di Trieste	1	10
28	IRLLIMERIC02	Irlanda	Limerick Institute Of Technology	1	10
29	P AVEIRO01	Portugal	Universidade De Aveiro	2	20
30	P LISBOA03	Portugal	Universidade Nova De Lisboa	2	12
31	P LISBOA03	Portugal	Universidade Nova De Lisboa	2	12
32	P LISBOA04	Portugal	Universidade Técnica De Lisboa	2	18
33	P LISBOA05	Portugal	Instituto Politecnico De Lisboa	1	6
34	P SETUBAL01	Portugal	Instituto Politécnico De Setúbal	2	10
35	SF LAPPEEN01	Finlandia	Lappeenrannan Teknillinen Korkeakoulu	2	18
36	SF OULU01	Finlandia	Oulun Yliopisto	2	20
37	SF TAMPERE02	Finlandia	Tampereen Teknillinen Yliopisto	1	10
				57	467

Según el Estatuto del Estudiante Universitario (BOE de 31 de diciembre, del RD 1791/2010, de 30 de diciembre), artículo 16.3. b) "los estudiantes de enseñanzas de master podrán participar en programas de movilidad cuya duración será, como máximo, de un semestre para títulos de máster de 60 a 90 créditos y de un curso completo para títulos de master de 90 a 120 créditos". La escuela firmará por tanto acuerdos de movilidad para los estudios propuestos de Máster en Ingeniería Química que permita a los estudiantes cursar un semestre en otra universidad.

Según comunicación del 26 de Mayo de 2011, la UZ ha establecido una serie de pautas a seguir para implantar procedimientos de movilidad para estudiantes de másteres universitarios. Siguiendo estas pautas, la EINA establecerá una Normativa de Movilidad para los Estudios de Máster de la EINA, análoga a la ya existente para estudios de grado.

La Universidad de Zaragoza tiene instituidos una serie de protocolos de actuación en la materia, que vienen definidos por los documentos:

C5-DOC 1: Programa Sicue-Séneca.

C5-DOC 2 y sus anexos: Programa de aprendizaje permanente Erasmus.

Dichos documentos se encuentran en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

La EINA dispone de una Oficina de Relaciones Internacionales, que se encarga de gestionar la movilidad de todos los estudiantes salientes y entrantes.

Tanto a los estudiantes de la EINA interesados en los programas de movilidad, como a los estudiantes de otras universidades interesados en cursar parte de sus estudios

en la EINA, pueden informarse de los diferentes programas y procedimientos de varias maneras:

En la página web de la EINA se mantiene actualizada la correspondiente información (en español e inglés) en:

- <http://eina.unizar.es/internacional> (para estudiantes EINA)
- <http://eina.unizar.es/intercambio> (estudiantes de otras universidades, en español)
- <http://eina.unizar.es/incoming> (estudiantes de otras universidades, en inglés)

Recientemente se han creado y se mantienen dos páginas en la red social Facebook:

- <http://www.facebook.com/MovilidadEina> (para estudiantes EINA)
- <http://www.facebook.com/MobilityEINA> (estudiantes de otras universidades)

Hasta la fecha, hay **636** y **95** personas apuntadas respectivamente. Este medio se añade a la lista de correo *EINAMovilidad@listas.unizar.es* a la que los estudiantes de la EINA también puede suscribirse, y que a la fecha tiene **712** suscriptores.

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

El idioma de impartición de módulos y materias será el español, como se establece en el apartado 1 de la presente memoria.

5.3.1. Fichas de las materias y módulos del plan de estudios

A continuación se presenta un conjunto de fichas donde se detallan los módulos y materias que componen el plan de estudios propuesto, de acuerdo con la organización descrita anteriormente.

Cada ficha especifica las metodologías de enseñanza-aprendizaje orientadas a la consecución por el estudiante de las distintas competencias que deben adquirirse con cada materia. Para simplificar la presentación, se hará referencia mediante códigos alfanuméricos a las siguientes metodologías de enseñanza-aprendizaje, actividades formativas y sistemas de evaluación:

Metodologías de enseñanza-aprendizaje:

La descripción de las metodologías de enseñanza-aprendizaje, tanto presenciales como no-presenciales se muestra en la Tabla siguiente.

Tabla. Metodologías de enseñanza-aprendizaje de carácter presencial y no-presencial.

Metodologías de enseñanza-aprendizaje presenciales	Código	Descripción
Clase presencial	M1	Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (posiblemente incluyendo demostraciones).
Seminario	M2	Período de instrucción basado en contribuciones orales o escritas de los estudiantes.
Trabajo en grupo	M3	Sesión supervisada donde los estudiantes trabajan en grupo y reciben asistencia y guía cuando es necesaria.
Aprendizaje basado en problemas	M4	Enfoque educativo orientado al aprendizaje y a la instrucción en el que los alumnos abordan problemas reales en pequeños grupos y bajo la supervisión de un tutor.
Caso	M5	Técnica en la que los alumnos analizan situaciones profesionales presentadas por el profesor, con el fin de realizar una conceptualización experiencial y realizar una búsqueda de soluciones eficaces.
Proyecto	M6	Situaciones en las que el alumno debe explorar y trabajar un problema práctico aplicando conocimientos interdisciplinarios.
Presentación de trabajos en grupo	M7	Exposición de ejercicios asignados a un grupo de estudiantes que necesita trabajo cooperativo para su conclusión.
Clases prácticas	M8	Cualquier tipo de práctica de aula.
Laboratorio	M9	Actividades desarrolladas en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorio, aulas informáticas).
Tutoría	M10	Período de instrucción realizado por un tutor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases.
Evaluación	M11	Conjunto de pruebas escritas, orales, prácticas, proyectos, trabajos, etc. utilizados en la evaluación del progreso del estudiante.
Trabajos teóricos	M12	Preparación de seminarios, lecturas, investigaciones, trabajos, memorias, etc. para exponer o entregar en las clases teóricas.
Trabajos prácticos	M13	Preparación de actividades para exponer o entregar en las clases prácticas.
Estudio teórico	M14	Estudio de contenidos relacionados con las "clases teóricas": incluye cualquier actividad de estudio que no se haya computado en el apartado anterior (estudiar exámenes, trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, etc.)
Estudio práctico	M15	Relacionado con las "clases prácticas"
Actividades complementarias	M16	Son tutorías no académicas y actividades formativas voluntarias relacionadas con la asignatura, pero no la preparación de exámenes o con la calificación: lecturas, seminarios, asistencia a congresos, conferencias, jornadas, videos, etc.
Trabajo virtual en red	M17	Metodología basada en el trabajo colaborativo que parte de un espacio virtual, diseñado por el profesor y de acceso restringido, en el que se pueden compartir documentos, trabajar sobre ellos de manera simultánea, agregar otros nuevos, comunicarse de manera síncrona y asíncrona, y participar en todos los debates que cada miembro puede constituir.
Prácticas laborales	M18	Actividades profesionales o investigación metodología basada en la realización de trabajos propios del ingeniero químico en un entorno laboral.

Actividades formativas:

- A01 Clase magistral (exposición de contenidos por parte del profesorado, de expertos externos o por los propios alumnos, a todos los alumnos de la asignatura).
- A02 Resolución de problemas y casos (realización de ejercicios prácticos con todos los alumnos de la asignatura).
- A03 Prácticas de laboratorio (realización de ejercicios prácticos en grupos reducidos de alumnos de la asignatura).
- A04 Prácticas especiales (visitas a obra, lugares de interés arquitectónica, empresas fabricantes, etc.)
- A05 Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.
- A06 Tutela personalizada profesor-alumno.
- A07 Estudio de teoría.
- A08 Pruebas de evaluación.
- A09 Prácticas externas.

Sistemas de evaluación:

1. Examen oral
2. Presentaciones y debates de forma oral
3. Prueba escrita de respuesta abierta
4. Pruebas objetivas (tipo test)
5. Portafolio
6. Casos
7. Trabajos académicos
8. Observación
9. Memoria del trabajo y su defensa pública.

La mención que en algunas materias se hace respecto a la existencia de prerrequisitos formativos (incluidos en el apartado “Comentarios adicionales”) debe entenderse como una firme recomendación que señala la conveniencia de contar con determinados conocimientos previos con objeto de facilitar tanto el seguimiento de la materia como su adecuado aprovechamiento.

Módulo		Ingeniería de Procesos y Producto	
Materia		Ampliación de Procesos de Separación	
Créditos ECTS	6	Carácter:	Obligatoria
Ubicación en el plan de estudios		Primer semestre	
Competencias adquiridas	<p>Competencias básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. • CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. • CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. • CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental. • CG2. Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente. • CG4. Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología. • CG5. Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados. • CG6. Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental. • CG7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional. • CG9. Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • CG10. Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor. • CG11. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión. <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos. • CE2. Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas. • CE3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas. • CE4. Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño. • CE6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos. • CE10. Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad. 		
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Sabe seleccionar la operación más adecuada para un proceso de separación. - Aplica métodos de cálculo basados en balances de materia y energía así como en conceptos específicos de transferencia de propiedad. - Diseña operaciones de separación específicas, selecciona su configuración y calcula su tamaño y rendimiento. - Resuelve problemas complejos basándose en los conocimientos adquiridos de matemáticas, física, química y fundamentos de la ingeniería química. - Analiza y discute los resultados alcanzados para ser capaz de entender y explicar el funcionamiento específico de cada una de las operaciones. - Aplica los conocimientos adquiridos a la comprensión de sistemas que combinen varias operaciones unitarias. 		
Breve descripción contenido	<ul style="list-style-type: none"> - Secado. - Evaporación. - Cristalización. - Operaciones con sólidos particulados (molienda, lechos fijos y fluidizados, sedimentación, filtración, centrifugación). - Adsorción. - Operaciones con membranas. 		
Metodología enseñanza-aprendizaje	nº créditos	metodología enseñanza-aprendizaje	relación con competencias

Trabajo presencial	2,4-3	M1, M3, M4, M5, M7, M8, M9, M10, M11	CE1-CE4, CE6, CE10.
Trabajo no presencial	3-3,6	M14, M15	
Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)		% Presencialidad (de cada actividad)
A01 Clase magistral	45		100
A02 Resolución de problemas y casos			100
A03 Prácticas de laboratorio	15		100
A04 Prácticas especiales			100
A05 Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.			0
A06 Tutela personalizada profesor-alumno	90		100
A07 Estudio de teoría			0
A08 Pruebas de evaluación			100
Total		150	
Sistema de Evaluación		Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
Examen oral		0	0
Presentaciones y debates de forma oral		10	15
Prueba escrita de respuesta abierta		25	35
Pruebas objetivas (tipo test)		0	0
Portafolio		0	0
Casos		25	35
Trabajos académicos		25	35
Observación		5	10
Comentarios adicionales			

Módulo		Ingeniería de Procesos y Producto	
Materia		Diseño Avanzado de Reactores	
Créditos ECTS	6	Carácter:	Obligatoria
Ubicación en el plan de estudios		Primer semestre	
Competencias adquiridas	<p>Competencias básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. • CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. • CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. • CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades 		

	<ul style="list-style-type: none"> • CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental. • CG2. Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente. • CG4. Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología. • CG5. Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados. • CG6. Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental. • CG7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional. • CG9. Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades. • CG10. Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor. • CG11. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión. <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos. • CE2. Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas. • CE3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas. • CE4. Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares,
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño.</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos. • CE10. Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad. 		
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Sabe seleccionar el tipo de reactor químico más adecuado para un proceso heterogéneo concreto. - Plantea y resuelve modelos de reactores heterogéneos basados en los balances de materia, energía y cantidad de movimiento, así como el tipo de flujo y contacto entre las fases. - Diseña reactores químicos determinando la configuración y tamaño más adecuado y la sensibilidad de su funcionamiento a una variación de los parámetros de operación y por consiguiente su estabilidad, condiciones óptimas de funcionamiento y control. 		
Breve descripción contenido	<ul style="list-style-type: none"> - Reactores heterogéneos bifásicos: Reacciones sólido-fluido no catalíticas; lecho fijo, móvil y fluidizado. Reactores fluido-fluido; reacciones gas-líquido y líquido-líquido. - Reactores heterogéneos trifásicos: Reacciones sólido-líquido-gas - Reactores de interés industrial. - Reactores de vanguardia. Intensificación. - Aspectos adicionales: cambio de escala, consideraciones en el diseño mecánico, control y seguridad 		
Metodología enseñanza-aprendizaje	nº créditos	metodología enseñanza-aprendizaje	relación con competencias
Trabajo presencial	2,4-3	M1, M4, M8, M9, M10	CE1-CE4, CE6, CE10.
Trabajo no presencial	3-3,6	M14, M15	
Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)		% Presencialidad (de cada actividad)
A01 Clase magistral	55		100
A02 Resolución de problemas y casos			100
A03 Prácticas de laboratorio	5		100
A04 Prácticas especiales			100
A05 Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.			0
A06 Tutela personalizada profesor-alumno	90		100
A07 Estudio de teoría			0
A08 Pruebas de evaluación			100
	Total	150	
Sistema de Evaluación	Ponderación Mínima		Ponderación Máxima
Examen oral	0		0
Presentaciones y debates de forma oral	5		10
Prueba escrita de respuesta abierta	60		80

Pruebas objetivas (tipo test)	0	0
Portafolio	0	0
Caso	0	0
Trabajo académico	10	30
Observación	5	10
Comentarios adicionales		

Módulo		Ingeniería de Procesos y Producto	
Materia		Simulación y Optimización de Procesos Químicos	
Créditos ECTS	6	Carácter:	Obligatoria
Ubicación en el plan de estudios		Primer semestre	
Competencias adquiridas	<p>Competencias básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. • CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. • CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. • CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. 		
	<p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental. • CG2. Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente. • CG5. Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados. • CG6. Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de 		

	<p>productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional. • CG9. Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades. • CG10. Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor. • CG11. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión. <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos. • CE2. Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas. • CE3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas. • CE4. Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño. • CE6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.
<p>Resultados de aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza el modelado matemático de fenómenos y unidades de proceso propios de la Ingeniería Química, así como de las interacciones entre las distintas unidades que conforman un sistema (diagrama de flujo del proceso). Asimismo, es capaz de elegir la escala de simulación más adecuada a los intereses del objetivo fijado a priori. - Sabe elegir simplificaciones asumibles en función del destino de los resultados de la modelización. Es capaz de escoger un adecuado compromiso entre los binomios “detalle-precisión” y “robustez-economía de resolución”. - Resuelve modelos de simulación de unidades y procesos mediante herramientas de cálculo “ad-hoc” y utiliza programas comerciales de cálculo con el mismo propósito. Adicionalmente, adecúa la herramienta utilizada al nivel de complejidad, disponibilidad y circunstancias. - Conoce la técnica de optimización de procesos más acorde a la complejidad y precisión del problema a resolver. - Analiza correctamente los resultados obtenidos en la simulación-optimización. Critica los resultados, les asigna una cota de validez/incertidumbre.
<p>Breve descripción contenido</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diagramas de Bloques, de Flujo y de P&ID. - Técnicas de simulación de procesos. Técnicas de convergencia. Análisis de

	<p>grados de libertad de un sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descomposición de diagramas de flujo. Corrientes de corte. - Modelos para estimación de propiedades termodinámicas: Ecuaciones de estado, actividad y fugacidad. - Tipos de Modelos. Modelos de unidades en régimen estacionario: Mezcladores, Separadores, Reactores, Unidades de Separación, Equipos de impulsión, Cambiadores de calor. - Simulación dinámica de unidades de proceso. - Optimización NLP con y sin restricciones. Optimización LP. - Técnicas avanzadas de optimización aplicadas a unidades y procesos. - Optimización de redes de intercambiadores de calor. - Optimización dinámica de unidades de proceso. 		
Metodología enseñanza-aprendizaje	n° créditos	metodología enseñanza-aprendizaje	relación con competencias
Trabajo presencial	2,4-3	M1, M2, M3, M4, M6, M8, M9, M10, M11	CE1-CE4, CE6.
Trabajo no presencial	3-3,6	M13, M14, M15, M16, M17	
Actividades formativas	N° Horas (de cada actividad)		% Presencialidad (de cada actividad)
A01 Clase magistral	50		100
A02 Resolución de problemas y casos	10		100
A03 Prácticas de laboratorio	90		100
A04 Prácticas especiales			100
A05 Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.			0
A06 Tutela personalizada profesor-alumno	90		100
A07 Estudio de teoría			0
A08 Pruebas de evaluación			100
Total	150		
Sistema de Evaluación	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima	
Examen oral	0	0	
Presentaciones y debates de forma oral	0	20	
Prueba escrita de respuesta abierta	50	80	
Pruebas objetivas (tipo test)	0	0	
Portafolio	0	0	
Caso	10	30	
Trabajo académico	0	30	
Observación	5	10	
Comentarios adicionales	<p>Materia de integración con marcado carácter horizontal. Se requiere un buen nivel de conocimientos sobre técnicas de cálculo numérico, así como en los contenidos propios de la ingeniería química (balances de materia y energía, fenómenos de transporte, termodinámica, fluidodinámica, diseño de unidades de proceso, etc.). Asimismo, es muy recomendable un alto interés por las técnicas de programación en lenguajes de alto nivel (p.ej. VBA, Fortran,...), en aplicaciones de cálculo numérico (p.ej. hoja de cálculo, EES, MATLAB, Python, etc.) y en el uso de simuladores comerciales de procesos (p. ej. Aspen Plus, Hysys, UniSim).</p>		

Módulo		Ingeniería de Procesos y Producto	
Materia		Seguridad y Análisis de Riesgos en la Industria Química	
Créditos ECTS	6	Carácter:	Obligatoria
Ubicación en el plan de estudios		Segundo semestre	
Competencias adquiridas	<p>Competencias básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. • CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. • CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. • CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. 		
	<p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental. • CG2. Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente. • CG4. Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología. • CG5. Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados. • CG6. Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental. • CG7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • CG8. Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales. • CG9. Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades. • CG11. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión. <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos. • CE2. Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas. • CE3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas. • CE4. Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño. • CE5. Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química. • CE6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos. • CE8. Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental. • CE10. Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad. • CE11. Dirigir y realizar la verificación, el control de instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.
<p>Resultados de aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sabe identificar peligros y cuantificar los riesgos asociados a los materiales, condiciones de operación y unidades donde se procesan. - Desarrolla informes de evaluación del riesgo individual y social, así como sobre las condiciones de higiene y seguridad de una instalación industrial. - Domina la normativa aplicable en material de higiene y seguridad laboral y de accidente grave.

	<ul style="list-style-type: none"> - Aplica metodologías reconocidas y aceptadas para la identificación y la cuantificación de los riesgos de accidente grave. - Diseña estrategias para la minimización del riesgo asociado a una instalación industrial, vinculándolas con su coste económico. 		
Breve descripción contenido	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos generales de higiene y seguridad industrial. - Etiquetado y clasificación de sustancias. Toxicología industrial. Control de contaminantes químicos, físicos y biológicos. - Atmósferas Explosivas. Reactividad química. - Métodos de identificación de riesgos. Índices de riesgo. Métodos para la cuantificación de riesgos. - Ingeniería de la fiabilidad. - Modelización de pérdidas de contención. - Modelos para la cuantificación de accidentes graves (explosiones, incendios y nubes tóxicas). Análisis de vulnerabilidad. Diseño seguro. - Gestión de la Seguridad en la Industria Química y Energética. Planificación de emergencias. Legislación. 		
Metodología enseñanza-aprendizaje	nº créditos	metodología enseñanza-aprendizaje	relación con competencias
Trabajo presencial	2,4-3	M1, M3, M4, M5, M8, M9, M10, M11	CE1-CE6, CE8, CE10-CE11
Trabajo no presencial	3-3,6	M14, M15, M16, M17	
Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)		% Presencialidad (de cada actividad)
A01 Clase magistral	60		100
A02 Resolución de problemas y casos	60		100
A03 Prácticas de laboratorio	0		100
A04 Prácticas especiales	0		100
A05 Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.	0		0
A06 Tutela personalizada profesor-alumno	90		100
A07 Estudio de teoría	0		0
A08 Pruebas de evaluación	0		100
	Total	150	
Sistema de Evaluación	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima	
Examen oral	0	0	
Presentaciones y debates de forma oral	0	20	
Prueba escrita de respuesta abierta	50	80	
Pruebas objetivas (tipo test)	0	0	
Portafolio	0	0	
Caso	10	30	
Trabajo académico	0	30	
Observación	5	10	
Comentarios adicionales			

Módulo		Ingeniería de Procesos y Producto	
Materia		Gestión Ambiental en la Industria	
Créditos ECTS	6	Carácter:	Obligatoria
Ubicación en el plan de estudios		Primer semestre	
Competencias adquiridas	Competencias básicas:		
	<ul style="list-style-type: none"> • CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. • CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. • CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. • CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. 		
	Competencias genéricas:		
	<ul style="list-style-type: none"> • CG2. Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente. • CG3. Dirigir y gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la ingeniería química y los sectores industriales relacionados. • CG6. Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental. • CG7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional. • CG10. Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor. • CG11. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión. 		
	Competencias específicas:		
	<ul style="list-style-type: none"> • CE2. Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de 		

	<p>procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE4. Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño. • CE5. Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química. • CE6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos. • CE8. Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental. • CE10. Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad. • CE11. Dirigir y realizar la verificación, el control de instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes. 		
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Sabe los requisitos legales a cumplir para un proceso industrial desde un punto de vista medioambiental. - Analiza los aspectos medioambientales específicos de procesos industriales. - Aplica los conocimientos de procesos para identificar mejores tecnologías disponibles para un determinado proceso industrial a partir de los documentos de referencia BREF. - Sabe encontrar las empresas que dan servicios en materia medioambiental a las industrias, como gestión de residuos o emisiones a la atmósfera. - Tiene capacidad de razonar de manera crítica sobre casos reales. - Conoce los sistemas de gestión medioambiental aplicables al funcionamiento interno de la industria. 		
Breve descripción contenido	<ul style="list-style-type: none"> - Distribución de competencias entre administraciones. - Regulación de las relaciones empresa-administración. - Régimen de autorizaciones administrativas y requisitos: residuos, atmósfera, vertidos y suelos. - Autorizaciones Ambientales Integradas. - Incidencia medioambiental de industrias tipo en diversos sectores. Aplicación de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) - Fomento de actuaciones ambientales: impuestos medioambientales y certificados de convalidación - Sistemas de gestión ambiental: EMAS e ISO 14001. 		
Metodología enseñanza-aprendizaje	nº créditos	metodología enseñanza-aprendizaje	relación con competencias
Trabajo presencial	2,4-3	M1, M4, M5, M7, M9, M10, M11	CE2, CE4, CE6, CE8, CE10 y CE11
Trabajo no presencial	3-3,6	M12, M14, M16	
Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)		% Presencialidad (de cada actividad)

A01	Clase magistral	45	100
A02	Resolución de problemas y casos		100
A03	Prácticas de laboratorio	15	100
A04	Prácticas especiales		100
A05	Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.		0
A06	Tutela personalizada profesor-alumno	90	100
A07	Estudio de teoría		0
A08	Pruebas de evaluación		100
Total		150	
Sistema de Evaluación		Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
Examen oral		0	0
Presentaciones y debates de forma oral		10	30
Prueba escrita de respuesta abierta		20	70
Pruebas objetivas (tipo test)		0	10
Portafolio		0	0
Caso		0	10
Trabajo académico		10	50
Observación		5	0
Comentarios adicionales			

Módulo		Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad	
Materia		Economía y Organización Industrial	
Créditos ECTS	6	Carácter:	Obligatoria
Ubicación en el plan de estudios		Primer semestre	
Competencias adquiridas	<p>Competencias básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. • CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. • CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. • CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. 		

	<p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental. • CG3. Dirigir y gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la ingeniería química y los sectores industriales relacionados. • CG4. Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología. • CG6. Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental. • CG7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional. • CG8. Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales. • CG9. Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades. • CG10. Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor. • CG11. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión. <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE4. Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño. • CE7. Dirigir y organizar empresas, así como sistemas de producción y servicios, aplicando conocimientos y capacidades de organización industrial, estrategia comercial, planificación y logística, legislación mercantil y laboral, contabilidad financiera y de costes. • CE9. Gestionar la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, atendiendo a la transferencia de tecnología y los derechos de propiedad y de patentes. • CE10. Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad.
<p>Resultados de aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica y maneja adecuadamente algunos indicadores que aproximan la creación de valor en la empresa y el papel que desempeña la estrategia en este proceso. - Valora el potencial de beneficios que ofrece un determinado sector industrial a partir del análisis de una serie de dimensiones básicas.

	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza un diagnóstico de la realidad interna de la empresa, detectando tanto sus puntos débiles como los fuertes e identificando aquellos recursos y capacidades que pueden ser fuente de una ventaja competitiva sostenible. - Sabe explicar en qué consisten las estrategias genéricas básicas, identificando sus fuentes y describiendo cómo se produce la generación de valor a partir de su ejecución. - Identifica las principales estrategias de crecimiento empresarial, conoce sus principales características y es capaz de formular una estrategia corporativa que tenga en cuenta las circunstancias específicas de la empresa. - Desarrolla competencias y habilidades directivas para gestionar y hacer funcionar a las empresas de una forma eficiente, con los mayores beneficios y al mínimo coste, sin olvidarse del contexto económico y social en que desarrolla su actividad. - Comprende la realidad social de la empresa: identificando los principales grupos de interés, sus motivaciones y cómo influyen sobre las decisiones empresariales. - Elabora cuadros de indicadores de productividad y desarrolla sistemas de aprendizaje y mejora integral en la organización. - Toma decisiones estratégicas y económicas sobre internalización o externalización de las actividades productivas y logísticas de la empresa. - Establece precios de venta a los productos y servicios de la empresa en el mercado y analiza el umbral de rentabilidad de la empresa y estudios de sensibilidad coste-volumen-beneficio. - Diseña e implementa estrategias de innovación y desarrollo tecnológico en las organizaciones, sistemas de vigilancia tecnológica para defenderse de los competidores y poder aprovechar oportunidades de negocio en el mercado. - Sabe evaluar, seleccionar y gestionar las propuestas de I+D+i más adecuadas de acuerdo con la estrategia de innovación tecnológica. En particular conoce los factores de éxito y fracaso en el desarrollo y adopción de innovaciones de producto y proceso en las organizaciones. - Establece y gestiona acuerdos de cooperación tecnológica con otros agentes económicos (empresas y centros de investigación) y sabe utilizar las fuentes de financiación externas disponibles. 		
Breve descripción contenido	<ul style="list-style-type: none"> - La naturaleza de la dirección estratégica - La creación de valor y los grupos de interés - Los objetivos y los valores de la empresa - Análisis del entorno general y específico de la empresa - Análisis interno de la empresa. Análisis de recursos y capacidades - Estrategias y ventajas competitivas - Estrategias de innovación y para sectores de base tecnológica. - Crecimiento empresarial: expansión, diversificación e internacionalización - Implantación de estrategias - Indicadores de apoyo para la dirección: Cuadro de Mando Integral. - Estudio de indicadores de productividad y sistemas de aprendizaje y mejora integral en la organización. - Gestión de la Innovación en la Empresa. 		
Metodología enseñanza-aprendizaje	nº créditos	metodología enseñanza-aprendizaje	relación con competencias
Trabajo presencial	2,4-3	M1, M4, M5, M7, M8, M10, M11	CE3, CE4, CE7, CE9, CE10
Trabajo no presencial	3-3,6	M12, M14, M15	
Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)	% Presencialidad (de cada actividad)	

A01	Clase magistral	60	100
A02	Resolución de problemas y casos		100
A03	Prácticas de laboratorio	0	100
A04	Prácticas especiales		100
A05	Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.		0
A06	Tutela personalizada profesor-alumno	90	100
A07	Estudio de teoría		0
A08	Pruebas de evaluación		100
Total		150	
Sistema de Evaluación		Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
Examen oral		0	0
Presentaciones y debates de forma oral		10	30
Prueba escrita de respuesta abierta		50	70
Pruebas objetivas (tipo test)		0	0
Portafolio		0	0
Caso		0	0
Trabajo académico		10	30
Observación		5	10
Comentarios adicionales			

Módulo		Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad	
Materia		Gestión de la Producción y Calidad	
Créditos ECTS	4,5	Carácter:	Obligatoria
Ubicación en el plan de estudios		Segundo semestre	
Competencias adquiridas	Competencias básicas:		
	<ul style="list-style-type: none"> • CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. • CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. • CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. • CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. 		
Competencias adquiridas	Competencias genéricas:		
	<ul style="list-style-type: none"> • CG2. Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones 		

	<p>industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG3. Dirigir y gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la ingeniería química y los sectores industriales relacionados. • CG6. Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental. • CG7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional. • CG8. Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales. • CG10. Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor. • CG11. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión. <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas. • CE5. Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química. • CE7. Dirigir y organizar empresas, así como sistemas de producción y servicios, aplicando conocimientos y capacidades de organización industrial, estrategia comercial, planificación y logística, legislación mercantil y laboral, contabilidad financiera y de costes. • CE8. Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental. • CE11. Dirigir y realizar la verificación, el control de instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.
<p>Resultados de aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tiene habilidades para la gestión y organización en el contexto de producción y operaciones. - Interpreta y aplica diferentes modelos y técnicas de planificación y control de la producción. - Sabe coordinar las decisiones de los procesos de producción, con los de gestión del inventario y gestión de la demanda. - Identifica las especificaciones de carácter técnico en la informatización de los sistemas productivos de una empresa y facilita la evaluación la estrategia a implantar. - Conoce la normativa aplicable y es capaz de gestionar y hacer el seguimiento de un plan de prevención de riesgos laborales dentro del entorno de la producción industrial. - Conoce los principales conceptos y definiciones de los sistemas de la calidad. - Analiza e incluso audita un sistema de gestión de la calidad evaluando el buen

	<p>funcionamiento del mismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica y documenta las especificaciones técnicas y de carácter legal aplicables a una instalación, proceso o producto de cara a la emisión de su certificado de conformidad. - Conoce los métodos de verificación y control de instalaciones, procesos y productos. - Selecciona e integra equipos y sistemas adecuados para la inspección, verificación y ensayos. 		
Breve descripción contenido	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de la demanda. - Gestión de inventarios. - Planificación y control de la producción: MRP, JIT y Técnicas Lean. - Reingeniería de los procesos de negocio (BPR). - Informatización en la gestión de la producción. - Gestión de la prevención de riesgos laborales en el entorno productivo industrial. - Introducción a los sistemas de calidad. - Medidas de calidad. Establecimiento e implantación de un sistema de gestión de la calidad. - Requisitos y normativa para la verificación y el control de una instalación, proceso o producto. - Organismos notificados y mecanismos de certificación. - Estrategias de verificación y control. - Métodos y equipos de verificación y ensayo. 		
Metodología enseñanza-aprendizaje	nº créditos	metodología enseñanza-aprendizaje	relación con competencias
Trabajo presencial	1,8-2,2	M1, M4, M8, M9, M10	CE3, CE5, CE7, CE8, CE11.
Trabajo no presencial	2,3-2,7	M15	
Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)		% Presencialidad (de cada actividad)
A01 Clase magistral	25		100
A02 Resolución de problemas y casos			100
A03 Prácticas de laboratorio	20		100
A04 Prácticas especiales			100
A05 Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.			0
A06 Tutela personalizada profesor-alumno	67,5		100
A07 Estudio de teoría			0
A08 Pruebas de evaluación			100
Total	112,5		
Sistema de Evaluación	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima	
Examen oral	0	0	
Presentaciones y debates de forma oral	10	30	
Prueba escrita de respuesta abierta	50	70	
Pruebas objetivas (tipo test)	0	0	
Portafolio	0	0	
Caso	0	0	
Trabajo académico	10	30	
Observación	5	10	

Comentarios adicionales	
--------------------------------	--

Módulo		Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad	
Materia		El Proceso de Investigación en Ingeniería Química	
Créditos ECTS	4,5	Carácter:	Obligatoria
Ubicación en el plan de estudios		Segundo semestre	
Competencias adquiridas	Competencias básicas:		
	<ul style="list-style-type: none"> • CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. • CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. • CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. • CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. 		
	Competencias genéricas:		
	<ul style="list-style-type: none"> • CG1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental. • CG4. Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología. • CG5. Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados. • CG6. Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental. • CG7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • CG8. Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales. • CG9. Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades. • CG10. Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor. • CG11. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión. <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos. • CE2. Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas. • CE3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas. • CE4. Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño. • CE9. Gestionar la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, atendiendo a la transferencia de tecnología y los derechos de propiedad y de patentes. • CE10. Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad.
<p>Resultados de aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sabe buscar información sobre un tema de su interés en las fuentes habituales de información científica - Plantea proyectos de investigación y selecciona las convocatorias adecuadas para lograr financiación para esos proyectos - Aplica métodos adecuados para la elaboración de informes, publicaciones y presentaciones. - Sabe los procedimientos para presentar patentes y transferir resultados de investigación a empresas. - Sabe interpretar la presencia de errores aleatorios en los resultados que se obtienen tanto en la experimentación en laboratorio como en la práctica industrial. - Sabe calcular e interpretar los parámetros estadísticos más comunes a la hora de tratar los resultados experimentales - Aplica técnicas estadísticas para el control de calidad basadas en la metodología Seis Sigma - Diseña estrategias experimentales basadas en diseños 2K e interpreta los resultados obtenidos
<p>Breve descripción</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de información científica

contenido	de la solicitud.		
	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de conceptos básicos de estadística: distribuciones continuas: normal, t, Chi2, F - Comparación de medias y varianzas, intervalo de confianza para la media - Contraste de hipótesis - Aplicación de la estadística en la industria: Six sigma - Introducción al análisis de varianza y diseño de experimentos (2k) 		
Metodología enseñanza-aprendizaje	nº créditos	metodología enseñanza-aprendizaje	relación con competencias
Trabajo presencial	1,8-2,2	M1, M2, M5, M8	CE1-CE4, CE9, CE10.
Trabajo no presencial	2,3-2,7	M12, M13, M14	
Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)		% Presencialidad (de cada actividad)
A01 Clase magistral	40		100
A02 Resolución de problemas y casos			100
A03 Prácticas de laboratorio	5		100
A04 Prácticas especiales			100
A05 Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.			0
A06 Tutela personalizada profesor-alumno	67,5		100
A07 Estudio de teoría			0
A08 Pruebas de evaluación			100
Total	112,5		
Sistema de Evaluación	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima	
Examen oral	0	0	
Presentaciones y debates de forma oral	0	200	
Prueba escrita de respuesta abierta	40	70	
Pruebas objetivas (tipo test)	0	0	
Portafolio	0	0	
Caso	10	20	
Trabajo académico	10	40	
Observación	0	5	
Comentarios adicionales			

Módulo	Ingeniería de Procesos y Producto		
Materia	Ingeniería de Procesos Químicos Industriales		
Créditos ECTS	27	Carácter:	Optativa
Ubicación en el plan de estudios	Segundo/Tercer semestre		
Competencias adquiridas	<p>Competencias básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. • CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. • CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental. • CG2. Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente. • CG3. Dirigir y gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la ingeniería química y los sectores industriales relacionados. • CG4. Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología. • CG5. Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados. • CG6. Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental. • CG7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional. • CG8. Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales. • CG9. Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades. • CG10. Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor. • CG11. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión. • <p>Competencias específicas:</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> • CE1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos. • CE2. Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas. • CE3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas. • CE4. Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño. • CE5. Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química. • CE6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos. • CE7. Dirigir y organizar empresas, así como sistemas de producción y servicios, aplicando conocimientos y capacidades de organización industrial, estrategia comercial, planificación y logística, legislación mercantil y laboral, contabilidad financiera y de costes. • CE10. Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad. • CE11. Dirigir y realizar la verificación, el control de instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.
<p>Resultados de aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conoce los elementos constitutivos de los sistemas de producción de energía y la normativa asociada. - Conoce y aplica las técnicas de análisis, diseño y optimización energética a los equipos e instalaciones de la industria química. - Es capaz de dimensionar instalaciones y seleccionar equipos para la producción de servicios energéticos en la industria y en el sector residencial-comercial. - Es capaz de planificar e implantar un Sistema de Gestión Energética. - Sabe diseñar en 3D y dibujar correctamente, según normativa actual, los planos de conjuntos mecánicos como válvulas, accionamientos, etc. de aplicación en el campo de la Ingeniería Química, así como construcciones industriales, instalaciones eléctricas e instalaciones de fluidos. - Aplica en el proceso de diseño herramientas informáticas actuales del Diseño Asistido por Ordenador en 3D con el uso de un paquete gráfico generalista, otro específico de diseño mecánico y otro de creación de animaciones para la correcta presentación de los proyectos en público. - Diseña, sabe seleccionar y controlar reactores electroquímicos (electrodos, disolvente, electrolito) para un proceso concreto y de acuerdo a la producción deseada. - Es capaz de abordar problemas de corrosión y evaluar los posibles tratamientos o

	<p>diseñar los sistemas de protección más adecuados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoce los tipos de inmovilización de enzimas, de biorreactores y las características de los mismos. - Realiza el diseño funcional de biorreactores enzimáticos y microbianos incluyendo las ecuaciones cinéticas con efectos de inhibición y desactivación, las necesidades de transferencia de oxígeno y de la agitación en procesos de fermentación microbiana. - Selecciona los métodos y calcula las necesidades para la esterilización de equipos. - Es capaz de elegir y analizar la secuencia de operaciones básicas y transformaciones necesarias para la preparación, elaboración y conservación de un determinado alimento. - Analiza la repercusión en la calidad final de un alimento de posibles cambios en las características de la materia prima o en las condiciones de procesado del mismo. - Sabe cómo funcionan y cómo modificar los equipos, operaciones unitarias, productos químicos y control de calidad utilizados en los diferentes procesos de producción de papel. - Aplica los conocimientos de tecnologías medioambientales para proponer tratamientos adecuados para las corrientes efluentes de una planta de producción de papel. 		
Breve descripción contenido	<ul style="list-style-type: none"> - Optimización Energética - Diseño mecánico y Técnicas de Representación - Electroquímica Industrial - Ingeniería Bioquímica - Procesos de la Industria Alimentaria - Tecnología del Papel 		
Actividades formativas	nº créditos	metodología enseñanza-aprendizaje	relación con competencias
Trabajo presencial	10,8-13,5	M1, M2, M3,M4, M5, M6, M8, M9, M10, M11	CE1-CE7, CE10, CE11
Trabajo no presencial	13,5-16,2	M12, M13, M14, M15	
Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)		% Presencialidad (de cada actividad)
A01 Clase magistral	225-270		100
A02 Resolución de problemas y casos			100
A03 Prácticas de laboratorio	0-45		100
A04 Prácticas especiales			100
A05 Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.			0
A06 Tutela personalizada profesor-alumno	405		100
A07 Estudio de teoría			0
A08 Pruebas de evaluación			100
Total	675		
Sistema de Evaluación	Ponderación Mínima		Ponderación Máxima
Examen oral	0		100
Presentaciones y debates de forma oral	0		100
Prueba escrita de respuesta abierta	0		100
Pruebas objetivas (tipo test)	0		100
Portafolio	0		20
Caso	0		20

Trabajo académico	0	40
Observación	0	10
Comentarios adicionales	Se contemplan todas las formas de metodología enseñanza-aprendizaje, y se armonizarán en función de las actividades formativas.	

Módulo		Ingeniería de Procesos y Producto	
Materia		Ingeniería de Medio Ambiente	
Créditos ECTS	24	Carácter:	Optativa
Ubicación en el plan de estudios		Segundo/Tercer semestre	
Competencias adquiridas	Competencias básicas:		
	<ul style="list-style-type: none"> • CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. • CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. • CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. • CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. 		
Competencias adquiridas	Competencias genéricas:		
	<ul style="list-style-type: none"> • CG1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental. • CG2. Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente. • CG3. Dirigir y gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la ingeniería química y los sectores industriales relacionados. • CG4. Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología. • CG5. Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de 		

	<p>nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG6. Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental. • CG7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional. • CG8. Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales. • CG10. Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor. • CG11. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión. <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos. • CE2. Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas. • CE3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas. • CE4. Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño. • CE5. Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química. • CE6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos. • CE8. Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental. • CE10. Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad. • CE11. Dirigir y realizar la verificación, el control de instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Conoce los actuales procesos de valorización de los principales residuos generados. - Analiza diferentes alternativas de valorización y selecciona la más adecuada para

	<p>un residuo concreto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planifica la valorización de un residuo y determina condiciones de operación en las principales etapas del proceso. - Planifica una estrategia de control y determina el estado químico, ecológico y final de una masa de agua natural a partir de los resultados experimentales obtenidos en el análisis de parámetros físico-químicos, biológicos e hidromorfológicos. - Determina la adecuación de un agua para un uso determinado (urbano, industrial, agrícola, recreativo o ambiental), a partir de datos experimentales, utilizando estándares de calidad. - Planifica una estrategia de control de fuentes contaminantes, incluidos vertidos urbanos y asimilables a urbanos, industriales con sustancias peligrosas y contaminación difusa. - Aplica y combina conocimientos en legislación en materia de aguas y en tecnologías de tratamiento, para seleccionar entre varios, las etapas y procesos que integran un sistema de tratamiento de aguas concreto (depuración, potabilización, desalación y regeneración), a partir de datos de calidad inicial y final exigida. - Dimensiona equipos que fundamentan un sistema de tratamiento de aguas y conoce los fundamentos de la gestión de las instalaciones incluida la de sus subproductos. - Compara y selecciona las diferentes tecnologías que se pueden aplicar a un residuo líquido industrial no biodegradable. Diseña la tecnología seleccionada para un caso determinado con datos bibliográficos y/o suministrados por una empresa real. - Diseña a nivel conceptual la estrategia de minimización de la emisión de un contaminante dado o de varios contaminantes de forma simultánea. - Es capaz de realizar o analizar críticamente, de manera individual y/o en equipo de estudios e informes relacionados con la emisión de contaminantes atmosféricos de forma correcta, haciendo especial énfasis en el marco legal vigente. - Es capaz de proponer estrategias de modificación y optimización de procesos para minimizar las emisiones contaminantes y el impacto ambiental. - Sabe el significado de ecodiseño y su contribución a la sostenibilidad ambiental, diseñando productos eco-eficientes (que reducen el impacto ambiental y el consumo de recursos naturales) considerando su ciclo de vida completo. - Sabe y aplica las obligaciones legales y estándares medioambientales existentes en relación al diseño de un producto considerando su ciclo de vida completo. 		
<p>Breve descripción contenido</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Valorización de Residuos - Calidad y Tratamiento de Aguas - Gestión de instalaciones de depuración de bajo coste de explotación - Tecnologías alternativas para la depuración de aguas residuales industriales - Purificación de Efluentes Gaseosos - Ecodiseño y Análisis del Ciclo de Vida 		
<p>Metodología enseñanza-aprendizaje</p>	<p>nº créditos</p>	<p>metodología enseñanza-aprendizaje</p>	<p>relación con competencias</p>
<p>Trabajo presencial</p>	<p>9,6-12</p>	<p>M1, M2, M4, M6, M7, M8, M9, M10, M11</p>	<p>CE1-CE6, CE8, CE10, CE11</p>
<p>Trabajo no presencial</p>	<p>12-14,4</p>	<p>M12, M13, M14, M15</p>	
<p>Actividades formativas</p>	<p>Nº Horas (de cada actividad)</p>	<p>% Presencialidad (de cada actividad)</p>	
<p>A01 Clase magistral</p>	<p>200-240</p>	<p>100</p>	
<p>A02 Resolución de problemas y casos</p>	<p></p>	<p>100</p>	
<p>A03 Prácticas de laboratorio</p>	<p>0-40</p>	<p>100</p>	
<p>A04 Prácticas especiales</p>	<p></p>	<p>100</p>	

A05	Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.		0
A06	Tutela personalizada profesor-alumno	360	100
A07	Estudio de teoría		0
A08	Pruebas de evaluación		100
	Total	600	
Sistema de Evaluación		Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
Examen oral		0	100
Presentaciones y debates de forma oral		0	100
Prueba escrita de respuesta abierta		0	100
Pruebas objetivas (tipo test)		0	100
Portafolio		0	20
Caso		0	20
Trabajo académico		0	40
Observación		0	10
Comentarios adicionales	Se contemplan todas las formas de metodología enseñanza-aprendizaje, y se armonizarán en función de las actividades formativas.		

Módulo		Ingeniería de Procesos y Producto	
Materia		Técnicas y campos de investigación en Ingeniería Química	
Créditos ECTS	24	Carácter:	Optativa
Ubicación en el plan de estudios		Segundo/Tercer semestre	
Competencias adquiridas	<p>Competencias básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. • CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. • CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. • CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o 		

	<p>medioambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG2. Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente. • CG3. Dirigir y gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la ingeniería química y los sectores industriales relacionados. • CG4. Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología. • CG5. Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados. • CG6. Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental. • CG7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional. • CG8. Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales. • CG10. Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor. • CG11. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión. <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos. • CE2. Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas. • CE3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas. • CE4. Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño. • CE5. Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química. • CE6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE8. Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental • CE9. Gestionar la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, atendiendo a la transferencia de tecnología y los derechos de propiedad y de patentes. • CE10. Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad. • CE11. Dirigir y realizar la verificación, el control de instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.
<p>Resultados de aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aplica métodos y técnicas de investigación avanzada para trabajar eficazmente en el desarrollo de procesos y productos químicos. - Selecciona las herramientas necesarias para realizar la investigación apropiada y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería en entornos nuevos o poco conocidos. - Sabe los fundamentos y seleccionar las técnicas de caracterización de sólidos adecuadas para resolver un problema práctico. - Conoce y sabe elegir los equipos necesarios para las distintas técnicas de caracterización de sólido. - Analiza, interpreta y combina de modo crítico los resultados obtenidos en la caracterización de sólidos utilizando las técnicas más habituales. - Sabe seleccionar modelos matemáticos y parámetros numéricos para simular un problema en ingeniería química. - Formula, resuelve y analiza críticamente problemas de flujo fluido, transferencia de calor y reacción química mediante la simulación numérica. - Aplica la simulación numérica del flujo fluido como una herramienta en el diseño de procesos y productos. - Aplica y analiza el diseño de experimentos con varios factores desde 2^k incluyendo bloques hasta fraccionados, superficies de repuesta y diseño de mezclas - Aplica las técnicas de modelización estadística, tests de significación de efectos y crítica de los modelos propuestos. - Conoce y analiza en profundidad las tendencias emergentes en investigación en ingeniería química - Desarrolla la capacidad de relacionar las propiedades estructurales de materiales nanoestructurados con sus posibles aplicaciones en el campo de la ingeniería química. - Diseña procedimientos de síntesis y caracterización adecuados para los materiales porosos más representativos. - Conoce y analiza los principales procesos catalíticos de producción de hidrógeno, gas de síntesis, refinado de petróleo y de líquidos derivados de la biomasa. - Conoce y selecciona los procesos de eliminación catalítica de efluentes contaminantes en fuentes móviles y estacionarias. - Conoce, analiza y resuelve diferentes sistemas de combustión en términos de mecanismo cinético, ecuaciones de conservación y tipos de llamas - Es capaz de seleccionar la mejor tecnología para un combustible, condiciones de

	operación concretas y el sistema de control de contaminantes más adecuado, para casos específicos, y con diferente nivel de complejidad.		
Breve descripción contenido	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos y productos químicos: técnicas y métodos para la realización de investigación básica y aplicada de calidad que tenga un alto impacto en la sociedad - Técnicas de caracterización de sólidos - Fluidodinámica computacional - Ampliación de estadística - Campos de vanguardia en ingeniería química - Materiales nanoestructurados - Catálisis para medio ambiente y energía - Ciencia y tecnología de la combustión 		
Metodología enseñanza-aprendizaje	nº créditos	metodología enseñanza-aprendizaje	relación con competencias
Trabajo presencial	9,6-12	M1, M2, M3, M4, M5, M7, M8, M9, M10, M11	CE1-CE6, CE8, CE10, CE11
Trabajo no presencial	12-14,4	M12, M13, M14, M15	
Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)		% Presencialidad (de cada actividad)
A01 Clase magistral	200-240		100
A02 Resolución de problemas y casos			100
A03 Prácticas de laboratorio	0-40		100
A04 Prácticas especiales			100
A05 Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.			0
A06 Tutela personalizada profesor-alumno	360		100
A07 Estudio de teoría			0
A08 Pruebas de evaluación			100
Total	600		
Sistema de Evaluación	Ponderación Mínima		Ponderación Máxima
Examen oral	0		100
Presentaciones y debates de forma oral	0		100
Prueba escrita de respuesta abierta	0		100
Pruebas objetivas (tipo test)	0		100
Portafolio	0		20
Caso	0		20
Trabajo académico	0		40
Observación	0		10
Comentarios adicionales	Se contemplan todas las formas de metodología enseñanza-aprendizaje, y se armonizarán en función de las actividades formativas.		

Módulo		Prácticas Externas	
Materia		Prácticas externas	
Créditos ECTS	12	Carácter:	Optativa
Ubicación en el plan de estudios		Segundo/Tercer semestre	
Competencias adquiridas	Competencias básicas: <ul style="list-style-type: none"> • CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un 		

	<p>contexto de investigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. • CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. • CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental. • CG2. Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente. • CG4. Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología. • CG5. Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados. • CG6. Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental. • CG7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional. • CG8. Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales. • CG9. Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades. • CG10. Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor. • CG11. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos. • CE2. Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas. • CE3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas. • CE4. Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño. • CE5. Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química. • CE6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos. • CE7. Dirigir y organizar empresas, así como sistemas de producción y servicios, aplicando conocimientos y capacidades de organización industrial, estrategia comercial, planificación y logística, legislación mercantil y laboral, contabilidad financiera y de costes. • CE8. Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental. • CE9. Gestionar la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, atendiendo a la transferencia de tecnología y los derechos de propiedad y de patentes. • CE10. Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad. • CE11. Dirigir y realizar la verificación, el control de instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes. 		
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer y demostrar capacidad para desarrollar las tareas profesionales habituales del ingeniero químico - Conocer y demostrar capacidad para desarrollar las tareas profesionales habituales de la investigación de un ingeniero químico 		
Breve descripción contenido	<ul style="list-style-type: none"> - Prácticas en empresa: desarrollo de las tareas propias de un ingeniero químico en una organización empresarial - Prácticas de laboratorio tutelada: desarrollo de las tareas propias de un investigador en un laboratorio de ingeniería química. 		
Metodología enseñanza-aprendizaje	nº créditos	metodología enseñanza-aprendizaje	relación con competencias
Trabajo presencial	0-0,4	M10, M11	CE1-CE11
Trabajo no presencial	2,6-3	M13, M18	

Actividades formativas		Nº Horas (de cada actividad)	% Presencialidad (de cada actividad)
A06	Tutela personalizada profesor-alumno	8	100
A08	Pruebas de evaluación	2	100
A09	Prácticas externas.	290	0
Total		300	
Sistema de Evaluación		Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
Memoria de estancia en prácticas y su defensa pública		100	100
Comentarios adicionales			

Módulo		Trabajo Fin de Máster	
Materia		Trabajo Fin de Máster	
Créditos ECTS	15	Carácter:	Obligatoria
Ubicación en el plan de estudios		Tercer semestre	
Competencias adquiridas	Competencias básicas: <ul style="list-style-type: none"> • CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. • CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. • CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. • CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. 		
	Competencias genéricas: <ul style="list-style-type: none"> • CG1. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental. • CG2. Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio 		

	<p>ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG4. Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología. • CG5. Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados. • CG6. Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental. • CG7. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional. • CG9. Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades. • CG10. Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor. • CG11. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión. <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE12: Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Química de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas. 		
Resultados de aprendizaje	- Es capaz de realizar, presentar y defender un proyecto integral de Ingeniería Química, como demostración y síntesis de las competencias adquiridas en las enseñanzas.		
Breve descripción contenido	- Realización de un ejercicio original de ingeniería química a realizar individualmente, consistente en un proyecto en el que se sinteticen e integren competencias adquiridas a lo largo del master. Normalmente, se llevará a cabo en una empresa o opcionalmente en un departamento universitario, con posibilidad de hacerlo en una institución o empresa extranjera.		
Metodología enseñanza-aprendizaje	nº créditos	metodología enseñanza-aprendizaje	relación con competencias
Trabajo presencial	0-0,4	M10,M11	CE12
Trabajo no presencial	14,6-15	M13	
Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)		% Presencialidad (de cada actividad)
A05 Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.	365		0
A06 Tutela personalizada profesor-alumno	8		100
A07 Estudio de teoría	0		0
A08 Pruebas de evaluación	2		100
	Total		
	375		
Sistema de Evaluación	Ponderación Mínima		Ponderación Máxima
Elaboración de memoria del trabajo realizado y su defensa ante un tribunal universitario	100		100
Comentarios			

adicionales	
--------------------	--

5.3.2. Relación entre competencias y materias.

Las tablas adjuntas resumen la relación entre las competencias generales y específicas planteadas en la titulación y las materias previstas.

Tabla. Relación de materias y las competencias generales a adquirir en ellas

	COMPETENCIAS GENERALES										
	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11
MODULO IPP											
Ampliación de Procesos de Separación (Ob, 6 ECTS)	x	x		x	x	x	x		x	x	x
Diseño Avanzado de Reactores (Ob, 6 ECTS)	x	x		x	x	x	x		x	x	x
Simulación y Optimización de Procesos Químicos (Ob, 6 ECTS)	x	x			x	x	x		x	x	x
Seguridad y Análisis de Riesgos en la Industria Química (Ob, 6 ECTS)	x	x		x	x	x	x	x	x		x
Gestión Ambiental en la Industria (Ob, 6 ECTS)		x	x			x	x			x	x
Ingeniería de Procesos Químicos Industriales (Op, 27 ECTS)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ingeniería de Medio Ambiente (Op, 24 ECTS)	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Técnicas y campos de investigación en Ingeniería Química (Op, 24 ECTS)	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
MODULO GOPS											
Economía y Organización Industrial (Ob, 6 ECTS)	x		x	x		x	x	x	x	x	x
Gestión de la Producción y Calidad (Ob, 4,5 ECTS)		x	x			x	x	x		x	x
El Proceso de Investigación en Ingeniería Química (Ob, 4,5 ECTS)	x			x	x	x	x	x	x	x	x
PRACTICAS EXTERNAS											
Prácticas externas (Op, 12 ECTS)	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
TRABAJO FIN DE MASTER											
Trabajo Fin de Master (Ob, 15 ECTS)	x	x		x	x	x	x		x	x	x

Tabla. Relación de materias y las competencias específicas a adquirir en ellas

	COMPETENCIAS ESPECIFICAS											
	MODULO IPP						MODULO GOPS					TFM
	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11	CE12
MODULO IPP												
Ampliación de Procesos de Separación (Ob, 6 ECTS)	x	x	x	x		x				x		
Diseño Avanzado de Reactores (Ob, 6 ECTS)	x	x	x	x		x				x		
Simulación y Optimización de Procesos Químicos (Ob, 6 ECTS)	x	x	x	x		x						
Seguridad y Análisis de Riesgos en la Industria Química (Ob, 6 ECTS)	x	x	x	x	x	x		x		x	x	
Gestión Ambiental en la Industria (Ob, 6 ECTS)		x		x	x	x		x		x	x	
Ingeniería de Procesos Químicos Industriales (Op, 27 ECTS)	x	x	x	x	x	x	x			x	x	
Ingeniería de Medio Ambiente (Op, 24 ECTS)	x	x	x	x	x	x		x		x	x	
Técnicas y campos de investigación en Ingeniería Química (Op, 24 ECTS)	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	
MODULO GOPS												
Economía y Organización Industrial (Ob, 6 ECTS)					x		x		x	x		
Gestión de la Producción y Calidad (Ob, 4,5 ECTS)			x		x		x	x			x	
El Proceso de Investigación en Ingeniería Química (Ob, 4,5 ECTS)	x	x	x	x					x	x		
PRACTICAS EXTERNAS												
Prácticas externas (Op, 12 ECTS)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
TRABAJO FIN DE MASTER												
Trabajo Fin de Master (Ob, 15 ECTS)												x

5.3.3. Sistema de Calificación.

Con carácter general, el sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artº 5 RD 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE de 18-9), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones de las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0,0 - 4,9	Suspenso (SS)
5,0 - 6,9	Aprobado (AP)
7,0 - 8,9	Notable (NT)
9,0 - 10	Sobresaliente (SB) ó Sobresaliente y Matrícula de Honor (MH)

Asimismo deberá tenerse en cuenta lo aprobado en Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza de fecha 21 de diciembre de 2005 sobre asignación de calificaciones numéricas en los procesos de reconocimiento de créditos de asignaturas.

5.3.4. Planificación temporal del plan de estudios

Los 90 créditos ECTS del título de Máster Universitario en Ingeniería Química, se han estructurados en tres semestres.

En el **primer semestre** se incluyen exclusivamente materias obligatorias (30 ECTS) de los módulos IPP y GOPS:

- Ampliación de procesos de separación, 6 ECTS (IPP)
- Diseño avanzado de reactores, 6 ECTS (IPP)
- Simulación y optimización de procesos químicos, 6 ECTS (IPP)
- Gestión ambiental en la Industria, 6 ECTS (IPP)
- Economía y organización industrial, 6 ECTS (GOPS)

En el **segundo semestre** se incluyen 15 ECTS de materias obligatorias de ambos módulos (IPP y GOPS). Los restantes 15 ECTS se cursarán con asignaturas de una de las materias optativas del módulo IPP o del módulo de Prácticas externas.

- Seguridad y análisis de riesgos en la industria química, 6 ECTS (IPP)
- Gestión de la producción y calidad, 4,5 ECTS (GOPS)
- El proceso de investigación en Ingeniería Química, 4,5 ECTS (GOPS)
- Asignaturas de materias optativas, 15 ECTS (IPP, PE)

En el **tercer semestre** se realizarán otros 15 ECTS correspondientes a asignaturas optativas y el trabajo de fin de Máster (15 ECTS), con el que concluyen los estudios y conducen a la obtención de las competencias profesionales correspondientes.

- Asignaturas de materias optativas, 15 ECTS (IPP, PE)
- Trabajo fin de Máster, 15 ECTS

En el siguiente cuadro se esquematiza la planificación temporal del plan de estudios:

	OBLIGATORIAS (60 ECTS)	OPTATIVAS (30 ECTS)				
		Itinerario PROFESIONAL		Itinerario INVESTIGADOR		
PRIMER SEMESTRE 30 ECTS	Ampliación de Procesos de Separación 6 IPP					
	Diseño Avanzado de Reactores 6 IPP					
	Simulación y Optimización de Procesos Químicos 6 IPP					
	Gestión Ambiental en la Industria 6 IPP					
	Economía y Organización Industrial 6 GOPS					
SEGUNDO SEMESTRE 30 ECTS	Seguridad y Análisis de Riesgos en la Industria Química 6 IPP					
	Gestión de la Producción y Calidad 4,5 GOPS					
	El Proceso de Investigación en I. Q. 4,5					
		Ingeniería Procesos Químicos Industriales	Ingeniería del Medio Ambiente	Practicas Externas Practicas Externas	Practicas Externas Practicas Externas	Técnicas y campos de Investigación en Ingeniería Química
TERCER SEMESTRE 30 ECTS	TFM 15					
		Ingeniería Procesos Químicos Industriales	Ingeniería del Medio Ambiente	Practicas Externas Practicas Externas	Practicas Externas Practicas Externas	Técnicas y campos de Investigación en Ingeniería Química

6.- Personal Académico.

6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza

6.1.1 Personal docente e investigador necesario para el Máster Universitario en Ingeniería Química

El personal que participará en las labores docentes pertenece a 11 áreas de conocimiento, todas ellas con profesorado en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

La relación de las áreas involucradas y el número de profesores en las diferentes categorías (excluidos los profesores asociados) se muestra en la tabla adjunta.

Área de conocimiento	CU	TU	CEU	TEU-D	TEU-NoD	CDO	COL-D	COL-NoD	AYD	AY	Doctores
Estadística e Investigación Operativa		5		2	1	1		1			8
Expresión Gráfica en la Ingeniería		4		4	3	1	2	3	3	1	14
Física de la Materia Condensada	1	5							1		7
Ingeniería de los Procesos de Fabricación	1	9		1		1	1	1	3		16
Ingeniería Química	4	12			1	2			2		20
Máquinas y Motores Térmicos	4	13				2			5	1	24
Mecánica de Fluidos	5	7				2			1		15
Organización de Empresas	1	5			2	4			2		12
Proyectos de Ingeniería		3							1		4
Química Física		2									2
Tecnología del Medio Ambiente	2	4			1	1					7
	18	69	0	7	8	14	3	5	18	2	129
	144										

Fuente: Vicerrectorado de Profesorado Universidad de Zaragoza (14/05/2013)

En la tabla cabe observar que el 90% del personal docente son doctores. Pertenecen a los departamentos de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente (<http://iqtma.cps.unizar.es/>), Ingeniería de Diseño y Fabricación (<http://didyf.unizar.es/>), Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos (<http://www.unizar.es/dctmf/>), Ingeniería Mecánica (<http://www.unizar.es/departamentos/ingenieriamecanica/index.html>), Dirección y Organización de Empresas (<http://www.unizar.es/institucion/departamento?id=4012>), Física de la Materia Condensada (<http://fmc.unizar.es/>), Química Física (<http://www.unizar.es/institucion/departamento?id=2012>) y Métodos Estadísticos (<http://metodosestadisticos.unizar.es/>).

6.1.2 Formación y promoción de profesorado en las áreas con dedicación exclusiva al título

El profesorado de las áreas relacionadas en el apartado 6.1.1 es muy activo en investigación y desarrollo, perteneciendo a diversos institutos universitarios de investigación, como el Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A) (<http://i3a.unizar.es/>), Instituto de Nanociencia de Aragón (INA) (<http://ina.unizar.es/index.php>), Instituto Universitario de Investigación en Ciencias

Ambientales de Aragón (IUCA) (<http://iuca.unizar.es/>), IUI Mixto Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE) (<http://fcirce.es/>) y Laboratorio de Investigación en Tecnologías de la Combustión (LITEC) (<http://www.litec.csic.es/>).

La plantilla de personal docente e investigador (PDI) del Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente es la responsable de la mayor parte de la docencia a impartir en el Máster. En promedio, el encargo docente que supone su participación en las tareas docentes del Máster se estima que es cercano al 75% del encargo total del Máster. Todos los profesores de la tabla del apartado 6.1.1. están vinculados a tiempo completo y su dedicación docente al título de Máster Universitario en Ingeniería Química supondrá aproximadamente un 15% y 13% de la disponibilidad ordinaria del área de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente, respectivamente. En el resto de áreas participantes en la docencia del Master la dedicación es menor del 2%.

La actividad docente del profesorado del citado Departamento es extensa y estable además de reconocida. Los 21 profesores del área de Ingeniería Química tienen reconocidos por la Universidad de Zaragoza, a fecha de septiembre de 2013, un total de 130 trienios y 72 quinquenios de méritos docentes, siendo 50 el número de trienios y 28 el número de quinquenios de los 8 profesores (excluidos los profesores asociados) del área de Tecnologías del Medio Ambiente en esta misma fecha.

La actividad investigadora en este Departamento es muy intensa como lo refleja el hecho de ser puntero en la Universidad de Zaragoza en la cuantía total de la financiación conseguida por proyectos o contratos de investigación, a pesar de su tamaño relativamente pequeño. Los 20 doctores del área de Ingeniería Química tienen reconocidos, a fecha de junio de 2013, un total de 46 sexenios de investigación por la CNEAI, siendo 19 el número de sexenios de los 7 doctores del área de Tecnologías del Medio Ambiente en esta misma fecha. Esta actividad se aglutina en torno a grupos de investigación, existiendo según la tipología de la Dirección de Investigación, Innovación y Desarrollo del Dpto. de Ciencia, Tecnología y Universidad, del Gobierno de Aragón, los siguientes grupos consolidados de investigación:

- Grupo de Calidad y Tratamiento de Aguas
- Grupo de Catálisis, Separación Molecular e Ingeniería del Reactor
- Grupo de Procesos Termoquímicos
- Grupo de Películas y Partículas Nanoporosas

Las líneas de investigación en las que existe actividad por parte de estos grupos son básicamente (<http://iqtma.cps.unizar.es/index.php?option=content&task=category§ionid=9&id=22&Itemid=45>):

- Tratamiento Termoquímico de Residuos: Pirólisis, Gasificación, Combustión
- Ingeniería de Reactores Catalíticos
- Nuevos Materiales para Separaciones y Catálisis
- Reducción de NO_x y Reacciones Homogéneas en Fase Gas
- Seguridad y Análisis de Riesgos Industriales
- Tratamiento y Caracterización de Vertidos y Aguas Naturales

- Tecnología de los Alimentos

Las demás áreas tienen una menor participación, en todos los casos inferior al 10% del encargo docente total del Máster.

Se puede concluir que se cuenta con suficiente profesorado y de experiencia acreditada para asegurar una enseñanza de Máster de calidad.

Es interesante también indicar que para el curso 2014/15 (en el que se pretende implantar el Máster) ya no se impartirá el 5º curso del título de Ingeniero Químico ni el Máster Universitario en Iniciación a la Investigación en Ingeniería Química y del Medio Ambiente (MUIIQMA).

6.2. Personal de administración y servicios.

La tabla siguiente recoge el personal de administración y servicios de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura durante el presente curso 2012/2013.

Tabla. PAS disponible en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura

DESTINO	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	JURISDICCION	DOTACION	NIVEL	ESPECIFICO	TIPO PUESTO	PROVISIÓN	ADSCRIPCIÓN				TIPO	JORNADA
								GRUPO	PÚBLICA	CUESPOLA	FUNCIÓNAL		
ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA													
	ADMINISTRADOR	F	1	26	14.118,02	N	C	A1/A2	A3/A4	2A0200, 2B0200		AT	A1 / ED
Área de Administración - Secretaría													
<i>SECRETARÍA DE DIRECCIÓN</i>													
	SECRETARÍA DE DIRECCIÓN	F	2	20	7.239,54	N	L	C1	A3/A4	1C0100		AG	A1
ÁREA ACADÉMICA													
	JEFATURA UNIDAD ACADÉMICA	F	1	22	10.002,02	N	C	A2/C1	A4	1A0100, 1B0100	EX11	AG	A1 / ED
	JEFATURA NEGOCIADO 1	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A2
	JEFATURA NEGOCIADO 2	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A2
	OFICINA MOVILIDAD	F	2	20	7.841,40	S2	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	C1
ÁREA ADMINISTRATIVA Y DE CALIDAD													
	JEFATURA UNIDAD ADMINISTRATIVA Y CALIDAD	F	1	22	10.002,02	N	C	A2/C1	A4	1A0100, 1B0100	EX11	AG	A1 / ED
	JEFATURA NEGOCIADO 1	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A2
	JEFATURA NEGOCIADO 2	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A2
	JEFATURA NEGOCIADO 3	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A2
	PUESTOS BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	10	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A2
Biblioteca Hypatia de Alejandría													
	DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA	F	1	24	10.966,76	N	C	A1/A2	A4	3A0800, 3B0800	EX11	ADI	A1 / ED
	COORDINACIÓN DE ÁREA	F	1	22	10.002,02	N	C	A1/A2	A4	3A0800, 3B0800	EX11	ADI	A1
	BIBLIOTECARIO	F	3	22	7.385,56	N	C	A1/A2	A4	3A0800, 3B0800	EX11	ADI	A1
	JEFATURA DE NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A2
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A2
	PUESTO BÁSICO DE BIBLIOTECA	F	10	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	3C0800, 3D0800	EX11	ADI	B1
Área de Departamentos													
ÁREA ADMINISTRATIVA													
ECONOMÍA Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS													
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A1
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES Y FLUIDOS													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A1
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A1
FILOLOGÍA INGLESA Y ALEMANA													
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	C1
INFORMÁTICA E INGENIERÍA DE SISTEMAS													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A1
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	2	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A1
INGENIERÍA DE DISEÑO Y FABRICACIÓN													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A1
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A1
INGENIERÍA ELÉCTRICA													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A1
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A1
INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A1
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A1
INGENIERÍA MECÁNICA													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A1
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	2	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A1
INGENIERÍA QUÍMICA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG	A1
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG	A1
ÁREA TÉCNICA													
DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA													
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1039	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE DISEÑO Y FABRICACIÓN													
<i>Ingeniería de Diseño y Fabricación</i>													
	MAESTRO TALLER	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1035	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	2	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1035	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA EN INFORMÁTICA	F	1	20	8.591,94	N	C	C1	A4	2C0200	EX11	AT	C1
<i>Expresión Gráfica</i>													
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1035	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA													
<i>Ingeniería Eléctrica</i>													
	MAESTRO TALLER	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1033	EX11	ADI	C1
	OFICIAL	F	1	17	5.832,26	N	C	C1/C2	A4	3C1033, 3D1033	EX11	ADI	C1

Tabla. PAS disponible en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura

DESTINO	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	REGIMENO	DOTACION	NIVEL	ESPECÍFICO	TIPO PUESTO	PROVISIÓN	ADSCRIPCIÓN				TIPO	JORNADA
								GRUPO	PÚBLICA	CUESCPOLO	FUNCIÓN		
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	3	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1033	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA EN INFORMÁTICA	F	1	20	8.591,94	N	C	C1	A4	2C0200	EX11	AT	B1
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA													
<i>Química Analítica</i>													
	TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO	F	1	20	8.591,94	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO	F	1	20	8.591,94	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA													
<i>Química Inorgánica</i>													
	MAESTRO TALLER	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1036	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	21	8.595,30	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FÍSICA													
<i>Química Orgánica-Química Física</i>													
	OFICIAL	F	1	18	6.912,50	N	C	C1/C2	A4	3C1036, 3D1036	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES Y FLUIDOS													
<i>Física, Metalurgia, Mecánica de Fluidos y Tecnología Nuclear</i>													
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	2	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1
	OFICIAL DE LABORATORIO	F	2	17	5.832,26	N	C	C1/C2	A4	3C1035, 3D1035	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA													
<i>Física de la Materia Condensada</i>													
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1035	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E INGENIERÍA DE SISTEMAS													
	ANALISTA	F	1	24	10.966,76	N	C	A1	A4	2A0200	EX11	ADI	C1
	PROGRAMADOR	F	2	22	10.002,02	N	C	A2	A4	2B0200	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	2C0200	EX11	ADI	C1
<i>Arquitectura y Tecnología de Computadores</i>													
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	2B0200	EX11	ADI	C1
<i>Ingeniería de Sistemas y Automática</i>													
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	2B0200	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	2C1400	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES													
	ANALISTA LABORATORIO	F	1	24	10.966,76	N	C	A1	A4	2A0200	EX11	ADI	C1
<i>Ingeniería Telemática</i>													
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	2B0200	EX11	ADI	C1
<i>Tecnología Electrónica</i>													
	MAESTRO TALLER	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1034	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1034	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	2	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1034	EX11	ADI	C1
<i>Teoría de la Señal y Comunicaciones</i>													
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1034	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	2	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1034	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA													
<i>Ingeniería Mecánica, Máquinas y Motores Térmicos, Estructuras y Transportes</i>													
	MAESTRO TALLER	F	2	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1035	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1035	EX11	ADI	C1
	OFICIAL	F	1	18	6.912,50	N	C	C1/C2	A4	3C1035, 3D1035	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE													
<i>Química</i>													
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	21	8.595,30	N	C	A2	A4	3B1036	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	21	8.595,30	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1
	OFICIAL	F	1	18	6.912,50	N	C	C1/C2	A4	3C1036, 3D1036	EX11	ADI	C1
Área de Conserjería													
	ENCARGADO DE CONSERJERÍA	F	4	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C1201	EX11	AG	B1
	PUESTO BÁSICO DE SERVICIOS	F	14	16	5.190,36	N	C	C1/C2	A4	1C1201, 1D1201	EX11	AG	B1
Área de Reprografía													
	RESPONSABLE DE TALLER	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C1201	EX11	AG	B1
	OFICIAL DE IMPRESIÓN Y EDICIÓN	F	5	17	5.832,26	N	C	C1/C2	A4	2C0516, 2D0516	EX11	AT	B1

6.3 Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.

La Universidad de Zaragoza, tal como se recoge en sus Estatutos (Capítulo I, Art. 3): “h) facilitará la integración en la comunidad universitaria de las personas con discapacidades; i) asegurará el pleno respeto a los principios de libertad, igualdad y no discriminación, y fomentará valores como la paz, la tolerancia y la convivencia entre grupos y personas, así como la integración social”. Estos principios, ya contemplados en normativas de rango superior (artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución española; ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres; ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; Ley 7/2007 de 12 de Abril, del Estatuto básico del Empleado Público; Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (BOE 24/12/2001), modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (BOE 13/04/2007), son de aplicación efectiva en los procesos de contratación del profesorado y del personal de apoyo, existiendo en la Universidad de Zaragoza órganos que velan por su cumplimiento y atienden las reclamaciones al respecto (Comisión de Garantías, Comisiones de Contratación, Tribunales de Selección, Defensor Universitario).

6.3.1 Medidas para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres

En relación con los mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombre y mujeres, en la Universidad de Zaragoza se ha creado el Observatorio de igualdad de género, dependiendo del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales y Comunicación, que tiene como objetivo prioritario la promoción de la igualdad de oportunidades de todas las personas que forman la comunidad universitaria. Su función es garantizar la igualdad real, fundamentalmente en los distintos ámbitos que competen a la Universidad.

Entre otras, tiene la tarea de garantizar la promoción equitativa de mujeres y hombres en las carreras profesionales tanto de personal docente e investigador como de personal de administración y servicios. Así mismo, tiene encomendada la tarea de elaborar un plan de igualdad de oportunidades específico para la Universidad de Zaragoza.

6.3.2 Medidas para asegurar la no discriminación acceso al empleo público de personas con discapacidad

El artículo 59.1 de la Ley 7/2007 de 12 de abril, del Estatuto Básico del Empleado Público, establece que las Administraciones en sus ofertas de empleo público, reservarán un cupo no inferior al 5% de las vacantes para ser cubiertas entre personas con discapacidad. En cumplimiento de esta norma, el Pacto del Personal Funcionario de la UZ en su artículo 25.2 establece la reserva de un 5% en los procesos de selección del Personal de Administración y Servicios. Para el PDI no hay normativas equivalentes, pero los órganos encargados de la selección velan por el cumplimiento de los principios de igualdad y accesibilidad, que en algunos casos se van incluyendo ya explícitamente en las disposiciones normativas al respecto.

Asimismo, el artículo 59.2 de dicho Estatuto Básico del Empleado Público establece que cada Administración Pública adoptará las medidas precisas para establecer las adaptaciones y ajustes razonables de tiempos y medios en el proceso selectivo y, una

vez superado dicho proceso, las adaptaciones en el puesto de trabajo. A este respecto, la Universidad de Zaragoza tiene establecido un procedimiento a través de su Unidad de Prevención de Riesgos Laborales, para que los Órganos de Selección realicen tanto las adaptaciones como los ajustes que se estimen necesarios. Además, se faculta a dichos Órganos para que puedan recabar informes y, en su caso, colaboración de los órganos técnicos de la Administración Laboral, Sanitaria o de los órganos competentes del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales o de la Comunidad Autónoma.

7.- Recursos materiales y servicios

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA) cuenta con un buen número de servicios y recursos materiales que pone a disposición de esta Titulación para que su impartición sea realizada con el máximo de garantías de calidad.

En la página web que se indica a continuación puede consultarse la guía de servicios e infraestructuras disponibles en el Centro:

<http://eina.unizar.es/servicioseinfraestructuras>

No obstante, a continuación se incluye un resumen de dichos medios:

La EINA constituye uno de los dos centros universitarios que, junto con la Facultad de Economía y Empresa, integran el Campus “Río Ebro” de la Universidad de Zaragoza, todavía en proceso de expansión, ya que en un futuro próximo tendrán en él también otras entidades universitarias como institutos de investigación, además de los ya existentes en la actualidad.

Este Campus se encuentra asimismo en proceso de definición de su estructura organizativa y servicios comunes tras las recientes creaciones de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura y la Facultad de Economía y Empresa, que han venido a sustituir a los antiguos Centro Politécnico Superior, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales y Escuela Universitaria de Estudios Empresariales de Zaragoza, respectivamente.

Tras este apunte sobre la configuración del Campus, se detallan los espacios y equipamiento disponibles en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (edificios Ada Byron, Torres Quevedo, y Agustín de Betancourt)-

EDIFICIO ADA BYRON.

Tiene una superficie de 13.500 metros cuadrados, con climatización, y la siguiente distribución:

- 4.000 m² Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas.
- 4.000 m² Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones.
- 5.500 m² Centro Politécnico Superior.

En cada una de las plantas del edificio se encuentran los siguientes servicios e instalaciones:

- Planta baja: Conserjería, la Cafetería-Comedor, 7 aulas y el Centro de Interpretación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
- Planta primera: Salón de actos, 5 aulas, 2 salas de informática, 1 sala de usuarios, 1 despacho para congresos, y 1 despacho ocupado para asociaciones
- Segunda planta: 5 seminarios, sala de estudio, 2 despachos ocupados por asociaciones

- En la primera planta, junto al Salón de actos, se dispone de servicio de vending

EDIFICIO TORRES QUEVEDO.

Tiene una superficie de 21.000 metros cuadrados, sin climatización, con la siguiente distribución:

- 4.150 m² Bloque Exterior Derecho: Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación, Aula Taller, Departamento de Métodos Estadísticos, y Banco de Motores.
- 4.150 m² Bloque Exterior Izquierdo: Departamento de Ingeniería Eléctrica, Departamento de Filología Inglesa y Alemana, y Taller de Inyección de Plásticos.
- 3.000 m² Bloque Interior Derecho: Departamento de Matemática Aplicada, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, Departamento de Química Analítica, Departamento de Química Inorgánica.
- 3.000 m² Bloque Interior Izquierdo: Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, Área de Ingeniería Mecánica, Departamento de Física de la Materia Condensada, y Departamento de Física Aplicada.
- 200 m² Zona Posterior de Porches Derecho: Departamento de Química Inorgánica, Departamento de Química Orgánica-Química Física.
- 200 m² Zona Posterior de Porches Izquierdo: Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos.
- 1.000 m² Bloque Delantero Derecho: (Sala de Juntas, Secretaría, Sala de Grados, despachos de Administración y Dirección, Archivo, Sala de Profesores, Aula de Dirección y despacho del Instituto de Idiomas).
- 1.000 m² Bloque Delantero Izquierdo: Departamento de Matemática Aplicada, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Departamento de Química Inorgánica, Departamento de Química Analítica, Postgrado de Medio Ambiente, Sala de Estudio.
- 3.000 m² Bloque Delantero Central:

A continuación se indican los servicios e instalaciones que integran cada una de las plantas de este edificio:

- Planta Baja: Conserjería, Reprografía, Delegación de Alumnos, Relaciones Internacionales, Cafetería, Servicio de Informática y Comunicaciones (CCUZ), 1 despacho de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, y 1 despacho de Química Orgánica-Química Física.
- Planta Primera: 10 aulas.
- Planta Segunda: 8 aulas y 4 Salas de Informática.
- 1.300 m² Bloque Central:

- Sótano: Vestuarios, Archivo, Tuna, Club de Montaña, Laboratorio Walqa de Electrónica, Laboratorio de Física Aplicada y Sala Informática del CIRCE.
- Planta Primera: Comedor, Club de Rol, Teatro, EDU, Sala de Cultura y Aula de Informática de centro.
- Planta Segunda: Salón de Actos, 2 aulas denominadas anfiteatros.
- Planta Tercera: In Forum, ISC.
- En la segunda planta, junto al Salón de actos, se dispone de servicio de vending.

EDIFICIO AGUSTÍN DE BETANCOURT.

Tiene una superficie de 27.600 metros cuadrados con la siguiente distribución:

- 14.000 m² Bloque Anterior: Bloque de aulas, Conserjería, Cafetería-Comedor, Salón de Actos, y Departamento de Economía y Administración de Empresas.
- 4.000 m² Biblioteca Hypatia.
- 4.800 m² Departamento de Ingeniería Mecánica.
- 4.800 m² Servicio de Mantenimiento del Campus, talleres y laboratorios de los departamentos: Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Diseño Y Fabricación, Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Química Inorgánica, Química Analítica, Química Orgánica-Química Física, y Física Aplicada.

En la primera planta, encima de la conserjería, se dispone de servicio de vending.

Las siguientes tablas detallan las aulas, salas informáticas y talleres disponibles en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

Tabla. Detalle de aulas docentes y salas informáticas

Tipo de espacio	Capacidad	Número	Ubicación (Edificio)
Aula docente	120	2	Ada Byron
		12	A. Betancourt
		14	Torres Quevedo
	70-80	10	Ada Byron
		10	A. Betancourt
		4	Torres Quevedo
Aula de dibujo	90	3	A. Betancourt
		1	Torres Quevedo
Seminarios	40	5	Ada Byron
		4	A. Betancourt
	20	7	A. Betancourt
Aulas especiales	50	1	Torres Quevedo
	90	2	Torres Quevedo

Tabla. Detalle de aulas docentes y salas informáticas

	Puestos	Número	Ubicación (Edificio)
Aulas informáticas	16	6	A. Betancourt +2 Dpto. Ingeniería Mecánica
		2	Torres Quevedo del Dpto de Matemática Aplicada y Dpto. Diseño y Fabricación
	20	2	Ada Byron
		5	Torres Quevedo
	75	1	A. Betancourt (Aula de ordenadores portátiles)

Tabla. Detalle de laboratorios

Dpto.	Laboratorio	m ²	Capacidad alumnos	Equipamiento
Física de la Materia Condensada	Lab. de Física	103	30	Montajes de prácticas de: Medidas y errores: Longitud y masa (calibre, micrómetro, dinamómetro, balanzas) (6); Densidad de fluidos (principio de Arquímedes) (4) Dinámica: 2ª Ley de Newton (6); Choques (3) Fluidos: Ley de Stokes (14); Paradoja hidrostática (5) Oscilaciones: Péndulo de Pohl (oscilaciones libres, amortiguadas y forzadas) (16); Péndulo simple (determinación de la gravedad) (16); Péndulo físico (determinación de c.d.m.) (5) Ondas: Resonancia en cuerda tensa (manejo de generador de funciones) (14); Interferencia de ondas acústicas (manejo de osciloscopio) (14) Óptica: Geométrica (curvatura de elementos ópticos, determinación de foco, formación de imágenes) (15+1 para demostración en pizarra); Física (1 láser y accesorios para demostraciones) Electrostática: Líneas equipotenciales (14) Corriente eléctrica: Circuitos CC (medidas de voltaje e intensidad con resistencias y diodos, medida comparada de resistencia de una bombilla por colorimetría) (15) Campo magnético: Medida con sonda Hall (14); Inducción electromagnética (14)
Ingeniería Mecánica	Lab. de Cinemática y Dinámica de Máquinas y Vibraciones Mecánicas	80	8-12	Equipo para determinación de c.d.g. e inercias. Bancada para diversos análisis. Sistema análisis vibraciones. Equipo portátil de extensometría. Equipo portátil de medición de vibraciones.
	Lab. de Cálculo y Construcción de Máquinas Lab. de Diseño de Máquinas	80	15-20	Elementos diversos de máquinas. Banco de trabajo. Cuadro neumático con actuador lineal. Cuadro hidráulico con actuador lineal. Equipo portátil de extensometría.
	Lab. informático Área	40	12	Ordenadores, software de análisis por elementos finitos, diseño 3D, ruido y vibraciones y sistemas mecánicos.
	Lab. de Mecánica Técnica Lab. de Teoría de Mecanismos y Estructuras	40	12	Ordenadores. Software de análisis de ruido y vibraciones Software de análisis de mecanismos Equipos de medida de ruido y vibraciones
	Lab. de Termodinámica I	80	25	Horno de mufla, estufa, bomba calimétrica, instalación para la determinación de funcionamiento y coeficiente de operación de refrigeradores domésticos, equipos para medir temperatura y entalpía de vaporización
	Lab. de Termodinámica II	80	25	Instalación para la determinación de funcionamiento y coeficiente de operación de bomba de calor y para medir irreversibilidades mediante un freno electromagnético
	Lab. de Termotecnia	80	25	Equipos para medir transferencia de calor flujo cruzado sobre cilindros y en banco de tubos (4), equipo para determinar la transferencia de calor volumétrica con microondas, calderas domésticas despiezadas, pila de combustible, práctica efecto peltier (4), instalaciones de energía solar fotovoltaica (2).
	Lab. de	90	25	Instalación didáctica de climatización, Calderas de gas, bomba

	Climatización			de calor aire-agua, intercambiador de placas, botella rompe-presiones, radiadores y fan-coils, inductor, unidad de tratamiento de aire, difusores, techo frío. Medidor de válvulas de equilibrado.
	Lab. de investigación de combustión	150	15	Instalación didáctica de energía solar térmica, laboratorio de investigación en combustión, quemador de rotación (500 kW), combustor ciclónico (800 kW), secadero de biomasa tipo tropel, instalación de molienda de biomasa, instalación de dosificación automática de sólidos, sonda de deposición, analizador de gases.
	Lab. de investigación en determinación de propiedades termofísicas	80	5-10	DSC: Calorímetro Diferencial de barrido, medidor de difusividad térmica, instalación T-History para determinación de curvas entalpía vs. Temperatura, instalación de balances de energía, baño termostático, sondas de temperatura, caudalímetro de aire en difusores, sondas de presión.
	Nave 8	40		Capacidad de fabricación de probetas o prototipos, mesas de corte, bombas de vacío, presión, congelador para preimpregnados, horno de curado, sierra de corte, coches eléctricos
	Nave 2	40		Frenómetro, plataforma elevadora, equipo de suspensiones, plataformas Stewart, coche eléctrico, coche accidentado
	Lab. de Elasticidad y Resistencia de Materiales	80	20	Equipos de medida de deformaciones mediante extensometría, polariscopios circulares (2), máquina de ensayo de torsión (1), vigas y pórticos (10)
	Taller TIIP (Inyección)	90	30	Tres máquinas de inyección de 50, 50 y 100 Toneladas de cierre, extrusora mezcladora de doble husillo, equipo de Termografía, equipo de refrigeración, Atemperadores para molde, Molino, compresor y más de 30 moldes para enseñanza.
	Taller TIIP (Moldes prototipo)	30	4	Fresadora de 3 ejes, Tornos, taladro vertical
	Sala de prototipado e ingeniería inversa	22	4	Impresora 3D, escáner 3D Roland LPX 600, escáner 3D tipo brazo de FARO con sensor láser, reómetros capilares (2), un durómetro
	Lab. de fotoelasticidad y extensometría	45	10	Bancos de ensayos fotoelásticos, equipo de extensometría, mesa de vibraciones, banco de ensayos de tracción bidimensional
	Sala de vídeo conferencia	45	20	Equipada con sistema audio visual
	Lab. 1	80	36	12+1 ordenadores equipados con software educacional
	Lab. 2	60	20	Mesas de carga, equipo de fotoelasticidad , vibraciones
	Lab. 3	22	20	12 equipos informáticos con herramientas CAE
	Lab. de Diseño y análisis CAE.	80	30	Más de 20 equipos informáticos con herramientas CAE
	Lab. de ruido y vibraciones	22	4	Equipamiento relacionado con el tratamiento del ruido y las vibraciones
Física Aplicada	Física Aplicada I	200	40	Montajes de prácticas de laboratorio de mecánica (8), mecánica aplicada (40), termodinámica (24), electromagnetismo (40), óptica (16), ordenadores personales (10). Instrumentación electrónica y mecánica de uso general
	Física Aplicada II	100	24	Instalaciones relacionadas con la caracterización de propiedades termodinámicas de sustancias y leyes básicas (13). Instalaciones didácticas para la comprensión de máquinas térmicas (5). Instalaciones relacionadas con la energía solar (3). Instrumentación básica térmica, ordenadores, proyector, T.V., vídeos.
	Física Aplicada III	50	10	Prácticas relacionadas con elementos refractivos y reflexivos ópticos clásicos (5), fuentes ópticas de emisión y detección (2), colorimetría (2), fotometría (3), acústica (3). Sonómetro profesional y calibradores. Ordenador.
Química Analítica	Lab. de Química Analítica	90	15	Espectrómetro de absorción/emisión atómica con/sin generador de hidruros, espectrofotómetro de absorción molecular UV-VIS, espectrómetro FT-IR, cromatógrafo de gases HPLC con detector UV-VIS, tratamiento de muestras
	Lab. Integrado	90	15	Balanzas analíticas, granatarios, rotavapor, estufa, ultrasonidos, placas calefactoras/agitadoras, pH-metro, baños termostáticos, polímetros, agitador vortex, campanas de extracción de gases, equipo de

				purificación de agua (desionizada), trompas de agua
Química Orgánica y Química Física	Lab. de Química Orgánica Química Física	90	32 (16 puestos)	Equipo para estudio de los gases ideales PASCO, equipo para determinación del Diagrama de solubilidad, aparato de vapor de alta presión de Leybold Heraus, coche de pila de metanol, sistema de pila de combustible, unidad experimental, bomba de calor, viscosímetro rotacional, etc
Química Inorgánica	Química Inorgánica			Instalación de gas (natural) y nitrógeno, toma de hidrógeno y aire puro, balanzas, baños de arena y agua, placas calefactores, destilador de agua, estufas de secado, mufla, pHmetro, conductímetro, bombas de vacío, líneas de vacío y dewars, trompas de vacío
Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente	Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente			Instalación para la determinación de la presión atmosférica, termómetros, ordenador, proyector, T.V. videos. Manual de prácticas para los montajes descritos.
	Lab. de Ingeniería Química A	90	24	Instalación para la reducción a temperatura programada de óxidos metálicos, espectrofotómetro UV.visible, instalación para el estudio de reactores de mezcla perfecta en serie, instalación para el estudio de secado de sólidos y de cinéticas de distintas reacciones.
	Lab. de Ingeniería Química B	90	24	Instalación para extracción líquido-líquido en continuo en columnas de relleno, instalación para el estudio de absorción de gases, instalación para el estudio de los procesos de adsorción en continuo, instalación para la determinación de la curva de equilibrio líquido-vapor, etc
	Lab. de Control	180	24 + 8	Instalación para la medición y control de temperatura en un horno, equipo para el control de nivel mediante un microprocesador, instalación para estudio de un proceso real de segundo orden, equipo para el control de pH mediante un microprocesador, etc.
	Sin nombre			Espectrofotómetro UV-Visible y otro Infrarrojo (FT-IR), instalación para la absorción de gases, planta de lodos activos, turbidímetros, medidores de pH, oxímetros. completo para la determinación de Nitrógeno, equipos Floculación, 2 equipos de reacción en fase gas
	Sala Dow	90	20	20 Ordenadores PC, con simulador procesos químicos Hysys, superPro Designer
Matemática Aplicada	Sala 7	44	30	Instalación de 17 ordenadores pc con sistema Windows xp, retroproyector Transparencias
Ingeniería Eléctrica	Electrotecnia	75	12	6 Maquinas de corriente continua, 6 Maquinas asíncronas de corriente alterna, 6 Maquinas síncronas de corriente alterna, 6 Transformadores monofásicos, 6 Transformadores trifásicos, 6 Armarios para automatismos eléctricos, 6 Cargas, 6 autotransformadores trifásicos, etc
	Tecnología Eléctrica	75	16	8 Fuentes de alimentación, 8 Generadores de señal, 8 osciloscopios, 16 polímetros, 8 pinzas amperimétricas, 8 Armarios Automatismos, 8 Vatímetros trifásicos
	Accionamiento s y Regulación de máquinas eléctricas	76	12	6 Maquinas de corriente continua, 6 Maquinas asíncronas de corriente alterna, 6 Maquinas síncronas de corriente alterna, 6 osciloscopios digitales, 6 fuentes de alimentación, 12 polímetros, 6 pinzas amperimétricas, 2 analizadores de redes, 1 banco de pruebas de motores, ...
	Sistemas de control eléctrico	75	16	8 Autómatas programables, 12 Ordenadores, 2 Maquetas de automatización, 1 cinta transportadora, 4 ETS, 2 Kit Variadores
	Instalaciones eléctricas	76	16	6 Maquinas asíncronas de corriente alterna, 2 osciloscopios, 8 telurómetros, 8 analizadores de redes, 8 contadores reactiva, 8 contadores trifásicos, 1 maquina comprobación aislante conductores, 1 bancada de motores con batería de condensadores autocompensada, etc.
	Electricidad y electrometría	76	16	8 Osciloscopios, 8 Fuente Alimentación, 3 Generador de función, 8 Polímetros, 1 Maq. prueba de aislamiento.
	Teoría de circuitos	76	16	8 Osciloscopios, 8 Fuente Alimentación, 8 Generador de función, 8 Ordenadores, 8 Polímetros
	Lab. de Proyectos	74	16	3 Osciloscopios, 4 Fuente Alimentación, 3 Generador de función, 4 Ordenadores, 2 Polímetros
	Electrotecnia	225	40	Equipamiento en cada puesto (20): 1 osciloscopio, 2 fuentes de continua, 2 polímetros digitales, 1 polímetro analógico, 1 generador

				de señales, 1 vatímetro analógico y 1 vatímetro digital. Transformador trifásico 380 V / 45 V, autotransformadores monofásicos 250 / 0 V
	Máquinas Eléctricas	271	16	Por puesto (8): Transformador trifásico, motor corriente continua, motor asíncrono, motor síncrono, autotransformador trifásico, cargas R, L y C trifásicas, 4 osciloscopios digitales, frenos y variadores de velocidad, un chispómetro y un puente de Schering.
	Línea y Redes sala ordenadores	57	12	Cada puesto (12) cuenta con un ordenador Pentium IV. También hay instalado un cañón de vídeo en laboratorio.
	Alta tensión y Protecciones	28		Transformador de 100 kV – 50 Hz, material diverso (pértiga, aisladores, explosores), MAT 40 kV – 20 kHz, un generador de Tesla
Filología inglesa y alemana	Lab. de Idiomas	90	40	21 ordenadores Pentium IV 1 proyector EPSON
Informática e Ingeniería de Sistemas	Lab. L 0.01 de Informática	50	30-60	30 equipos (Pentium IV 3000 MHz 1024 Ram.)
	Lab. L 0.02 de Informática	50	30-60	19 equipos (Pentium IV 2600 MHz 1024 Ram.)
	Lab. L 0.03 de Informática	50	30-60	31 equipos (Pentium IV 2800 MHz 512 Ram.)
	Lab. L 0.04 de Informática	50	30-60	29 equipos (Pentium IV 1400 MHz 512 Ram.)
	Lab. L 0.05 Maquetas-Micros	50	30-60	24 equipos (2 Pentium Core 2 Duo 2100 MHz 2048 Ram.)
	Lab. L 0.06 de Automatización	50	30-60	26 equipos (Pentium IV 2800 MHz 512 Ram.) Autómatas programables, Controladores industriales, pantallas de explotación, 1 Maqueta de Fluidos, Célula fabricación flexible, Robot's industriales manipuladores, distintas redes de comunicaciones industriales (CAN, Interbus, FIPWAY,...) , 3 Maqueta Fischer, placas de control de 1º y 2º orden, médio chasis opel corsa
	Lab. L 1.02 de Redes	100	25-50	24 equipos (Pentium IV 2800 Mhz 512 Ram). Armáριο de comunicaciones, switches, routers.
	Lab. L 1.06 de Visión	50	12	14 equipos (Pentium IV 3Ghz 1024 Ram). Sistemas de visión, visión omnidireccional.
	Lab. 1.07 de Robótica	100	12	20 equipos (Pentium IV 3 Ghz 1024 Ram). 4 robots móviles, 1 sillas de ruedas robotizada, sistemas de visión, sistemas láser, red distribuida wireless en tiempo real
Dpto. Diseño y Fabricación	Laboratório de metrologia de fabricación	87	20-30	Medidora por Coordenadas ZEISS PMC 876-CNC con cambio automático de palpadores, medidora por Coordenadas ZEISS PMC 850-CNC, con palpador continuo y programa de medida, METROLOG XG. Láser Tracker Faro SI, interferómetro láser HEWLETT PACKARD, con accesorios ópticos, brazo de medida, etc.
	Taller de mecánica de precisión	275	40-50	Torno CNC DANOBAR 65, con control SINUMERIK, con herramientas motorizadas, 2 tornos de control numérico PINACHO con control FAGOR, torno convencional MICROTOR modelo A-160-N. torno convencional PINACHO modelo L-1/260, centro de mecanizado KONDIAB-500 con control FAGOR, fresadora CNC ANAYAK 1600, con control FAGOR, fresadora universal FEXAC modelo EU, etc
	Taller de función, conformación y soldadura	100	20-30	Hornos de fusión, modelos, coquillas, curvadora de tubo manual, prensa de simple efecto (100T) con cojín de 10T, matrices, puestos de soldadura por arco con electrodo recubierto, T.I.G., M.I.G., Eléctrica por resistencia por puntos, puestos de soldadura con soplete, oxicorte y plasma.
	Aula de Cad	80	40	30 licencias de UGS-NX, con módulos avanzados CAD, CAM, CAE y de diseño de moldes y matrices (CAMD), 20 licencias de Solid Edge, autoform (módulos OneStep, Diedesigner, Incremental, Trim y Sigma) para el diseño, validación y optimización de procesos de conformación de chapa y tubo, etc.
	Sala de mecanizado	80	27	Torno copiadador de madera, sierra de cinta, sierra circular, pulidora de disco, taladro eléctrico de mano, soporte para taladro, sierra de calar, - Minitaladro Dremel, cortadora poliestireno, aspirador de sólidos y líquidos, banco de trabajo, tornillo de banco, herramienta de mano
	Sala de	72	27	Compresor 50 l. 2HP 9Bar, pistola pintor, aerógrafo, mesas de montaje,

	montajes y acabados			herramienta manual
Ingeniería Electrónica y Comunicaciones	Lab. 1		30	Instalación de comunicaciones con cableado y conexiones por puesto, así como equipos de interconexión (Hubs y Switches): 6 Switches 3Com 4500 y 12 Hubs 3Com PS40, instalación de 2 centralitas telefónicas Philips iS 1040/40 con 15 extensiones analógicas y 14 buses digitales SO/TO cada una, así como tarjeta E&M, etc.
	Lab. de Señales y Sistemas	100	60	20 puestos de ordenadores personales, con 10 osciloscopios y 10 generadores de funciones asociados, 10 puestos multifuncionales, formados por 10 osciloscopios, 10 generadores de funciones, 10 fuentes de alimentación de continua, rack formado por equipos para el tratamiento de la señal de imagen, 5 analizadores de espectros, etc.
	Lab. de Óptica	100	12	6 mesas ópticas con los dispositivos para realizar montajes de caracterización de fibras ópticas, carretes de fibras ópticas de distintos tipos: multimodo, monomodo estándar, monomodo para visible y plástico, útiles para su preparación (cortadoras y peladoras de fibra) y sujeción, ...
	Lab. de Alta Frecuencia	100	40	8-10 ordenadores (programas de simulación electromagnética, Microwave Office, NEC, Matlab), 4 puestos de antenas (Equipos PASCO), 1 cuadro de red de distribución de señal de TV para verificaciones ICT, 1 Medidor de Campo TVEXPLORER II/, 5 puestos de prácticas con instrumentación de alta frecuencia, etc.
	Lab. 4.02 Electrónica General I	100	24	12 puestos de prácticas con osciloscopio METRIX OX803B-40MHz, Entrenador K&H ETS7000, Fuente de alimentación GRELCO VA-605SF, Generador TOPWARD 8102
	Lab. 4.03 Sistemas Electrónicos	100	24	12 puestos de prácticas con ordenador DELL OPTIPLEX GX520, Osciloscopio YOKOGAWA DL1520 150MHz, Analizador de espectros HAMEG modelo HM5011, Entrenador K&H ETS7000, fuente de alimentación DC GOLD SOURCE DF1731SB, Generador INSTEK GFG8255A
	Lab. 4.04 Electrónica General II	100	24	12 puestos de prácticas con ordenador PENTIUM4, osciloscopio METRIX OX803B 40MHz, Entrenador K&H ETS7000, Fuente de alimentación DC LENDHERMACK HY3003D3, generador INSTEK GFG8216
	Lab. 4.05 BSH Electrónica de Potencia	100	12	6 puestos con ordenador DELL OPTIPLEX 320, Osciloscopio YOKOGAWA DL1520L 150MHz, Entrenador ATEK AT102, Fuente AC INSTEK APS9100, Fuente DC GW GPC6030D, Generador INSTEK GFG8255A
	Lab. 4.06 Proyectos Fin de Carrera	50	8	4 puestos con ordenadores DELL OPTIPLEX 360, osciloscopio YOKOGAWA DL1520 150MHz, etrenador ATEK AT102, fuente de alimentación DC GOLD SOURCE DF1731SB, generador INSTEK GFG8255A
	Lab. Walqa-Sistemas Electrónicos	75	24	12 puestos con ordenador PENTIUM4, osciloscopio YOKOGAWA DL1520 150MHz, Entrenador K&H ETS7000, fuente de alimentación DC GOLD SOURCE DF1731SB, Generador INSTEK GFG8216A
	Laboratorio de Audio Digital	50	6	Osciloscopio YOKOGAWA modelo DLI520 Entrenador A-TEK modelo AT-102 Generador de funciones INSTEK modelo GFG8255A Equipo TV PROMAX modelo ER-7B Equipo VIDEO PROMAX modelo VT410E Equipo DVD PROMAX modelo ED845
Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos	Laboratorio Ingeniería Nuclear	22	5	Contador Geiger, analizador monocanal, analizador multicanal, detectores de semiconductores, escalas contadoras, bomba de vacío con compresor, cámara de vacío, fuentes de alta tensión, fuentes calibradas de radionúclidos, bunker de plomo para almacenamiento de radionúclidos. Equipo informático.
	Laboratorio Docente 3 (Tecnología de Materiales)	75	16	Cortadora metalográfica, pulidoras, laminadora, microscopios metalográficos, hornos de mufla, durómetros, microdurómetro, máquina universal de ensayos y sistemas de adquisición de datos, equipo de medida de la resistividad.
	Laboratorio Docente 2 (Tecnología de Materiales)	75	16	Pulidoras, hornos de mufla, microscopios metalográficos, durómetro, máquina universal de ensayos con plotter, prensa hidráulica, laminadora, sistemas de adquisición de datos, 4 puestos de corrosión. Ensayos Jominy, Charpy, partículas magnéticas, ultrasonidos, fractura de vidrios.
	Laboratorio Docente 1	175	24	Fuentes de alimentación DC, generadores de ondas, polímetros, osciloscopios, resistencias variables, reóstatos, autotransformadores,

	(Laboratorio Polivalente)			láser He-Ne. 3 puestos básicos de laboratorio de Química Equipos de medida de resistividad de materiales, del coeficiente lineal de expansión térmica, de las constantes dieléctricas.
	Laboratorio de Reología	25	16	Medida de propiedades físicas: viscosidad, densidad y tensión superficial. Visualización de flujo con burbujas de hidrógeno. Fuerzas sobre cuerpos sumergidos.
	Laboratorio General	180	26	Ensayo de bombas Ensayo ventiladores Ensayo agitación Vórtice libre y forzado Fuerza de chorros Medida de fuerzas en túnel aerodinámico Separación de partículas mediante hidrociclón Canal abierto Flujos potenciales con mesa Hela-Shaw Neumática Cámara de cavitación hidrodinámica Ensayo de válvulas Calibración de manómetros Ensayo de turbina Cálculo de pérdidas de carga Ensayo de golpe de ariete
	Laboratorio de General	110	15	Túnel de viento Turbina de Pelton Turbina Francis Descarga Toberas Canal abierto Ensayo de bombas Pérdidas de carga Golpe de ariete Sistema adquisición de datos
	Laboratorio de Reología	40	15	Instalaciones de viscosidad Instalación densidad Sistema de adquisición de datos Tensión superficial

Estos laboratorios dan servicio a más de 6.000 alumnos.

Otras salas y servicios quedan especificados a continuación.

SALAS DE USUARIOS.

A continuación se detallan las salas de usuarios que dispone la EINA, su ubicación y equipamiento.

Sala A1: Situada en la primera planta del edificio Ada Byron, dispone de pantalla, pizarra de velleda, cañón, y 14 ordenadores Celerón de 64 MB de RAM conectados en red. Superficie 61.7 m².

Sala 1: Situada en la planta baja del edificio Torres Quevedo, dispone de 22 ordenadores Pentium III, conectados a red, con 64 MB de RAM. Superficie 119 m².

SALAS DE ESTUDIO.

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura cuenta con las siguientes salas de estudio:

- Sala de estudio de 270 metros cuadrados está situada en el edificio Ada Byron, en la segunda planta, con capacidad para 130 alumnos.
- Sala de estudio en el edificio Torres Quevedo de 120 metros cuadrados, en la planta baja, con capacidad para 50 alumnos.
- Sala de estudio de 700 metros cuadrados con capacidad para 320 alumnos, ubicada en el edificio Betancourt.

SALONES DE ACTOS.

La EINA cuenta con los siguientes salones de actos:

- **Edificio Ada Byron.** Tiene una superficie de 306 metros cuadrados, una capacidad para 250 personas, dispone de cañón de vídeo, sonido y conexiones a red.
- **Edificio Torres Quevedo.** Tiene una superficie de 400 metros cuadrados, climatización, con una capacidad para 500 personas y no dispone de sonido instalado.
- **Edificio Betancourt.** Tiene una superficie de 390 metros cuadrados, una capacidad para 350 personas, dispone de cañón de vídeo, sonido y conexiones a red.
- La reserva de los salones de actos se realiza a través de las conserjerías del centro, o a través de la secretaría de dirección. El uso habitual de estos salones es para actos de gran asistencia y se excluye, por tanto, lecturas de tesis doctorales y de PFC, tribunales de oposición, etc.

SALA DE GRADOS.

Situada en el la planta baja del edificio Torres Quevedo, tiene una superficie de 85 metros cuadrados, una capacidad para 64 personas, dispone de climatización, cañón de vídeo, sonido y conexiones a red.

La reserva de la sala de grados se realiza en la conserjería del edificio Torres Quevedo, o a través de la secretaría de dirección del centro.

SALA DE JUNTAS.

Está situada en el edificio Betancourt, en la primera planta, cuenta con una capacidad para 60 personas, y está equipada con diversas mesas y sillas.

Además cuenta con cañón, pizarra y equipo de audiovisuales. En este espacio tienen lugar las Juntas de Escuela, lecturas de de tesis doctorales. La reserva de la misma se realiza por la Secretaría de Dirección.

SALA DE PROFESORES.

La EINA cuenta con las siguientes Salas de Profesores:

En el edificio Torres Quevedo, zona de Dirección, existe una Sala de Profesores con una mesa central de reuniones para 14 personas, tiene una superficie de 52 m²., dispone de climatización, cañón de vídeo y pantalla La reserva de la sala de profesores se realiza en la conserjería del edificio Torres Quevedo, o bien a través de la secretaría de dirección. En el Edificio Betancourt se ubica una segunda sala de profesores, en la planta calle, en el bloque de aulas. La sala dispone de mesas de reunión, sillas, sillones y taquillas de uso de profesores. Además, cuenta con una máquina de fotocopias al servicio del personal docente del centro.

SERVICIOS GENERALES DEL CAMPUS.

BIBLIOTECA.

Horario de consulta y préstamo: de lunes a viernes de 8,30 h. a 21 h. y los sábados de 9,10 h. a 13, 30 h., es el horario general de atención al público en el que pueden consultar material bibliográfico en Sala de lectura, así como devolver materiales

prestados. Los sábados hay consulta y préstamo en libre acceso, pero no está abierta la hemeroteca.

La Biblioteca Hypatia ofrece los servicios de préstamo, fotodocumentación y préstamo interbibliotecario, hemeroteca, base de datos, autoaprendizaje de idiomas, sala de trabajo en grupo

INSTITUTO DE IDIOMAS.

En el Campus RÍO EBRO, el despacho del Instituto de Idiomas se encuentra en la primera planta del bloque delantero derecho del edificio Torres Quevedo (bloque de dirección-administración-secretaría), las clases se imparten en los edificios Betancourt y Lorenzo Normante, y la sala de autoprendizaje se encuentra en la Biblioteca Hypatia.

Los idiomas impartidos en el Campus son: INGLES, FRANCES Y ALEMAN.

SERVICIO DE INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES.

El centro cuenta con el apoyo del Servicio de Informática y Comunicaciones, coordinado por el Servicio Central de la universidad, que cubre las necesidades de los 3 edificios que lo integran: Ada Byron, Torres Quevedo y Betancourt. Sus despachos se ubican en el edificio Torres Quevedo (planta baja) y Betancourt (segunda planta). Ofrece los siguientes servicios:

- ORDENADORES Y PROGRAMAS: Este servicio administra y mantiene todos los sistemas informáticos que dan soporte a la docencia, investigación, gestión, comunicaciones y servicios de red del Centro.

- INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES: La infraestructura de cableado estructurado proporciona a los usuarios los puntos de conexión donde poder conectar los ordenadores y teléfonos de trabajo.

- SERVICIOS DE RED: En la Universidad de Zaragoza se dispone de ordenadores personales de trabajo con un conjunto de servicios de red y, en particular, de acceso a servidores de ficheros y de impresión, y para acceder a los mismos es necesario contar con un sistema de autenticación en la red.

- INFORMACION Y FORMACION: Una de las funciones del SICUZ es la de servir de soporte para los problemas informáticos que puedan surgir durante el desarrollo del trabajo diario del personal universitario.

A todo alumno matriculado en el Centro, el Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad le asigna automáticamente una dirección de correo electrónico gratuita, que es permanente mientras mantenga una vinculación efectiva con la Universidad. Cualquier estudiante puede solicitar la conexión gratuita a Internet desde su casa, a través de la Universidad, y tiene acceso al servidor de noticias (USENET, NEWS) de la Universidad.

La EINA dispone de un equipo de videoconferencia ViewStation MP (4 RDSI y multipunto) que se encuentra instalado en el Anfiteatro A del edificio Torres Quevedo.

SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL CAMPUS.

La sede del Servicio de Mantenimiento del Campus se encuentra ubicada en la Nave 10 del edificio Betancourt. La recepción de los partes de reparación se realizara en la conserjería de cada uno de los edificios, enviándose desde allí la comunicación informática al Jefe del Servicio de Mantenimiento del Campus.

SERVICIOS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN.

Los Servicios de Apoyo a la Investigación ofrecen a la comunidad universitaria una serie de prestaciones y productos que facilitan la realización de la investigación, en el Campus RIO EBRO se dispone de dos servicios:

- Servicio de Microscopia Electrónica: Ocupa 79 metros cuadrados en la planta baja del edificio Torres Quevedo, en la zona del Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, módulo interior izquierdo.
- Servicio de Mecánica de Precisión: Ocupa 270 metros cuadrados en la planta baja del edificio Torres Quevedo, en la zona del Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación, módulo exterior derecho.

SERVICIO DE SEGURIDAD.

La seguridad del Campus RIO EBRO es responsabilidad de la Unidad de la Unidad de Seguridad. de la Universidad de Zaragoza. Todos los edificios universitarios del campus disponen de un sistema de videovigilancia controlado y centralizado en el módulo nº2 situado en la Plaza de las Ingenierías (CECO-Centro de Control de la Unidad de Seguridad), además, se dispone de agentes de servicio pertenecientes a la empresa adjudicataria del servicio de seguridad en la Universidad.

CAFETERIAS – COMEDORES.

En el Campus RIO EBRO, cada edificio universitario posee servicio de cafetería-comedor con la siguiente distribución:

- Edificio Ada Byron: dispone de un servicio de cafetería-comedor de autoservicio.
- Edificio Torres Quevedo: Cafetería de 360 metros cuadrados y comedor de autoservicio de 480 metros cuadrados. Oferta de comidas especiales, previo acuerdo, en zona reservada.
- Edificio Betancourt: Cafetería-comedor de autoservicio de 450 metros cuadrados. Comedor de 200 metros cuadrados de servicio en mesa. Oferta de comidas especiales, previo acuerdo, en zona reservada, ubicada en la primera planta.
- Edificio de la EUEE: Este edificio dispone de una cafetería-comedor de autoservicio de 250 metros cuadrados.

El horario de atención al público es el siguiente: cafeterías de 8.30 a 20 horas, servicio de comidas de 13 a 16 horas, los sábados y periodos no lectivos el horario de cafetería es de 9 a 14 horas.

ENTIDADES BANCARIAS.

Al servicio de la comunidad universitaria del campus, se dispone de los siguientes servicios bancarios, centralizados en el módulo nº 2 ubicado en la Plaza de las Ingenierías (entre los edificios Torres Quevedo y Betancourt):

- Caja de la Inmaculada (CAI): dispone de cajero automático.
- Ibercaja: dispone de oficina y de cajero automático.
- Banco Santander Central Hispano: dispone de oficina y de cajero automático.

Además, en los siguientes edificios se dispone de servicio de cajero automático correspondiente a las siguientes entidades:

- Edificio Ada Byron: Cajero automático de CAJALON.
- Edificio Torres Quevedo: No dispone de servicio.
- Edificio Betancourt: No dispone de servicio.

APARCAMIENTOS.

El medio de transporte más habitual para acceder al Campus RIO EBRO es el vehículo privado, a pesar de que se dispone de cinco líneas de autobuses urbanos hasta el Centro y de las campañas universitarias para el uso de la bicicleta. Ya ha sido puesto en marcha el servicio público del tranvía, el cual da servicio directo al Campus Río Ebro a través de la parada habilitada a tal efecto en la entrada del campus.

Las zonas de aparcamientos en el Campus RIO EBRO tienen una capacidad total de 1974 vehículos y se dividen en tres: Aparcamiento Norte (parte posterior de los edificios Ada Byron y Torres Quevedo), Aparcamiento Sur (parte anterior del edificio Torres Quevedo), y Aparcamiento Este (entre el edificio Betancourt y la EUUE).

Aparcamiento Norte.

Permite aparcar 660 vehículos

Aparcamiento Sur.

Permite aparcar 396 vehículos

Aparcamiento Este.

Este aparcamiento con árboles y sombra, permite aparcar 918 vehículos.

El Campus dispone de 112 plazas de **aparcamiento de bicicletas** distribuidas de la siguiente forma: en el edificio Torres Quevedo 17 en la parte posterior y 40 en la parte anterior, en el edificio Ada Byron 40, en el edificio Betancourt 20, y en el edificio Lorenzo Normante 15. En los cuatro edificios el número es suficiente.

ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

La LEY 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad se basa y pone de relieve los conceptos de no discriminación, acción positiva y accesibilidad universal. La ley prevé, además, la regulación de los efectos de la lengua de signos, el reforzamiento del diálogo social con las asociaciones representativas de las personas con discapacidad mediante su inclusión en el Real Patronato y la creación del Consejo Nacional de la Discapacidad, y el establecimiento de un calendario de accesibilidad por ley para todos los entornos, productos y servicios nuevos o ya existentes.

Establece la obligación gradual y progresiva de que todos los entornos, productos y servicios deben ser abiertos, accesibles y practicables para todas las personas y dispone plazos y calendarios para realización de las adaptaciones necesarias.

Respecto a los productos y servicios de la Sociedad de la Información, la ley establece en su Disposición final séptima, las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

Y favoreciendo la formación en diseño para todos la disposición final décima se refiere al currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales que el Gobierno, debe desarrollar en «diseño para todos», en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

La Universidad de Zaragoza ha sido sensible a los aspectos relacionados con la igualdad de oportunidades desde siempre, tomando como un objetivo prioritario desde finales de

los años 80, convertir los edificios universitarios, y su entorno de ingreso en accesibles mediante la eliminación de barreras arquitectónicas.

En este sentido, se suscribieron tres convenios con el INSERSO en el que participó la Fundación ONCE que desarrollaban programas de eliminación de barreras arquitectónicas. De esta forma, en 1998 podíamos afirmar que la Universidad de Zaragoza no presentaba deficiencias reseñables en la accesibilidad física de sus construcciones.

Se han recibido muestras de reconocimiento de esta labor en numerosas ocasiones y, por citar un ejemplo de distinción, en el año 2004, la Universidad de Zaragoza obtuvo el Premio anual de accesibilidad en “Adecuación y urbanización de espacios públicos” que otorga anualmente la Asociación de Disminuidos Físicos de Aragón y el Colegio de Arquitectos.

En los convenios reseñados, existían epígrafes específicos de acomodo de mobiliario y medios en servicios de atención, en el transporte y en teleenseñanza.

La Universidad d Zaragoza dio un paso más en esta dirección suscribiendo un convenio en 2004 para la elaboración de un Plan de accesibilidad sensorial para la Universidad de Zaragoza que se tuvo disponible en 2005 y que se acompaña como referencia básica en los nuevos encargos de proyectos de las construcciones. El Plan fue elaborado por la empresa Vía Libre-FUNDOSA dentro del convenio suscrito por el IMSERSO, Fundación ONCE y la Universidad. Contempla el estudio, análisis de situación y planteamiento de mejoras en cuatro ámbitos de actuación: edificios, espacios públicos, transporte y sitio web.

Por lo tanto, cabe resaltar que las infraestructuras universitarias presentes y futuras tienen entre sus normas de diseño las consideraciones que prescribe la mencionada Ley 5/2003.

Los edificios del Campus “Río Ebro” forman parte obviamente de la política sobre accesibilidad y diseño para todos de la Universidad de Zaragoza, por lo que cumplen con los requisitos que fija al efecto la normativa citada que, si cabe, se encuentra potenciada por tratarse de espacios de reciente construcción así como por las medidas específicas adoptadas por el Centro en coordinación con el Servicio de Ergonomía (Unidad de Protección y Prevención de Riesgos), que afectan tanto al acceso a espacios (ascensores, elevadores mecánicos en las medias plantas del bloque departamental del edificio Torres Quevedo, ...) como al equipamiento docente (mesas y equipos informáticos adaptados para minusválidas).

Se trata por tanto de un aspecto de especial sensibilidad en el que se realizan actuaciones de mejora permanente.

Junto con el cumplimiento de la reseñada Ley, se tiene en cuenta el resto de la normativa estatal, autonómica y local vigente en materia de accesibilidad. En particular:

Normativa Autonómica

-Decreto 108/2000, de 29 de Mayo, del Gobierno de Aragón, de modificación del Decreto 19/199, de 9 de febrero del Gobierno de Aragón, por el que se regula la

promoción de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transportes y de la comunicación.

-Decreto 19/1999, de 9 de febrero, del gobierno de Aragón, por el que se regula la promoción de la accesibilidad y la supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transporte y de la comunicación.

-Ley 3/1997, de 7 de abril, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de Transportes y de la Comunicación. BOA 44, de 18-04-97

-Decreto 89/1991, de 16 de abril de la Diputación General de Aragón para la supresión de Barreras Arquitectónicas (B.O.A. de 29 de abril de 1991).

-Ordenanza de Supresión de Barreras Arquitectónicas y Urbanísticas del Municipio de Zaragoza.

Normativa Estatal

-Real Decreto 1612/2007, de 7 de diciembre, por el que se regula un procedimiento de voto accesible que facilita a las personas con discapacidad visual el ejercicio del derecho de sufragio

-Ley 27/2007, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas.

-Real Decreto 366/2007 por el que se establecen las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado.

-Ley 39/2006 de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia

-I Plan Nacional de Accesibilidad, 2004-2012.

-Plan de Acción para las Mujeres con Discapacidad 2007.

-II Plan de Acción para las personas con discapacidad 2003-2007.

-Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia.

-REAL DECRETO 290/2004, de 20 de febrero, por el que se regulan los enclaves laborales como medida de fomento del empleo de las personas con discapacidad.

-Ley 1/1998 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación

-Ley 15/1995 de 30 de mayo sobre límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a la persona con discapacidad

-Ley 5/1994, de 19 de julio, de supresión de barreras arquitectónicas y promoción de la accesibilidad.

-Ley 20/1991, de 25 de noviembre, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

-Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo medidas mínimas sobre en los edificios.

-Real Decreto 248/1981, de 5 de febrero, sobre medidas de distribución de la reserva de viviendas destinadas a minusválidos, establecidas en el real decreto 355/1980, de 25 de enero

-Real Decreto 355/1980, de 25 de enero. Ministerio de obras públicas y urbanismo. Viviendas de protección oficial reserva y situación de las destinadas a minusválidos

-Orden de 3 de marzo de 1980, sobre características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos

-Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el reglamento de planeamiento para el desarrollo y aplicación de la ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana. BOE de 15 y 16-09-78.

MECANISMOS PARA REALIZAR O GARANTIZAR LA REVISION Y EL MANTENIMIENTO DE LOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES EN LA UNIVERSIDAD Y SU ACTUALIZACION

La Universidad de Zaragoza dispone de un servicio centralizado de mantenimiento cuyo objetivo es mantener en perfecto estado las instalaciones y servicios existentes en cada uno de los Centros.

Este servicio se presta en tres vías fundamentales:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Técnico-Legal

Para garantizar la adecuada atención en cada uno de los centros, se ha creado una estructura por Campus, lo cual permite una respuesta más rápida y personalizada.

El equipo lo forman 32 personas pertenecientes a la plantilla de la Universidad, distribuidos entre los 5 campus actuales: San Francisco y Paraninfo, Río Ebro, Veterinaria, Huesca y Teruel. En cada campus existe un Jefe de Mantenimiento con una serie de oficiales y técnicos de distintos gremios. Esta estructura se engloba bajo el nombre de Unidad de Ingeniería y Mantenimiento, que cuenta además con el apoyo de un Arquitecto Técnico y dirigida por un Ingeniero.

Dada la gran cantidad de instalaciones existentes, y que el horario del personal propio de la Universidad es de 8 a 15 h, se cuenta con el apoyo de una empresa externa de mantenimiento para absorber las puntas de trabajo y cubrir toda la franja horaria de apertura de los centros. Además se cuenta con otras empresas especializadas en distintos tipos de instalaciones con el fin de prestar una, atención más específica junto con la exigencia legal correspondiente.

Este centro formará a su vez parte de la relación de edificios de la Universidad, y por tanto contará desde el primer momento con todo el soporte aquí descrito y sus instalaciones quedarán incluidas dentro de los correspondientes contratos.

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura lleva a cabo las acciones precisas para el control, mantenimiento, ampliación y actualización permanente de los equipos e infraestructuras asociados a sus servicios, ya que entiende que se trata de un aspecto esencial para el óptimo desarrollo de sus actividades formativas (de modo muy especial por su carácter tecnológico), el adecuado funcionamiento de los servicios y una idónea calidad de vida universitaria.

Corresponde a la Dirección de la Escuela, a través de la Subdirección de Infraestructuras, la definición de la política de equipamiento, y su ejecución, a la Administración de la Escuela, responsable asimismo de su mantenimiento y gestión de compras.

La Escuela dispone también de protocolos que le permiten evaluar el estado de sus instalaciones y equipos con objeto de detectar, con la mayor inmediatez, cualquier anomalía que pueda incidir en su funcionamiento o en el óptimo desarrollo de sus actividades.

Son precisas actuaciones de dos tipos para garantizar el perfecto estado de las instalaciones de la Escuela:

- Preventivas, de control y revisión.

El personal auxiliar de servicios generales lleva a cabo revisiones de aspectos básicos de funcionamiento (iluminación, instalaciones eléctricas, aseos, calefacción, puertas, etc.):

- diarias, en aulas, espacios y servicios comunes,
- mensuales, en los espacios departamentales.

Los propios usuarios comunican también a Conserjería, en persona o mediante correo electrónico, las deficiencias detectadas.

- De reparación.

El Campus “Río Ebro” cuenta con un Servicio de Mantenimiento común a todos sus centros, delegado del Servicio de Mantenimiento de la Universidad de Zaragoza, y dependiente, como éste, de la UTCM. Su plantilla está formada por especialistas de distintos campos (fontanería, electricidad, etc.), si bien, cuando por motivos técnicos no le es posible asumir determinadas reparaciones, el trabajo se externaliza a empresas contratadas en condiciones análogas a los servicios de Limpieza y Vigilancia.

Las peticiones de actuación del Servicio de Mantenimiento se realizan por vía telemática o directa (cuenta con atención telefónica permanente), en función de su urgencia. El Jefe del Servicio resuelve sobre su viabilidad y decide su ejecución por el propio servicio o a través de empresas adjudicatarias, asumiendo asimismo la tramitación, si es preciso, de la correspondiente Solicitud de Gasto. Deben mencionarse por último los contratos concertados de forma directa por el Centro para el mantenimiento de servicios concretos: aparatos elevadores, proyectores, desinfección de sanitarios, extintores, etc.

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

Los espacios, medios y servicios disponibles descritos en el apartado anterior han sido puestos a disposición del actual Grado en Ingeniería Química por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, y así será también con el nuevo Máster en Ingeniería Química. Estos garantizan una adecuada implantación del Máster en la Universidad de Zaragoza.

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

8. Resultados previstos

8.1 Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones

De la experiencia previa, en el Máster Universitario en Iniciación a la Investigación en Ingeniería Química y del Medio Ambiente, se deduce que la principal causa probable de abandono es la incorporación a una actividad profesional que resulte incompatible con la continuación de los estudios, situación que es relativamente frecuente en este tipo de estudios, donde los alumnos ya están altamente cualificados, y ocasionalmente los comienzan mientras buscan un trabajo de acuerdo con sus expectativas.

Tasa de graduación: 70%

Porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación a su cohorte de entrada.

Tasa de abandono: 20%

Relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.

Tasa de eficiencia: 80%

Relación porcentual entre el número total de créditos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de graduados de un determinado año académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

Tasa de rendimiento: 70%

Relación porcentual entre el número total de créditos ordinarios superados por lo estudiantes en un determinado curso académico y el número total de créditos ordinarios matriculados por los mismos.

8.2 Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes

El Procedimiento consistirá en la elaboración de un Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje. La Comisión Académica del posgrado será la encargada de evaluar anualmente, mediante un Informe de los Resultados de Aprendizaje, el progreso de los estudiantes en el logro de los resultados de aprendizaje previstos en el conjunto de la titulación y en los diferentes módulos que componen su plan de estudios. El Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje forma parte de la Memoria de Calidad del Máster, elaborada por la citada Comisión.

Este informe está basado en la observación de las tasas y los resultados obtenidos por los estudiantes en sus evaluaciones de los diferentes módulos o materias, así como las conclusiones del Cuestionario de la Experiencia de los Estudiantes en el Máster y las entrevistas que la Comisión de Calidad realiza entre profesores y estudiantes. La distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito, abandono y rendimiento académico en los diferentes módulos es analizada en relación a los objetivos y resultados de aprendizaje previstos en cada uno de ellos. Para que el

análisis de estas tasas produzca resultados significativos es necesaria una validación previa de los objetivos, criterios y sistemas de evaluación que se siguen por parte del profesorado encargado de la docencia. Esta validación tiene como fin asegurar que, por un lado, los resultados de aprendizaje exigidos a los estudiantes son coherentes con respecto a los objetivos generales de la titulación y resultan adecuados a su nivel de exigencia; y, por otro lado, esta validación pretende asegurar que los sistemas y criterios de evaluación utilizados son adecuados para los resultados de aprendizaje que pretenden evaluar, y son suficientemente transparentes y fiables.

Por esta razón, el Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje se elaborará siguiendo tres procedimientos fundamentales que se suceden y se complementan entre sí:

1. Guías docentes. Aprobación, al inicio de cada curso académico, por parte del Coordinador de Titulación, primero, y de la Comisión Académica, en segunda instancia, de la guía docente elaborada por el equipo de profesores responsable de la planificación e impartición de la docencia en cada bloque o módulo del Plan de Estudios. Esta aprobación validará, expresamente, los resultados de aprendizaje previstos en dicha guía como objetivos para cada módulo, así como los indicadores que acreditan su adquisición a los niveles adecuados. Igualmente, la aprobación validará expresamente los criterios y procedimientos de evaluación previstos en este documento, a fin de asegurar su adecuación a los objetivos y niveles previstos, su transparencia y fiabilidad. El Coordinador de Titulación será responsable de acreditar el cumplimiento efectivo, al final del curso académico, de las actividades y de los criterios y procedimientos de evaluación previstos en las guías docentes.

2. Datos de resultados. Cálculo de la distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico obtenidas por los estudiantes para los diferentes módulos, en sus distintas materias y actividades.

3. Análisis de resultados y conclusiones. Elaboración del Informe Anual de Resultados de Aprendizaje. Este informe consiste en una exposición y evaluación de los resultados obtenidos por los estudiantes en el curso académico. Se elabora a partir del análisis de los datos del punto anterior y de los resultados del Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes, así como de la consideración de las información y evidencias adicionales solicitadas sobre el desarrollo efectivo de la docencia ese año y de las entrevistas que se consideren oportunas con los equipos de profesorado y los representantes de los estudiantes.

El Informe Anual de Resultados de Aprendizaje deberá incorporar:

- a) Una tabla con las estadísticas de calificaciones, las tasas de éxito y las tasas de rendimiento para los diferentes módulos en sus distintas materias y actividades.
- b) Una evaluación cualitativa de esas calificaciones y tasas de éxito y rendimiento que analice los siguientes aspectos:

- La evolución global en relación a los resultados obtenidos en años anteriores
- Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren excesivamente bajos, analizando las causas y posibles soluciones de esta situación y teniendo en cuenta que estas causas pueden ser muy diversas, desde unos resultados de aprendizaje o niveles excesivamente altos fijados como objetivo, hasta una planificación o desarrollo inadecuados de las actividades de aprendizaje, pasando por carencias en los recursos disponibles o una organización académica ineficiente.

- Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren buenos o excelentes, analizando las razones estimadas de su éxito. En este apartado y cuando los resultados se consideren de especial relevancia, se especificarán los nombres de los profesores responsables de estas actividades, materias o módulos para su posible Mención de Calidad Docente para ese año, justificándola por los excepcionales resultados de aprendizaje (tasas de éxito y rendimiento) y en la especial calidad de la planificación y desempeño docentes que, a juicio de la Comisión, explican esos resultados.

c) Conclusiones.

d) Un anexo (1) con el documento de aprobación formal de las guías docentes de los módulos, acompañado de la documentación pertinente. Se incluirá también la acreditación, por parte del coordinador de Titulación del cumplimiento efectivo durante el curso académico de lo contenido en dichas guías.

Este Informe deberá entregarse antes del 15 de octubre de cada año a la Dirección o Decanato del Centro y a la Comisión de Garantía de Calidad de la Universidad de Zaragoza para su consideración a los efectos oportunos.

Documentos y procedimientos:

- Guía para la elaboración y aprobación de las guías docentes (Documento C8-DOC2)
- Procedimientos de revisión del cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes (Documentos C8-DOC1)

Pueden encontrarse en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

9. Sistema de garantía de la calidad del título

9.1. Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios.

La Universidad de Zaragoza, en Consejo de Gobierno de 15 de mayo de 2009 aprobó el Reglamento de la Organización y Gestión de la calidad de los Estudios de Grado y Máster, que regula los órganos y procedimientos encargados de asegurar la coordinación y gestión de calidad de los grados y Máster, que es posteriormente concretado en cada centro.

Acuerdo de 28 de junio de 2012 de la Junta de Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza por el que se aprueba la Normativa del Sistema Interno de Gestión de la Calidad de la Docencia en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Comisiones Delegadas EINA. Según dicho acuerdo los agentes e instrumentos del SIGCEINA son:

1. Las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia.
2. Los coordinadores de Titulación.
3. Las Comisiones de Evaluación de la Calidad de las titulaciones.
4. Las Comisiones Académicas de las Titulaciones.
5. La Comisión de Control y Evaluación de la Docencia.

9.2. Comisiones de garantía de calidad.

Las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA son los órganos colegiados mediante los cuales la Junta de Escuela ejerce el control y la garantía de calidad de la docencia de las titulaciones de Grado y de Máster y otras titulaciones no oficiales que se imparten en la Escuela.

La EINA, tiene dos Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia, una para los estudios de Grado y otra para los estudios de Máster y otros títulos no oficiales.

Las competencias de las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA, por encargo de su Junta, son:

- a) Fijar los criterios de actuación de los coordinadores de todas sus titulaciones.
- b) Aprobar las propuestas de mejora que considere adecuadas para la planificación, organización y evaluación de sus estudios.

9.2.1 Funciones de las Comisiones de Garantía de Calidad de la Docencia de la EINA.

Para el desarrollo de sus competencias, las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA tienen asignadas las siguientes funciones:

1. Informar las propuestas de la Dirección de la EINA para el nombramiento de los coordinadores de las titulaciones oficiales que se imparten el Centro.
2. Fijar las indicaciones, limitaciones y orientaciones que considere oportunas para las actuaciones de los coordinadores de Titulación.

3. Garantizar la adecuación de las propuestas y procedimientos de actuación de los coordinadores de Titulación, salvo cuando ésta se imparta de forma completa y simultánea en otro centro de la Universidad que dependerá de la Comisión Conjunta de Garantía de la Calidad de la Titulación. A tal efecto actuarán para:
 - a) Aprobar, con las modificaciones que considere oportunas, el Plan anual de innovación y calidad elaborado por cada Coordinador de Titulación.
 - b) Ratificar, a propuesta de cada Coordinador de Titulación, las guías docentes de las asignaturas, materias o módulos, así como sus propuestas de modificación.
3. Realizar el seguimiento del cumplimiento del Proyecto de Titulación y de los proyectos docentes de asignaturas, materias y módulos contenidos en las guías docentes, así como del Plan anual de innovación y calidad.
5. Informar y elevar a la Junta de la EINA las propuestas de creación, modificación o supresión, de estudios oficiales de Grado y Máster y otros títulos que imparta el Centro, así como intervenir en cualquier aspecto relacionado con la aplicación de los mecanismos de garantía de su calidad de la docencia.
6. Dictaminar las propuestas de encargo docente de los departamentos.
7. Estudiar y resolver las reclamaciones sobre la docencia que provengan de las comisiones académicas.
8. Establecer criterios generales sobre organización de los grupos de docencia y sobre reconocimiento de créditos.
9. Ejecutar a propuesta de la Junta de Escuela, cualquier otra acción que se considere oportuna para el cumplimiento de los objetivos de calidad y mejora continua.

9.2.2 Composición y nombramiento.

La Composición de la Comisión de Garantía de la Calidad de los Grados será:

- a) El director de la EINA, o persona en quien delegue, que la presidirá.
- b) 6 representantes del profesorado con docencia en alguno de los Grados impartidos en el la Escuela.
- c) 1 representante del PAS.
- d) 3 representantes de los alumnos, matriculados en alguno de los Grados impartidos en el la Escuela.

e) el Profesor-Secretario de la EINA, que asumirá las funciones de secretario de la Comisión.

La Composición de la Comisión de Garantía de la Calidad de los Máster y otros títulos no oficiales será:

- a) El director de la EINA, o persona en quien delegue, que la presidirá.
- b) 4 representantes del profesorado con docencia en alguno de los Máster y otros títulos no oficiales impartidos en la Escuela.
- c) 1 representante del PAS.
- d) 2 representantes de los alumnos, matriculados en alguno de los Máster y otros títulos no oficiales impartidos en el la Escuela.

e) El Profesor-Secretario de la EINA, que asumirá las funciones de secretario de la Comisión.

La elección de los representantes en las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia será realizada por votación en la Junta de Escuela entre los candidatos que presenten su candidatura en los plazos y procedimiento que ésta establezca.

A las elecciones de las Comisiones de Garantía de la Calidad podrán concurrir todos los profesores, alumnos y personal de administración y servicios que lo deseen, siempre que impartan docencia, estén matriculados o estén adscritos a la EINA, respectivamente excluyendo a los Coordinadores de las titulaciones.

Los miembros de las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA, cesarán a petición propia, cuando finalice su mandato o cuando así lo estime la Junta.

9.2.3 Duración del mandato.

El mandato de los representantes del PDI y del PAS en las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia será de cuatro años y el de los representantes de los estudiantes de uno. No se podrá ser miembro de una de estas comisiones durante más de ocho años.

La renovación de la mitad de los representantes del PDI de estas Comisiones se producirá cada dos años.

9.2.4 Efectos de la pertenencia a las Comisiones.

La pertenencia a las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia se considerará un mérito académico y, como tal, tendrá los efectos y reconocimiento que se arbitren para los profesores y estudiantes de la Universidad de Zaragoza. De igual modo, se arbitrará el oportuno reconocimiento para el personal de administración y servicios.

9.3 Coordinadores de titulación.

Para cada titulación que se imparta en el Centro existirá un Coordinador de Titulación que será responsable de la gestión y coordinación de sus enseñanzas, y garante de sus procesos de evaluación y mejora de la calidad de la docencia.

No obstante, en titulaciones oficiales de Grado y de Máster secuenciales que conduzcan a atribuciones profesionales regladas, o que sean asimiladas como tales por la Junta de la EINA, podrá existir un mismo Coordinador de Titulación.

El Coordinador de Titulación ejercerá sus competencias sobre todos los aspectos relacionados con la aplicación de lo dispuesto en los proyectos de las titulaciones a su cargo y en sus propuestas de modificación, así como sobre las acciones de innovación y mejora derivadas de su evaluación.

El Coordinador de Titulación actuará bajo los criterios establecidos por la Junta y las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia correspondientes y responderá de sus actuaciones ante ellas.

9.3.1 Funciones de los coordinadores de titulaciones de Grado o de Máster.

Corresponden a los coordinadores de titulaciones de Grado o de Máster las siguientes funciones:

- a) Aplicar lo dispuesto en los proyectos de Titulación, organizar y gestionar las titulaciones correspondientes y coordinar los proyectos y desarrollos docentes de sus módulos, materias o asignaturas.
- b) Informar de la adecuación de las guías docentes a los objetivos y condiciones generales de las titulaciones bajo su responsabilidad, pudiendo formular propuestas de modificación o aplicación. Cuando éstas cuenten con el respaldo de la Comisión de Garantía de la Calidad correspondiente habrán de ser atendidas por los profesores responsables de la docencia correspondiente.
- c) Presidir las comisiones Académicas de Titulación y las comisiones de Evaluación de la Calidad de la Titulación correspondientes.
- d) Asegurar la ejecución de los procedimientos de calidad previstos en el Sistema Interno de Gestión de la Calidad de las titulaciones bajo su responsabilidad.
- e) Proporcionar y facilitar respuesta a los procesos de seguimiento, acreditación o información demandados por la Universidad y por la Escuela.
- f) Asegurar la transparencia y la difusión pública de los proyectos de las titulaciones a su cargo y de los resultados de su desarrollo práctico.
- g) Elaborar y aplicar el Plan Anual de Innovación y Calidad con las propuestas de mejora derivadas de la evaluación contenida en el Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje y remitirlo a las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA que proceda, para su aprobación.
- h) Informar de los perfiles de profesorado más adecuados para el desarrollo del Proyecto de Titulación en función de la evaluación realizada por las comisiones de Evaluación de la Calidad que proceda. Dichos informes se remitirán a la Dirección del Centro, al Rectorado y a los departamentos correspondientes para su conocimiento y consideración.

Cualquier Coordinador de Titulación podrá formar parte del Equipo de Dirección si así lo dispone su Director e informa de ello a la Junta. En tal caso incluirá entre sus funciones las que le asigne el Director.

9.3.2 Nombramiento del Coordinador de Titulación.

Los coordinadores de Titulación serán nombrados por el Rector, a propuesta del director de la EINA, oídas las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia correspondientes cuando estas enseñanzas sean de su única responsabilidad.

Cuando la Titulación se imparta de forma completa y simultánea en otro centro de la Universidad se nombrará un Coordinador de Titulación en la EINA.

El nombramiento de Coordinador de Titulación deberá recaer en un profesor de la EINA con vinculación permanente a la Universidad, dedicación a tiempo completo y docencia en las titulaciones a su cargo.

9.3.3 Mandato de los coordinadores de titulaciones de Grado o de Máster.

El mandato de los coordinadores de Titulación oficial será por periodos de cuatro años, prorrogables con un límite de ocho años consecutivos.

Los coordinadores de Titulación oficial cesarán en su cargo al término de su mandato, por petición propia, cuando pierdan su condición de profesor de la titulación correspondiente, cese el Director del Centro que lo nombró o pierda su confianza, así como por cualquier otra causa legal que proceda.

9.4 Comisiones de Evaluación de la Calidad de la Titulación.

Las Comisiones de Evaluación de la Calidad de las Titulaciones de Grado o de Máster son los órganos colegiados encargados de hacer la evaluación y seguimiento la calidad, de la planificación, organización y desarrollo de sus enseñanzas, así como de sus procesos de aprendizaje.

Las Comisiones de Evaluación de la Calidad de las Titulaciones oficiales tienen la competencia y la obligación de elaborar el Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje, que contendrá las conclusiones del análisis y evaluación periódica de la calidad de la planificación, organización y desarrollo de la titulación en todos sus ámbitos; a partir del análisis de sus indicadores, los resultados de las encuestas, así como aquellos informes, estudios o consultas que considere relevantes.

Este Informe constituirá la base del Plan Anual de Innovación y Calidad elaborado por el Coordinador, y deberá ser remitido, junto con éste, a la Comisión de Garantía de Calidad del Título, a la Dirección de la Escuela y a la Comisión de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad.

9.4.1 Funciones de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación.

Corresponde a las Comisiones de Evaluación de la Calidad de las Titulaciones de Grado o de Máster la evaluación de:

a) Las guías docentes de módulos y asignaturas, previamente informadas por el Coordinador de Titulación y por los departamentos correspondientes, reparando en su adecuación a los objetivos generales de la titulación, y en su consistencia con el sistema

de evaluación que establezcan. Igualmente velará por la coherencia de las actividades previstas con la asignación de créditos y nivel de exigencia establecidos en el Proyecto de Titulación.

b) El desarrollo de la titulación a partir del análisis de sus indicadores, los resultados de las encuestas realizadas a estudiantes y egresados y los informes, estudios, consultas o entrevistas que considere relevantes, siguiendo el procedimiento previsto en el Manual de Calidad de la Universidad.

c) El cumplimiento general de los objetivos previstos en la Titulación y la adecuación de éstos a los referentes académicos y profesionales que se consideren más relevantes y a las necesidades de los egresados.

9.4.2 Composición y nombramiento.

a) El Coordinador de Titulación, que la presidirá.

b) Dos representantes de profesorado, con vinculación permanente a la Universidad y un encargo docente en la titulación de, al menos, tres créditos ECTS, que serán elegidos por y entre el profesorado de la misma. Uno de ellos actuará como secretario de la Comisión por designación de su presidente.

c) Un titulado de la especialidad en activo y con experiencia, o un profesional con bagaje curricular similar, sin relación contractual con la Universidad, propuesto por la Comisión de Garantía de Calidad de la titulación y nombrado por el Rector.

d) Un experto en temas de calidad docente propuesto y nombrado por el Rector.

e) Tres representantes de los estudiantes. En los Grados serán elegidos por y entre los representantes de los diferentes cursos y grupos. En los Másteres serán elegidos directamente por y entre los estudiantes matriculados en ellos.

9.4.3 Duración del mandato de los representantes.

Los mandatos de los representantes de profesores en la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación serán de dos años, prorrogables hasta un máximo de seis años.

Los mandatos de los expertos o profesionales externos en la Comisión serán de dos años, prorrogables hasta un máximo de seis.

Los mandatos de los representantes de los estudiantes en la Comisión serán de un año, prorrogables hasta un máximo de tres.

Los miembros de la Comisión cesarán al término de su mandato, a petición propia, cuando pierdan su condición de elegibilidad o por otra causa legal que proceda.

9.4.4 Efectos académicos de la pertenencia a la Comisión.

La pertenencia a esta Comisión será considerada un mérito de carácter académico para los profesores de la Universidad de Zaragoza y tendrá los efectos y reconocimiento que se arbitren.

Los estudiantes que formen parte de la Comisión tendrán un reconocimiento adecuado en los términos que establezca la Universidad.

9.5 Comisiones Académicas de Titulación.

Las Comisiones Académicas de Titulación son los órganos colegiados encargados de armonizar sus actividades docentes y apoyar a su coordinador para lograr un desarrollo adecuado del Título.

Cada título oficial de Grado y de Máster tendrá una Comisión Académica de Titulación. No obstante, en titulaciones oficiales secuenciales que conduzcan a atribuciones profesionales regladas o que sean asimiladas como tales por la Junta de la EINA, podrá existir una única Comisión Académica.

9.5.1 Funciones de las Comisiones Académicas de Titulación.

Corresponden a las Comisiones Académicas de Titulación las siguientes funciones:

- a) Nombrar de entre sus miembros a los coordinadores de cada curso, si procede.
- b) Coordinar la correcta distribución de la carga académica de las diferentes asignaturas que se imparten en la titulación.
- c) Resolver, por delegación de la Comisión de Garantía de la Calidad, las solicitudes de reconocimiento de créditos.
- d) Aprobar las propuestas de trabajos fin de Grado y de Máster, que se presentarán antes de su comienzo.
- e) Ratificar las propuestas de directores para la realización de los trabajos de fin de titulación y asignar un director a quienes no lo tengan.
- f) Promover y supervisar el desarrollo de iniciativas docentes encaminadas a mejorar el aprendizaje de las competencias propias de la titulación.
- g) Elaborar pautas para la planificación de los horarios lectivos y de las fechas de exámenes.
- h) Desarrollar cualquier otra función que le sea asignada por la Junta de Escuela o la Comisión de Garantía de la calidad.

9.5.2 Composición de las Comisiones Académicas de Titulación.

Las Comisiones Académicas de las titulaciones de Grado o de Máster de la EINA estarán formadas por:

- a) El Coordinador de Titulación, que la presidirá.
- b) Representantes de los estudiantes de la titulación, sin superar el 25% de sus miembros.
- c) Representantes de los profesores que impartan docencia en la titulación, tanto en materias de formación básica como de tecnologías generales y de tecnologías específicas.

La Junta de la EINA aprobará el número de miembros de cada Comisión Académica de Titulación.

Los representantes de los estudiantes se elegirán entre y por los delegados y subdelegados de cada titulación. La mitad de los representantes de los profesores serán

propuestos por el Coordinador de la Titulación y nombrados por la Junta de la EINA y la otra mitad será elegida por ella misma.

9.5.3 Duración del mandato de los miembros de las Comisiones Académicas.

Los miembros de las comisiones Académicas de Titulación nombrados a propuesta del Coordinador de Titulación ostentarán su condición mientras dure su mandato. El resto de los integrantes lo serán mientras ostenten la condición que posibilitó su elección o nombramiento con un máximo de cuatro años.

La Dirección de la EINA reconocerá públicamente la pertenencia a estas comisiones.

9.5.4 Rendición de cuentas.

Las Comisiones Académicas de Titulación rendirán cuentas anualmente ante la Junta de Escuela y ante las Comisiones de Garantía de la Calidad Docencia, cuando éstas lo requieran.

9.6 Comisión de Control y Evaluación de la Docencia.

Las funciones de la Comisión de Control y Evaluación de la Docencia son:

- a) Coordinar la evaluación anual de la actividad docente realizada por el profesorado en el ámbito de las titulaciones oficiales impartidas por la EINA, de conformidad con el procedimiento que establezca el Consejo de Gobierno.
- b) Proponer a la Junta de la EINA procedimientos y criterios complementarios para la evaluación y control de la docencia.
- c) Informar a la Junta de los resultados de su actividad de control y evaluación de la docencia.

La composición de la Comisión de Control y Evaluación de la Docencia será:

- a) El Director de la EINA o persona en quien delegue, 8 representantes de profesores y 8 representantes de estudiantes.
- b) Los representantes del profesorado pertenecerán a los 8 departamentos que impartan un mayor número de créditos en las titulaciones que se desarrollen en la EINA y serán nombrados por su Junta a propuesta de los departamentos. Los restantes departamentos con docencia en el centro serán invitados a participar con voz pero sin voto.
- c) Los representantes de los estudiantes serán elegidos a partes iguales por la Delegación de Estudiantes y por la Junta de la EINA, en este último caso de entre los representantes de los estudiantes de Junta.

El mandato de la Comisión de Control y Evaluación de la Docencia coincidirá con el de la Junta que la nombró, excepto para los representantes de los estudiantes que se renovará cada dos años.

Cuando durante su mandato se produzcan bajas de entre sus miembros, la Junta o la Delegación de estudiantes, según corresponda, nombrarán a sus sustitutos.

La Dirección de la EINA reconocerá públicamente la pertenencia a esta comisión.

10. Calendario de implantación

10.1. Cronograma de implantación de la titulación.

Curso académico 2014 – 2015: implantación del primer curso de Máster

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

En el siguiente cuadro se esquematiza la equivalencia de asignaturas del Máster Universitario en Iniciación a la Investigación en Ingeniería Química y del Medio Ambiente (MUIIIQMA) de la Universidad de Zaragoza con las del título de Máster Universitario en Ingeniería Química propuesto en esta memoria.

Carácter	créditos	Asignatura MUIIIQMA	Materia Máster Ingeniería Química	carácter	créditos	itinerario	Módulo
Obl.	15	67000 Trabajo de fin de Máster					
	12	67001 Prácticas de laboratorio tuteladas	Prácticas Externas	Opt.	12	Inv.	P.E.
	6	67002 El proceso de la investigación en IQ Y TMA	El proceso de Investigación en I.Q.	Obl.	4.5		GOPS
	6	67003 Técnicas de caracterización de sólidos	Técnicas y campos de investigación en I.Q.	Opt.	6	Inv.	IPP
Opt.	3	67004 Valorización energética de residuos	Ingeniería del Medio Ambiente	Opt.	3	Prof.	IPP
	3	67005 Ciencia y Tecnología de la combustión	Técnicas y campos de investigación en I.Q.	Opt.	3	Inv.	IPP
	3	67006 Técnicas avanzadas de simulación y optimización de	Ingeniería de Procesos Químicos Industriales	Opt.	3	Prof.	IPP
	3	67007 Purificación de efluentes gaseosos	Ingeniería del Medio Ambiente	Opt.	3	Prof.	IPP
	3	67008 La docencia en IQ y del MA	Técnicas y campos de investigación en I.Q.	Opt.	3	Inv.	IPP
	3	67009 Catálisis heterogénea	Técnicas y campos de investigación en I.Q.	Opt.	3	Inv.	IPP
	3	67010 Indicadores ambientales de sostenibilidad y análisis de	Ingeniería del Medio Ambiente	Opt.	3	Prof.	IPP
	3	67011 Materiales nanoestructurados	Técnicas y campos de investigación en I.Q.	Opt.	3	Inv.	IPP
	3	67012 Tecnología de membranas	Técnicas y campos de investigación en I.Q.	Opt.	3	Inv.	IPP
	3	67013 Tratamiento de agua con agentes oxidantes	Ingeniería del Medio Ambiente	Opt.	3	Prof.	IPP
	3	67014 Nuevos procesos de separación	Ingeniería de Procesos Químicos Industriales	Opt.	3	Prof.	IPP
	3	67015 Procesos de la Industria Alimentaria	Ingeniería de Procesos Químicos Industriales	Opt.	3	Prof.	IPP
	3	67016 Aspectos prácticos de gestión ambiental en la industria	Ingeniería del Medio Ambiente	Opt.	3	Prof.	IPP
	3	67017 Control de calidad de aguas	Ingeniería del Medio Ambiente	Opt.	3	Prof.	IPP
	3	67018 Técnicas de tratamiento de efluentes líquidos industriales	Ingeniería del Medio Ambiente	Opt.	3	Prof.	IPP
	3	67019 Microsistemas: Sensores y microreactores	Técnicas y campos de investigación en I.Q.	Opt.	3	Inv.	IPP

En cualquier caso, y según esta establecido, corresponde a la Comisión de garantía de la calidad de la titulación el resolver los reconocimientos de créditos con los informes previos que procedan y de conformidad con la normativa y la legislación vigentes.

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

La implantación del Máster Universitario en Ingeniería Química propuesto supondrá la extinción del Máster Universitario en Iniciación a la Investigación en Ingeniería Química y del Medio Ambiente (MUIIIQMA) de la Universidad de Zaragoza.