Universidad Autónoma de Madrid
Facultad de Ciencias

# Memoria de Verificación del título

# “Grado en Ingeniería Química”

**Código RUCT: 2500273**

**Fecha de verificación: 13/05/2009**
**Fecha de modificación: 03/05/2016**

www.uam.es

Universidad Autónoma de Madrid • Ciudad Universitaria de Cantoblanco.
Facultad de Ciencias.
c/ Tomás y Valiente 7. 28049 Madrid.
Teléfono: 91 497 4367.
Correo electrónico: decanato.ciencias@uam.es

IMPRESO SOLICITUD PARA MODIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

| UNIVERSIDAD SOLICITANTE | CENTRO | CÓDIGO CENTRO |
|---|---|---|
| Universidad Autónoma de Madrid | Facultad de Ciencias | 28027060 |
| **NIVEL** | **DENOMINACIÓN CORTA** | |
| Grado | Ingeniería Química | |
| **DENOMINACIÓN ESPECÍFICA** | | |
| Graduado o Graduada en Ingeniería Química por la Universidad Autónoma de Madrid | | |
| **RAMA DE CONOCIMIENTO** | **CONJUNTO** | |
| Ingeniería y Arquitectura | No | |
| **HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS** | **NORMA HABILITACIÓN** | |
| Sí | Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, BOE de 20 febrero de 2009 | |
| **SOLICITANTE** | | |
| **NOMBRE Y APELLIDOS** | **CARGO** | |
| Jose Antonio Casas De Pedro | Delegado del Decano | |
| **Tipo Documento** | **Número Documento** | |
| NIF | | |
| **REPRESENTANTE LEGAL** | | |
| **NOMBRE Y APELLIDOS** | **CARGO** | |
| JUAN ANTONIO HUERTAS MARTÍNEZ | Vicerrector de Estudios de Grado | |
| **Tipo Documento** | **Número Documento** | |
| NIF | | |
| **RESPONSABLE DEL TÍTULO** | | |
| **NOMBRE Y APELLIDOS** | **CARGO** | |
| José María Carrascosa Baeza | Decano | |
| **Tipo Documento** | **Número Documento** | |
| NIF | | |

2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN

A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.

| DOMICILIO | CÓDIGO POSTAL | MUNICIPIO | TELÉFONO |
|---|---|---|---|
| Ciudad Universitaria de Cantoblanco C/ Einstein, 1. 28049 Madrid. España | 28049 | Madrid | |
| **E-MAIL** | **PROVINCIA** | | **FAX** |
| vicerrectorado.grado@uam.es | Madrid | | |



csv: 205040804284916902563604

| 3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES |
| --- |
| De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal. |
| El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero. |

| | |
| --- | --- |
| | En: Madrid, AM 21 de octubre de 2015 |
| | Firma: Representante legal de la Universidad |



csv: 205040804284916902563604

# 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

## 1.1. DATOS BÁSICOS

| NIVEL | DENOMINACIÓN ESPECIFICA | CONJUNTO | CONVENIO | CONV. ADJUNTO |
|---|---|---|---|---|
| Grado | Graduado o Graduada en Ingeniería Química por la Universidad Autónoma de Madrid | No | | Ver Apartado 1: Anexo 1. |

| LISTADO DE MENCIONES |
|---|
| No existen datos |

| RAMA | ISCED 1 | ISCED 2 |
|---|---|---|
| Ingeniería y Arquitectura | Procesos químicos | Control y tecnología medioambiental |

| HABILITA PARA PROFESIÓN REGULADA: | Ingeniero Técnico Industrial |
|---|---|

| RESOLUCIÓN | Resolución de 15 de enero de 2009, BOE de 29 de enero de 2009 |
|---|---|
| NORMA | Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, BOE de 20 febrero de 2009 |

| AGENCIA EVALUADORA |
|---|
| Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación |

| UNIVERSIDAD SOLICITANTE |
|---|
| Universidad Autónoma de Madrid |

| LISTADO DE UNIVERSIDADES | |
|---|---|
| CÓDIGO | UNIVERSIDAD |
| 023 | Universidad Autónoma de Madrid |

| LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS | |
|---|---|
| CÓDIGO | UNIVERSIDAD |
| No existen datos | |

| LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES |
|---|
| No existen datos |

## 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

| CRÉDITOS TOTALES | CRÉDITOS DE FORMACIÓN BÁSICA | CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS |
|---|---|---|
| 240 | 66 | 0 |
| **CRÉDITOS OPTATIVOS** | **CRÉDITOS OBLIGATORIOS** | **CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER** |
| 24 | 138 | 12 |

| LISTADO DE MENCIONES | |
|---|---|
| MENCIÓN | CRÉDITOS OPTATIVOS |
| No existen datos | |

## 1.3. Universidad Autónoma de Madrid

### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

| LISTADO DE CENTROS | |
|---|---|
| CÓDIGO | CENTRO |
| 28027060 | Facultad de Ciencias |

### 1.3.2. Facultad de Ciencias

1.3.2.1. Datos asociados al centro

| TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO | | |
|---|---|---|
| PRESENCIAL | SEMIPRESENCIAL | VIRTUAL |
| Sí | No | No |
| **PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS** | | |
| PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN | SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN | TERCER AÑO IMPLANTACIÓN |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| 80 | 80 | 80 |
| **CUARTO AÑO IMPLANTACIÓN** | **TIEMPO COMPLETO** | |
| 80 | **ECTS MATRÍCULA MÍNIMA** | **ECTS MATRÍCULA MÁXIMA** |
| **PRIMER AÑO** | 37.0 | 60.0 |
| **RESTO DE AÑOS** | 37.0 | 60.0 |
| | **TIEMPO PARCIAL** | |
| | **ECTS MATRÍCULA MÍNIMA** | **ECTS MATRÍCULA MÁXIMA** |
| **PRIMER AÑO** | 24.0 | 36.0 |
| **RESTO DE AÑOS** | 24.0 | 36.0 |
| **NORMAS DE PERMANENCIA** | | |
| http://www.uam.es/ss/Satellite/es/1234886368616/contenidoFinal/Normativa_Propia_de_la_UAM.htm | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |



csv: 205040804284916902563604

## 2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

## 3. COMPETENCIAS

| 3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES |
|---|
| **BÁSICAS** |
| CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio |
| CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio |
| CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética |
| CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado |
| CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía |
| **GENERALES** |
| CG1 - Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización. |
| CG2 - Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en la competencia G1. |
| CG3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. |
| CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial. |
| CG5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos. |
| CG6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. |
| CG7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. |
| CG8 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad. |
| CG9 - Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones y organizaciones. |
| CG10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar. |
| CG11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. |
| **3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES** |
| CT1 - Funcionar de forma efectiva, tanto de manera individual como en equipo. |
| CT2 - Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general. |
| CT3 - Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la aplicación práctica de la Ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la aplicación práctica de la ingeniería. |
| CT4 - Demostrar conciencia de las prácticas empresariales y de gestión de proyectos, así como la gestión y el control de riesgos y entender sus limitaciones. |
| CT5 - Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo. |
| **3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS** |
| CE1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. |



csv: 205040804284916902563604

| |
|---|
| CE2 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. |
| CE3 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería. |
| CE4 - Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería. |
| CE5 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador. |
| CE6 - Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas. |
| CE7 - Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería. |
| CE8 - Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos. |
| CE9 - Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales. |
| CE10 - Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas. |
| CE11 - Conocimientos de los fundamentos de la electrónica. |
| CE12 - Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control. |
| CE13 - Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos. |
| CE14 - Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales. |
| CE15 - Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación. |
| CE16 - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad. |
| CE17 - Conocimientos aplicados de organización de empresas. |
| CE18 - Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos. |
| CE19 - Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos. |
| CE20 - Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos. |
| CE21 - Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores. |
| CE22 - Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos. |
| CE23 - Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. |

# 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

## 4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

## 4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

**4.2. Requisitos de acceso y criterios de admisión**

Según el Real Decreto 412/2014, del 6 de junio, por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado.

1. Podrán acceder a los estudios universitarios oficiales de Grado en las Universidades españolas, en las condiciones que para cada caso se determinen en el presente real decreto, quienes reúnan alguno de los siguientes requisitos:
a) Estudiantes en posesión del título de Bachiller del Sistema Educativo Español o de otro declarado equivalente.
b) Estudiantes en posesión del título de Bachillerato Europeo o del diploma de Bachillerato internacional.
c) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios de Bachillerato o Bachiller procedentes de sistemas educativos de Estados miembros de la Unión Europea o de otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad.
d) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios homologados al título de Bachiller del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en sistemas educativos de Estados que no sean miembros de la Unión Europea con los que no se hayan suscrito acuerdos internacionales para el reconocimiento del título de Bachiller en régimen de reciprocidad



csv: 205040804284916902563604

e) Estudiantes en posesión de los títulos oficiales de Técnico Superior de Formación Profesional, de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño o de Técnico Deportivo Superior perteneciente al Sistema Educativo Español, o de títulos, diplomas o estudios declarados equivalentes u homologados a dichos títulos
f) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios, diferentes de los equivalentes a los títulos de Bachiller, Técnico Superior de Formación Profesional, Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño, o de Técnico Deportivo Superior del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en un Estado miembro de la Unión Europea o en otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad, cuando dichos estudiantes cumplan los requisitos académicos exigidos en dicho Estado miembro para acceder a sus Universidades.
g) Personas mayores de veinticinco años que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto.
h) Personas mayores de cuarenta años con experiencia laboral o profesional en relación con una enseñanza.
i) Personas mayores de cuarenta y cinco años que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto.
j) Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Grado, Máster o título equivalente.
k) Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Diplomado universitario, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, correspondientes a la anterior ordenación de las enseñanzas universitarias o título equivalente.

l) Estudiantes que hayan cursado estudios universitarios parciales extranjeros o españoles, o que habiendo finalizado los estudios universitarios extranjeros no hayan obtenido su homologación en España y deseen continuar estudios en una universidad española. En este supuesto, será requisito indispensable que la universidad correspondiente les haya reconocido al menos 30 créditos ECTS.

m) Estudiantes que estuvieran en condiciones de acceder a la universidad según ordenaciones del Sistema Educativo Español anteriores a la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre.

Todo ello, y según la disposición adicional cuarta de este Real Decreto, según el calendario de implantación:

Los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado regulados en el presente real decreto se aplicarán a partir de los siguientes cursos académicos:

· A partir del curso académico 2017-2018, a los estudiantes que hayan obtenido el título de Bachiller del Sistema Educativo Español de acuerdo con la redacción del artículo 37 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, introducida por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre.

· A partir del curso académico 2014-2015, al resto de estudiantes.

En cuanto a los protocolos: Periodos de presentación de solicitudes de nuevo ingreso; documentación a aportar; portal electrónico a utilizar para solicitar estudios previo registro; y criterios de asignación de plazas en función de las notas de admisión aportadas en las solicitudes de los estudiantes; se publican de acuerdo a las directrices de la Comisión Interuniversitaria del Distrito único de Madrid. Con este fin los plazos son publicados previamente -y cada curso académico- en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, y posteriormente en las Universidades Públicas del Distrito.

En esta Universidad, toda la información se centraliza en el área de Alumnos y en la Oficina de Orientación y Atención del Estudiante y la publicación de las normas reguladoras del distrito, por orden de la Comisión citada con anterioridad, debe ser publicada en cada página web de cada Universidad.

En la Universidad Autónoma de Madrid, se realiza en la página **www.uam.es/admision**

No existen pruebas especiales.

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

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

Los futuros estudiantes disponen de un folleto con la descripción pormenorizada de las características del título de Grado en Ingeniería Química, capacidades a adquirir y perfil. Dicho documento se encuentra colgado en la propia web de la Oficina de orientación y Atención al Estudiante **http://www.uam.es/estudiantes/acceso/**

## 4.3 APOYO A ESTUDIANTES

La Universidad Autónoma de Madrid, además de contar con los procedimientos de acogida y orientación a estudiantes de nuevo ingreso anteriormente señalados, establecerá un Plan de Acción Tutorial para los alumnos del Grado en Ingeniería Química. En este plan se contempla que los alumnos tengan un apoyo directo en su proceso de toma de decisiones y el seguimiento continuo a través de la figura del tutor.
Los mecanismos básicos del Plan de Acción Tutorial desde la entrada en la universidad son: la tutoría de matrícula: que consiste en informar, orientar y asesorar al estudiante respecto a todo aquello que es competencia del plan de estudios; la jornada de acogida: que tiene como finalidad facilitar la inclusión en la vida universitaria a los estudiantes de nuevo ingreso y el sistema de apoyo permanente a los estudiantes una vez matriculados, que consistirá en un seguimiento directo del estudiante durante todos sus estudios de Grado. De este modo, una vez realizados los actos de bienvenida a la Facultad de Ciencias y al Grado en Ingeniería Química, cada alumno se reunirá con su Profesor Tutor, para iniciar el desarrollo de la acción tutorial desde el ingreso mismo a la Titulación. Los tutores orientarán a los estudiantes sobre el plan de estudios, la vida académica en la Titulación; les darán recomendaciones sobre la selección de materias, sobre los métodos y las formas de estudiar, etc. Asimismo aclararán las dudas que les surjan a los estudiantes de forma que éstos enfrenten el inicio de su carrera con las mayores probabilidades de éxito. La Comisión de la Titulación coordinará, junto a las organizaciones estudiantiles, la participación en el trabajo de acción tutorial descrito en el punto anterior, con objeto de fomentar la transmisión de experiencias entre estudiantes de años superiores y los de nuevo ingreso, a quienes pueden orientar en los detalles y las complejidades de la vida académica de la titulación.
El conjunto de tareas anteriores brindará una atención personalizada a los estudiantes recién incorporados a la Titulación. La experiencia muestra que una buena información sobre el contenido de la Titulación, los planes de estudio, las posibilidades laborales, etc. a los estudiantes de reciente ingreso son garantía de permanencia en la Titulación.
Por su parte, el Coordinador de la Titulación de Grado en Ingeniería Química organizará al final del curso una jornada de Presentación de Asignaturas Optativas y Trabajo Fin de Grado, en la que los profesores de estas asignaturas expondrán a los alumnos sus objetivos, contenidos, metodologías docentes y de evaluación y responderán a todas las posibles dudas y aclaraciones solicitadas por los alumnos acerca de cada asignatura, con el fin de



csv: 205040804284916902563604

orientarles en la selección de las asignaturas cuyos contenidos puedan resultar más interesantes para completar su formación y para facilitarles los criterios para elegir e iniciar el Trabajo Fin de Grado.
Durante el desarrollo del Grado, se dará continuidad al trabajo de acción tutorial por profesores y estudiantes de cursos superiores. El trabajo de acción tutorial se centrará en la orientación académica, la aclaración de dudas a los estudiantes, la ayuda en la selección de materias a matricular cada año, de empresas donde desarrollar las Prácticas Externas, de temas para los Trabajos Fin de Grado, etc. En este sentido, la Comisión de Titulación y los respectivos Departamentos supervisarán los contenidos de las Guías Docentes de las Materias así como su desarrollo, para la orientación básica a los estudiantes matriculados. La experiencia demuestra que una buena orientación docente es un factor de acierto en el desempeño de los estudiantes universitarios.
Los Profesores Tutores, en coordinación con las organizaciones estudiantiles, realizarán un trabajo de identificación de los estudiantes que por su trayectoria (asistencia a clases, rendimiento académico, etc.) presentan un riesgo de abandono. Se organizarán entrevistas con los mismos y estrategias de ayuda personalizadas para afrontar estas situaciones. En caso final de abandono, se entrevistará a los estudiantes para conocer las causas y opiniones de los mismos, a fin de elaborar diagnósticos y programas de tratamiento más eficaces para el futuro.
Con carácter general, la Oficina de Orientación y Atención al Estudiante, junto con los Servicios de Estudios de Grado (Ordenación Académica), Posgrado y Movilidad, mantendrán a través de la web de la Universidad, folletos institucionales y Unidades de Información que permitirán orientar y reconducir las dudas de los estudiantes ya matriculados en la UAM. En la Facultad de Ciencias existen las siguientes oficinas que podrán transmitir información adicional al estudiante en su propio Centro de estudios:
-- Oficina de Información al Estudiante
-- Oficina de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias
-- Oficina de Practicum
Por otra parte, y desde el momento de la matrícula, al estudiante se le asigna una dirección de correo electrónico institucional **nombre.apellido@estudiante.uam.es** para facilitar el contacto con sus profesores, y sus representantes en las distintas comisiones. En esta dirección reciben también información general de interés general, becas, cursos, etc., A través de la "Página del profesor" (**http://www.uam.es/servicios/ti/servicios/docencia**) o de los diferentes entornos de moodle (**https://moodle.uam.es**) el estudiante recibe información específica de cada asignatura en la que está matriculado (guía docente, convocatorias, presentaciones, guiones, conferencias, lecturas recomendadas, avisos, foros de debate, etc.,). Asimismo, a través del Vicerrectorado de Estudiantes y Extensión Universitaria, se establecerán y realizarán numerosas actividades para la formación integral del alumno. La difusión y promoción de la participación será continua y se realizará a través de la página web de la UAM y mediante anuncios en las principales zonas de encuentro del campus (Biblioteca, aularios, laboratorios, cafeterías, etc.).
La Universidad Autónoma de Madrid, preocupada por la inserción laboral de sus titulados, pondrá a disposición de sus estudiantes el Centro de Orientación e Información para el Empleo (COIE) de la UAM en el que ofrece sus servicios resolviendo las demandas de los estudiantes en cinco líneas de actuación: ayuda, formación, información, trabajo y voluntariado. Entre las actividades del COIE de la UAM figuran la realización de charlas-coloquio encaminadas a orientar e informar a los estudiantes acerca de las posibles salidas laborales y asesoramiento en la elaboración del curriculum vitae. Asimismo, desde el año 2004, la Universidad Autónoma de Madrid realiza el Foro UAMempleo que sirve de encuentro directo entre estudiantes y titulados e importantes empresas e instituciones, para facilitar la inserción laboral de nuestros estudiantes, así como para fomentar las Prácticas Externass en las que puedan completar su formación. A nivel de la Facultad de Ciencias, el Decanato organiza, en colaboración con las Comisiones de Titulación, jornadas de orientación profesional específicas para cada titulación.
La Oficina de Acción Solidaria y Cooperación prestará apoyo a los miembros de la comunidad universitaria con discapacidad. Sus actividades se organizan en tres áreas de trabajo: Voluntariado y Cooperación al Desarrollo, Atención a la Discapacidad y Formación, Análisis y Estudios. La labor de apoyo a los estudiantes con discapacidad, con el objetivo de que puedan realizar todas sus actividades en la universidad en las mejores condiciones se concreta en:
1. Atención, información, asesoramiento y seguimiento personalizado: para la realización de la matrícula, aspectos organizativos, etc. El primer contacto tiene lugar al comienzo del curso académico y, en caso de que no haya demandas específicas por parte del estudiante, la Oficina vuelve a ponerse en contacto con ellos un mes antes de empezar las convocatorias de exámenes.
2. Acciones conducentes a la igualdad de oportunidades: servicio de tutorías, asistencia por parte de cuidadores procedentes de las Escuelas de Enfermería, servicio de intérpretes por lengua de signos, servicio de transporte adaptado y servicio de voluntariado de acompañamiento. Además, se facilita la gestión de recursos materiales y técnicos, por ejemplo la transcripción de exámenes y material impreso a Braille.
3. Asesoramiento para la accesibilidad universal, tanto arquitectónica como electrónica.
4. Asesoramiento y orientación al empleo: programas específicos para estudiantes con discapacidad.
5. Asesoramiento al personal docente sobre adaptación del material didáctico y pruebas de evaluación y al personal de administración y servicios en cuanto a la evaluación de las necesidades del alumnado y las adaptaciones que cada año son necesarias.

**4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS**

**Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias**

| MÍNIMO | MÁXIMO |
|---|---|
| 0 | 0 |

**Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios**

| MÍNIMO | MÁXIMO |
|---|---|
| 0 | 0 |

**Adjuntar Título Propio**

Ver Apartado 4: Anexo 2.

**Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional**

| MÍNIMO | MÁXIMO |
|---|---|
| 0 | 36 |

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

**Aprobada en el Consejo de Gobierno del día 8 de febrero de 2008.**

**Modificada en Consejo de Gobierno del 8 de octubre de 2010.**

***PREÁMBULO***

El Real Decreto 1393/2007 , de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales y el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el anterior, potencian la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de una misma universidad. Al tiempo, el proceso de transformación de



csv: 205040804284916902563604

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

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

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

**Artículo 1.** ***ÁMBITO DE APLICACIÓN***

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

**Artículo 2.** ***DEFINICIONES***

1. Adaptación de créditos

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

2. Reconocimiento de créditos

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

También podrán ser objeto de reconocimiento los créditos superados en enseñanzas superiores oficiales y en enseñanzas universitarias no oficiales. Asimismo, podrán reconocerse créditos por experiencia laboral o profesional acreditada, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes al título que se pretende obtener. En ambos casos deberán tenerse en cuenta las limitaciones que se establecen en los artículos 4 y 6.

3. Transferencia de créditos

La transferencia de créditos ECTS implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, la Universidad Autónoma de Madrid incluirá la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

**Artículo 3.** ***REGLAS SOBRE ADAPTACIÓN DE CRÉDITOS***

1. En el supuesto de estudios previos realizados en la Universidad Autónoma de Madrid, en una titulación equivalente, la adaptación de créditos se ajustará a una tabla de equivalencias que realizará la Comisión Académica (u órgano equivalente), conforme a lo que se prevea al amparo del punto 10.2 del Anexo I del Real Decreto 1393/2007.

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

**Artículo 4.** ***REGLAS SOBRE RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS***

1. Se reconocerán automáticamente:

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

En los supuestos a) y b) anteriores, la Comisión Académica (u órgano equivalente) decidirá, a solicitud del estudiante, a qué materias de ésta se imputan los créditos de formación básica de la rama de conocimiento superados en la



csv: 205040804284916902563604

titulación de origen, teniendo en cuenta la adecuación entre competencias y los conocimientos asociados a dichas materias.

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

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

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

3. No podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de grado y máster.

4. El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de los créditos que constituyen el plan de estudios.

No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos no oficiales podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial. A tal efecto, en la memoria de verificación deberá constar dicha circunstancia conforme a los criterios especificados en el R.D. 861/2010.

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

6. Al objeto de facilitar el trabajo de reconocimiento automático en las Administraciones/Secretarías de los Centros, las Comisiones adoptarán y mantendrán actualizadas tablas de reconocimiento para las materias previamente cursadas en determinadas titulaciones y universidades que más frecuentemente lo solicitan.

7. Los estudiantes podrán solicitar reconocimiento de créditos por participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, hasta el valor máximo establecido en el plan de estudios, de acuerdo con la normativa que sobre actividades de tipo extracurricular se desarrolle.

**Artículo 5. *REGLAS SOBRE TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS***

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

**Artículo 6. *CALIFICACIONES***

1. Al objeto de facilitar la movilidad del estudiante se arrastrará la calificación obtenida en los reconocimientos y transferencias de créditos ECTS y en las adaptaciones de créditos previstas en el artículo 3. En su caso, se realizará media ponderada cuando coexistan varias materias de origen y una sola de destino.

2. El reconocimiento de créditos a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no incorporará la calificación de los mismos.

3. En todos los supuestos en los que no haya calificación se hará constar APTO, y no baremará a efectos de media de expediente.

**Artículo 7. *ÓRGANOS COMPETENTES***

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

**Artículo 8. PROCEDIMIENTO**

1. Las reglas que regirán el procedimiento de tramitación de las solicitudes de adaptación, transferencia y reconocimiento de créditos, necesariamente, dispondrán de:

a) Un modelo unificado de solicitud de la Universidad Autónoma de Madrid.

b) Un plazo de solicitud.



csv: 205040804284916902563604

c) Un plazo de resolución de las solicitudes.

2. Contra los acuerdos que se adopten podrán interponerse los recursos previstos en los Estatutos de la Universidad Autónoma de Madrid.

**DISPOSICIÓN ADICIONAL**

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

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

Estudiantes de otras universidades: **http://www.uam.es/internacionales/normativa/al_ext.html**

**- Procedimiento para el reconocimiento de créditos por acreditación profesional (Aprobado por Consejo de Gobierno de 11 de febrero de 2011)**

El procedimiento establecido por el Consejo de gobierno del 11 de Febrero de 2011, establece, que la experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser reconocida en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título. El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios, 240 al tratarse de una Titulación de Grado, por lo que el porcentaje establecido supone un umbral máximo de 36 créditos.

1) Parte del plan de estudios afectada por el reconocimiento:

· Se dará prioridad al reconocimiento de prácticas externas, siempre que no hayan sido cursadas, entendiendo que esta asignatura y por lo tanto las competencias adquiridas, se desarrollan en el ámbito de la actividad profesional de un Ingeniero Químico o un ingeniero técnico industrial.

· A continuación se podrán reconocer créditos del resto de asignaturas, siempre que exista adecuación o concordancia entre las destrezas y habilidades adquiridas durante el desempeño profesional con las competencias y resultados de aprendizaje establecidos en el Plan de Estudios para cada materia o asignatura, para las que se solicite el reconocimiento.

· No se podrá reconocer el TFG.

· El reconocimiento no incorporará calificaciones, entendiendo que el reconocimiento es de competencias y que por tanto dicha actuación no incurrirá en generar agravios comparativos en el cálculo del expediente del interesado y por ello no se computarán dichas asignaturas en su cálculo.

· El máximo número de créditos susceptibles de reconocimiento por un año de experiencia profesional está fijado en 12 ECTS, con un máximo de 36 ECTS a partir de tres años de experiencia profesional.

2) Definición del tipo de experiencia profesional que podrá ser reconocida:

Se podrán reconocer actividades profesionales ejercidas en un ámbito muy amplio. Se mencionan a continuación algunas a modo de ejemplo: puestos técnicos en los campos de producción, operación, investigación operativa, investigación y desarrollo, ingeniería de proyectos, diseño, seguridad e higiene, planificación, servicio técnico, estudios económicos y de mercado, siempre en el ámbito de la ingeniería o la industria química; puestos de actuación en tareas ejecutivas o de asesoramiento en entidades que requieren asistencia y colaboración de carácter científico en la especialidad de ingeniería química, sean sus fines de índole comercial o de otra naturaleza. En cualquier caso, se estudiará detalladamente cada caso particular a la luz de la adecuación entre las destrezas adquiridas y las competencias de las materias para las que se solicite el reconocimiento.

3) Justificación de dicho reconocimiento en términos de competencias ya que el perfil de egresados ha de ser el mismo:

Para garantizar la correcta evaluación del perfil profesional del solicitante del reconocimiento con las competencias que adquiere un Graduado en Ingeniería Química a través de las distintas materias y asignaturas de las que consta



csv: 205040804284916902563604

la Titulación, junto a la solicitud, el solicitante debe aportar información relevante y concisa relativa a la actividad profesional realizada, como 1º. Contrato de Trabajo; 2º. Vida Laboral u Hoja de Servicios; y 3º. Memoria de actividades profesionales, que incluya una descripción de las actividades profesionales desempeñadas durante el /los periodo/s de trabajo.

La Universidad podrá solicitar verificación de cualquier extremo de dicha Memoria y solicitar, en los casos que así se decida, una entrevista.

Esta memoria deberá ajustarse a la siguiente estructura:

· Portada: Empresa, datos personales del estudiante, titulación e índice.

· Breve información sobre la empresa (nombre, ubicación, sector de actividad).

· Departamentos o Unidades en las que se haya prestado servicio.

· Formación recibida: cursos, programas informáticos...

· Descripción de actividades desarrolladas.

· Competencias, habilidades y destrezas adquiridas a lo largo del periodo del ejercicio profesional (objetivos cumplidos y/o no cumplidos).

**4.5 CURSO DE ADAPTACIÓN PARA TITULADOS**



csv: 205040804284916902563604

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

| 5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS |
|---|
| Ver Apartado 5: Anexo 1. |
| **5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS** |
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. |
| Problemas y casos prácticos: Resolución y entrega de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados. |
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos |
| Prácticas de campo: Los estudiantes realizarán visitas a instalaciones relacionadas con la Ingeniería Química lo que les proporcionará la oportunidad de ampliar los conocimientos aprendidos en el aula. |
| Informes: Redacción de memorias, individual o en grupo, relativas a prácticas de laboratorio, casos prácticos y trabajos sobre temas actuales relacionados con la Ingeniería Química |
| Prácticas externas: Trabajo tutorizado de formación en empresas o entidades e instituciones públicas o privadas, relacionadas con el sector, que favorece la adquisición de competencias para el ejercicio de actividades profesionales. |
| Tutorías: Reunión con los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar la asignatura. |
| Exposiciones orales: Los estudiantes, bien de manera individual o en grupo exponen oralmente resultados o planificación de su trabajo, con el fin de desarrollar su capacidad de comunicación oral, concisión y gestión del tiempo. |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen |
| Trabajo Fin de Grado: Trabajo de formación, individual y tutorizado, que incorpora elementos originales y en el que el estudiante utilice los conocimientos y capacidades adquiridos a lo largo de la titulación, para la resolución de un problema específico relacionado con los contenidos en Ingeniería y las competencias profesionales para las que capacita. El trabajo debe ser presentado y defendido ante un tribunal universitario. |
| **5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES** |
| Metodo expositivo |
| Aprendizaje basado en problemas |
| Aprendizaje basado en proyectos |
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos |
| Aprendizaje autónomo |
| **5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** |
| Examenes |
| Resolución de problemas y casos prácticos |
| Realización de prácticas de laboratorio o con medios informáticos |
| Participación en tutorías y/o clases prácticas. Informe del tutor |
| Realización de trabajos e informes |
| Evaluación de Trabajo Fin de Grado |
| **5.5 NIVEL 1: FORMACIÓN BÁSICA** |
| **5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1** |
| **NIVEL 2: MATEMÁTICAS** |



csv: 205040804284916902563604

| 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2 | | |
|---|---|---|
| **CARÁCTER** | **RAMA** | **MATERIA** |
| Básica | Ingeniería y Arquitectura | Matemáticas |
| **ECTS NIVEL2** | 15 | |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| 9 | 6 | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: MATEMÁTICAS I** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Básica | 9 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| 9 | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: MATEMÁTICAS II** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Básica | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |



csv: 205040804284916902563604

| ECTS Semestral 1 | ECTS Semestral 2 | ECTS Semestral 3 |
|---|---|---|
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Materia: Matemáticas

Desarrollo. Dos asignaturas: Matemáticas I y Matemáticas II.

**Asignatura 1. Matemáticas I.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Modelizar matemáticamente fenómenos sencillos que aparecen en la ciencia y, muy especialmente, algunos de los que aparecen habitualmente en la Química y la Física.

2. Aplicar los conocimientos sobre álgebra matricial, cálculo diferencial e integral de una y varias variables adquiridos en la asignatura a la modelización y resolución de problemas procedentes de la Química y la Física.

**Asignatura 2. Matemáticas II.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Modelizar por medio de ecuaciones diferenciales ordinarias fenómenos sencillos que aparecen en la ciencia y, muy especialmente, algunos de los que aparecen habitualmente en la Química y la Física.

2. Conocer técnicas analíticas, cualitativas y numéricas y utilizarlas para hacer predicciones sobre el comportamiento de sistemas químicos o físicos modelizados mediante ecuaciones diferenciales ordinarias.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Asignatura 1: Matemáticas I**

Álgebra lineal. Geometría. Geometría diferencial. Cálculo infinitesimal. Funciones de una y de varias variables. Integración.

**Asignatura 2: Matemáticas II**

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

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio



csv: 205040804284916902563604

| 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES | | |
|---|---|---|
| CT1 - Funcionar de forma efectiva, tanto de manera individual como en equipo. | | |
| **5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS** | | |
| CE1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. | | |
| **5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS** | | |
| **ACTIVIDAD FORMATIVA** | **HORAS** | **PRESENCIALIDAD** |
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 150 | 50 |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | 50 | 100 |
| Problemas y casos prácticos: Resolución y entrega de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados. | 115 | 0 |
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos | 50 | 25 |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 10 | 100 |
| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** | | |
| Metodo expositivo | | |
| Aprendizaje basado en problemas | | |
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos | | |
| Aprendizaje autónomo | | |
| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| Examenes | 75.0 | 100.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 0.0 | 25.0 |
| **NIVEL 2: ESTADÍSTICA** | | |
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | | |
| **CARÁCTER** | **RAMA** | **MATERIA** |
| Básica | Ciencias de la Salud | Estadística |
| **ECTS NIVEL2** | 6 | |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: ESTADÍSTICA** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Básica | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | | |

Materia: Estadística



csv: 205040804284916902563604

Desarrollo. Una asignatura: Estadística.

**Asignatura 1: Estadística**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer las técnicas estadísticas básicas necesarias para el análisis de los datos procedentes de procesos y experimentos relacionados con la Ingeniería Química.

2. Comprender los estudios estadísticos e interpretar los resultados obtenidos en un análisis estadístico.

3. Utilizar los elementos básicos de programas informáticos de Estadística.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Asignatura 1: Estadística**

Ajuste y regresión bidimensional. Teoría de la probabilidad. Variable aleatoria unidimensional. Modelos de distribuciones unidimensionales. Técnicas básicas de inferencia estadística.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT1 - Funcionar de forma efectiva, tanto de manera individual como en equipo.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 60 | 50 |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | 20 | 100 |
| Problemas y casos prácticos: Resolución y entrega de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados. | 45 | 0 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos | 20 | 25 |
| Exposiciones orales: Los estudiantes, bien de manera individual o en grupo exponen oralmente resultados o planificación de su trabajo, con el fin de desarrollar su capacidad de comunicación oral, concisión y gestión del tiempo. | 5 | 100 |
| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** | | |
| Metodo expositivo | | |
| Aprendizaje basado en problemas | | |
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos | | |
| Aprendizaje autónomo | | |
| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 75.0 | 100.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 0.0 | 25.0 |
| **NIVEL 2: FÍSICA** | | |
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | | |
| **CARÁCTER** | **RAMA** | **MATERIA** |
| Básica | Ingeniería y Arquitectura | Física |
| **ECTS NIVEL2** | 12 | |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| 6 | 6 | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: FÍSICA I** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Básica | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |



csv: 205040804284916902563604

| ECTS Semestral 1 | ECTS Semestral 2 | ECTS Semestral 3 |
|---|---|---|
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: FÍSICA II** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Básica | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | | |

Materia: Física

Desarrollo. Dos asignaturas: Física I y Física II.

**Asignatura 1. Física I.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer los fundamentos básicos de cinemática y su aplicación a problemas en una o varias dimensiones. Manejo de álgebra vectorial y cálculo infinitesimal para

la resolución de problemas de cinemática.

2. Conocer las leyes de Newton y su aplicación a la resolución de problemas de mecánica y dinámica clásica.



csv: 205040804284916902563604

3. Reconocer los conceptos de trabajo y energía. Distinguir distintos tipos de energía (potencial y cinética) y sus leyes de conservación. Aplicación de estos conceptos

para la resolución de problemas de dinámica clásica.

4. Desarrollar las leyes de la mecánica para el caso de sistemas de partículas y sólidos rígidos. Reconocer los conceptos de momento lineal y momento angular y

sus leyes de conservación Aplicación de estos conceptos a la resolución de problemas de dinámica clásica para sistemas de partículas.

5. Conocer la ley de gravitación de Newton, y las leyes de Kepler. Conocer el concepto de campo gravitatorio. Aplicación de dichas leyes a la resolución de problemas

de dinámica bajo la acción de un campo gravitatorio.

6. Reconocer el concepto de equilibrio en sus distintas formas y su aplicación al estudio de sistemas de partículas y sólidos rígidos.

7. Conocer los fundamentos de la teoría cinética de gases, y el concepto de temperatura absoluta.

8. Definir el primer principio de la termodinámica y reconocer el concepto de calor. Aplicación al estudio de máquinas térmicas.

9. Definir el segundo principio de la termodinámica, y los conceptos de desorden, reversibilidad y entropía.

**Asignatura 2. Física II**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer la descripción matemática del movimiento armónico simple tanto libre como forzado o amortiguado. Definir el concepto de resonancia.

2. Reconocer el movimiento ondulatorio. Conocer la ecuación de ondas y sus consecuencias: fenómenos de reflexión, refracción, interferencia y difracción.

3. Aplicar la ley de Coulomb para el estudio de la interacción eléctrica entre partículas u objetos cargados. Reconocer los conceptos de campo y potencial eléctricos.

Definir la ley de Gauss y discutir su complementariedad con la ley de Coulomb.

4. Reconocer el concepto de energía electrostática y su aplicación a la resolución de problemas.

5. Conocer el concepto de intensidad y densidad de corriente eléctrica. Definir la ley de Ohm y el concepto de energía aplicado a circuitos eléctricos. Resolver el

funcionamiento de circuitos eléctricos utilizando las reglas de Kirchoff.

6. Introducir el concepto de campo magnético y su relación con la teoría de la relatividad especial de Einstein. Analizar el movimiento de cargas puntuales bajo la

acción de un campo magnético. Evaluar las fuentes del campo magnético y definir las leyes de Biot-Savart y Ampere.

7. Introducir el concepto de flujo magnético y su relación con la ley de Faraday: fuerza electromotriz inducida. Conocer el funcionamiento de generadores, motores

y circuitos básicos de corriente alterna.

8. Reconocer las leyes de Maxwell y su importancia capital en la Física moderna. Conocer el origen electromagnético de la luz y su naturaleza dual: ondas electromagnéticas.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

**Asignatura 1: Física I**

Mecánica clásica: Cinemática, Dinámica y leyes de Newton, Trabajo, energía y conservación de la energía, Sistema de partículas, conservación del momento lineal y colisiones, Rotación y conservación del momento angular, Campo gravitatorio, Equilibrio estático y elasticidad. Fluidos: Densidad y presión de un fluido, Flotación y principio de Arquímedes. Dinámica de fluidos. Termodinámica: Temperatura y teoría cinética de los gases, Calor y primer principio de la termodinámica, Segundo principio de la termodinámica y entropía.

**Asignatura 2: Física II**

Oscilaciones y ondas: Oscilaciones, movimiento ondulatorio. Electromagnetismo: Ley de Coulomb y campo eléctrico, El potencial eléctrico, Circuitos de corriente continua, El campo magnético, Inducción magnética, Ondas electromagnéticas.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS



csv: 205040804284916902563604

| 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES | | |
|---|---|---|
| CG3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. | | |
| CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio | | |
| **5.5.1.5.2 TRANSVERSALES** | | |
| CT1 - Funcionar de forma efectiva, tanto de manera individual como en equipo. | | |
| **5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS** | | |
| CE2 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. | | |
| **5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS** | | |
| **ACTIVIDAD FORMATIVA** | **HORAS** | **PRESENCIALIDAD** |
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 120 | 50 |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | 70 | 50 |
| Problemas y casos prácticos: Resolución y entrega de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados. | 20 | 50 |
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos | 70 | 30 |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 20 | 20 |
| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** | | |
| Metodo expositivo | | |
| Aprendizaje basado en problemas | | |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos | | |
| Aprendizaje autónomo | | |
| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 65.0 | 85.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 0.0 | 20.0 |
| Realización de prácticas de laboratorio o con medios informáticos | 15.0 | 20.0 |
| **NIVEL 2: QUÍMICA** | | |
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | | |
| **CARÁCTER** | **RAMA** | **MATERIA** |
| Básica | Ingeniería y Arquitectura | Química |
| **ECTS NIVEL2** | 15 | |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| 9 | | 6 |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: QUÍMICA** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Básica | 9 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| 9 | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Básica | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | 6 |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | | |

Materia: Química

Desarrollo. Dos asignaturas: Química y Experimentación en Química

**Asignatura 1. Química.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Comprender las leyes que gobiernan la estructura electrónica de los átomos y moléculas y racionalizar las propiedades periódicas que derivan de la misma.
2. Utilizar la tabla periódica para racionalizar el comportamiento químico de los elementos.
3. Utilizar, de forma rigurosa, los diferentes modelos de enlace químico.
4. Conocer la química descriptiva de algunos elementos representativos y de sus compuestos.
5. Identificar los principales grupos funcionales en Química Orgánica.
6. Definir los conceptos de entalpía, entropía y energía libre, así como conocer su aplicación a sistemas termodinámicos sencillos. Relacionar las variaciones de esta última función de estado en una reacción química, con la constante de equilibrio y el cociente de reacción.
7. Conocer los equilibrios de fase y relacionarlos con las magnitudes termodinámicas para poder predecir la espontaneidad de procesos físicos cuando hay un componente puro o una mezcla de ellos.
8. Aplicar las propiedades principales del equilibrio químico a los procesos ácido-base y heterogéneos que tienen lugar fundamentalmente en disolución acuosa.
9. Relacionar la espontaneidad de los procesos redox con la ecuación de Nernst, y conocer la utilidad de la Electroquímica en algunos procesos químicos industriales.
10. Comprender los conceptos básicos de la cinética y las ecuaciones integradas de procesos sencillos, así como el fenómeno de la Catálisis y su importancia en la Industria Química.

**Asignatura 2. Experimentación en Química.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Realizar las operaciones y técnicas básicas en un laboratorio de Química.
2. Organizar y planificar el trabajo de laboratorio y analizar los resultados.
3. Seguir las normas de seguridad que requiere la manipulación de compuestos químicos inorgánicos y orgánicos.



csv: 205040804284916902563604

4. Integrar los conocimientos adquiridos previamente en las diversas asignaturas teóricas en la realización de sesiones prácticas.
5. Registrar meticulosamente, en un diario de laboratorio, las observaciones del trabajo realizado en el mismo

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Asignatura 1. Química.**

Estructura del átomo. Enlace químico. Estructura de los elementos químicos y sus compuestos. Grupos funcionales en Química Orgánica. Estequiometria y energía de las reacciones químicas. Fundamentos de la reactividad. Disoluciones. Equilibrios en disolución. Electroquímica. Velocidad de la reacción. Mecanismos de reacción e introducción a los fenómenos de superficie.

**Asignatura 2. Experimentación en Química.**

Organización del laboratorio químico y gestión de residuos. Laboratorio sobre síntesis de sustancias químicas y caracterización de sus propiedades físico-químicas. Técnicas de laboratorio.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT1 - Funcionar de forma efectiva, tanto de manera individual como en equipo.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE4 - Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 126 | 44 |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | 71 | 30 |
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza | 80 | 62 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos | | |
| Informes: Redacción de memorias, individual o en grupo, relativas a prácticas de laboratorio, casos prácticos y trabajos sobre temas actuales relacionados con la Ingeniería Química | 36 | 0 |
| Tutorías: Reunión con los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar la asignatura. | 8 | 100 |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 54 | 37 |
| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** | | |
| Metodo expositivo | | |
| Aprendizaje basado en problemas | | |
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos | | |
| Aprendizaje autónomo | | |
| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 60.0 | 70.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 25.0 | 35.0 |
| Realización de prácticas de laboratorio o con medios informáticos | 0.0 | 15.0 |
| Participación en tutorías y/o clases prácticas. Informe del tutor | 0.0 | 5.0 |
| Realización de trabajos e informes | 0.0 | 15.0 |
| **NIVEL 2: INFORMÁTICA** | | |
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | | |
| **CARÁCTER** | **RAMA** | **MATERIA** |
| Básica | Ingeniería y Arquitectura | Informática |
| **ECTS NIVEL2** | 6 | |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |



csv: 205040804284916902563604

| CASTELLANO | CATALÁN | EUSKERA |
|---|---|---|
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: INFORMÁTICA APLICADA** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Básica | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Materia: Informática.

Desarrollo. Una asignatura: Informática Aplicada.

**Asignatura 1. Informática Aplicada.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer, de modo general, los componentes de un ordenador, tanto a nivel físico (hardware), como a nivel lógico (software).

2. Poseer autonomía frente a problemas relacionados con la Informática, en lo referente al diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema y analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.

3. Conocer un lenguaje de programación de alto nivel que proporcione los elementos y conceptos básicos de programación, así como un entorno de trabajo científico de interés en ingeniería.

4. Diferenciar los tipos de datos y estructuras con que se puede trabajar cuando se realiza un programa.

5. Saber programar funciones y scripts como parte esencial de cualquier lenguaje de programación interpretado y, en particular, de MATLAB.

6. Saber interpretar y desarrollar algoritmos de búsqueda, ordenación, algoritmos numéricos de cálculo, etc..

7. Conocer y gestionar bases de datos.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Asignatura 1: Informática Aplicada**



csv: 205040804284916902563604

Estructura de los computadores. Sistemas operativos y lenguajes de programación. Bases de datos. Utilización de paquetes de software.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT5 - Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE3 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 90 | 48 |
| Problemas y casos prácticos: Resolución y entrega de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados. | 20 | 0 |
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos | 30 | 48 |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 10 | 20 |

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

Metodo expositivo

Aprendizaje basado en problemas

Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos

Aprendizaje autónomo

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
|---|---|---|
| Examenes | 50.0 | 65.0 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| Realización de prácticas de laboratorio o con medios informáticos | 25.0 | 35.0 |
| Realización de trabajos e informes | 10.0 | 20.0 |
| **NIVEL 2: EXPRESIÓN GRÁFICA** | | |
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | | |
| **CARÁCTER** | **RAMA** | **MATERIA** |
| Básica | Ingeniería y Arquitectura | Expresión Gráfica |
| **ECTS NIVEL2** | 6 | |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: EXPRESIÓN GRÁFICA Y DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Básica | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | | |



csv: 205040804284916902563604

Materia: Expresión Gráfica.

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

**Asignatura 1. Expresión gráfica y Diseño asistido por ordenador**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Manejar los conceptos básicos de las normas internacionales relativos a la expresión gráfica técnica.

2. Conocer y manejar los sistemas de representación y la documentación gráfica de proyectos químicos.

3. Representar equipos, instrumentación y tuberías.

4. Conocer y manejar herramientas informáticas de aplicación en diseño gráfico.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Asignatura 1: Expresión Gráfica y Diseño asistido por ordenador**

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

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT5 - Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE5 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 24 | 50 |
| Problemas y casos prácticos: Resolución y entrega de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados. | 30 | 0 |
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos | 88 | 50 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 8 | 50 |
| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** | | |
| Metodo expositivo | | |
| Aprendizaje basado en problemas | | |
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos | | |
| Aprendizaje autónomo | | |
| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 40.0 | 60.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 40.0 | 60.0 |
| **NIVEL 2: EMPRESA** | | |
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | | |
| **CARÁCTER** | **RAMA** | **MATERIA** |
| Básica | Ingeniería y Arquitectura | Empresa |
| **ECTS NIVEL2** | 6 | |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS Y ECONOMÍA** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Básica | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| 6 | | |



csv: 205040804284916902563604

| ECTS Semestral 7 | ECTS Semestral 8 | ECTS Semestral 9 |
|---|---|---|
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Materia: Empresa

Desarrollo. Una asignatura: Administración de Empresas y Economía

**Asignatura 1. Administración de Empresas y Economía.**

Al finalizar esta materia el alumno será capaz de:

1. Comprender los términos económicos que condicionan nuestro día a día y poder entender la prensa especializada en términos económicos con un criterio crítico y de conocimiento de la misma.
2. Analizar, valorar y sintetizar la complejidad de las situaciones empresariales y su posible evolución a partir de sistemas reales de información.
3. Comprender y saber aplicar las herramientas básicas e instrumentos de naturaleza cuantitativa precisas para la obtención, diagnóstico, análisis de la información empresarial y de su entorno económico y social.
4. Organizar y planificar los conocimientos adquiridos de forma que los mismos configuren una adecuada plataforma para la adquisición de conocimientos avanzados aplicables al estudio de la práctica directiva y de la investigación desarrollada en el área empresarial.
5. Dominar los conocimientos básicos correspondientes a las diferentes áreas de administración y dirección de empresas y conocer las principales relaciones que se establecen entre la empresa y su entorno
6. Poseer y comprender la necesidad de un comportamiento ético en los negocios

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Asignatura 1: Administración de Empresas y Economía**

La empresa y su entorno. Marco institucional y jurídico de la empresa. Economía general de la empresa. Organización, administración y gestión de empresas. Objetivos empresariales. Factores económicos. La dirección. Decisión de inversiones. Estructura financiera. El mercado. Decisiones comerciales.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG9 - Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones y organizaciones.

CG11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT4 - Demostrar conciencia de las prácticas empresariales y de gestión de proyectos, así como la gestión y el control de riesgos y entender sus limitaciones.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE6 - Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

CE17 - Conocimientos aplicados de organización de empresas.



csv: 205040804284916902563604

| 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS | | |
|---|---|---|
| **ACTIVIDAD FORMATIVA** | **HORAS** | **PRESENCIALIDAD** |
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 108 | 43 |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | 15 | 33 |
| Tutorías: Reunión con los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar la asignatura. | 1 | 100 |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 26 | 46 |
| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** | | |
| Metodo expositivo | | |
| Aprendizaje basado en problemas | | |
| Aprendizaje autónomo | | |
| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 50.0 | 80.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 10.0 | 25.0 |
| Participación en tutorías y/o clases prácticas. Informe del tutor | 0.0 | 5.0 |
| Realización de trabajos e informes | 10.0 | 20.0 |
| **5.5 NIVEL 1: RAMA INDUSTRIAL** | | |
| **5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1** | | |
| **NIVEL 2: MATERIALES** | | |
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | | |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| **CARÁCTER** | Obligatoria | |
| **ECTS NIVEL 2** | 6 | |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | | |

Materia: Materiales

Desarrollo. Una asignatura: Ciencia e Ingeniería de Materiales

**Asignatura 1: Ciencia e Ingeniería de Materiales.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:



csv: 205040804284916902563604

1. Conocer y emplear de forma adecuada la terminología básica de la asignatura. Conocer y diferenciar, teniendo en cuenta la composición, la estructura y las propiedades de los principales grupos de materiales con aplicaciones en ingeniería.
2. Identificar las principales estructuras cristalinas de los materiales (metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos) y relacionar la estructura de los materiales con sus propiedades. Conocer las principales imperfecciones cristalinas siendo capaces de analizar la influencia de los defectos en las propiedades de los materiales.
3. Comprender el fenómeno de la difusión asociado al movimiento de átomos y aplicarlo a la evaluación de la velocidad y coeficientes de difusión en procesos de interés químico-industrial.
4. Conocer las propiedades mecánicas y térmicas de los materiales, así como diversos ensayos para medirlas. Interpretar los ensayos mecánicos y obtener información útil para el análisis y la prevención de fallos en materiales de interés industrial.
5. Adquirir las habilidades necesarias para la utilización y el manejo de los diagramas de fases en el equilibrio que permiten establecer la evolución de los materiales durante su vida en servicio. Así como, saber analizar los elementos constitutivos de la microestructura de un material y su importancia en la cinética de transformación que tiene lugar tanto en los procesos de solidificación como en las transformaciones en estado sólido.
6. Reconocer la importancia que tienen los tratamientos térmicos en los materiales ferrosos con el fin de variar sus propiedades mecánicas y adquirir la capacidad para seleccionar el tratamiento térmico adecuado para obtener las propiedades mecánicas deseadas.
7. Conocer la estructura, composición, métodos de síntesis más adecuados, procesado, propiedades y comportamiento en servicio de los distintos materiales metálicos y cerámicos, así como la interrelación entre este tipo de materiales.
8. Conocer los polímeros más utilizados y cómo se obtienen, cómo se procesan, y saber relacionar y predecir sus propiedades a partir de su estructura.
9. Conocer los materiales compuestos, cómo se preparan, sus propiedades y las aplicaciones de los composites más utilizados.
10. Reconocer el alcance de la corrosión y la degradación de materiales, aplicando los conocimientos a la prevención de estos procesos mediante la selección de los materiales adecuados en una aplicación ingenieril concreta.
11. Seleccionar los materiales más idóneos, según las prestaciones tecnológicas que se demanden en los diferentes ámbitos de la ingeniería, en función de sus propiedades, el comportamiento mecánico y térmico, así como frente a la corrosión que presentan.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Asignatura 1: Ciencia e Ingeniería de Materiales.**

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

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT1 - Funcionar de forma efectiva, tanto de manera individual como en equipo.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE9 - Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.

CE14 - Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 108 | 48 |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión | 6 | 100 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | | |
| Problemas y casos prácticos: Resolución y entrega de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados. | 8 | 0 |
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos | 2 | 100 |
| Informes: Redacción de memorias, individual o en grupo, relativas a prácticas de laboratorio, casos prácticos y trabajos sobre temas actuales relacionados con la Ingeniería Química | 0 | 0 |
| Tutorías: Reunión con los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar la asignatura. | 2 | 100 |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 24 | 50 |

| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** |
|---|
| Metodo expositivo |
| Aprendizaje basado en problemas |
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos |
| Aprendizaje autónomo |

| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
|---|---|---|
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 85.0 | 100.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 0.0 | 10.0 |
| Realización de prácticas de laboratorio o con medios informáticos | 0.0 | 10.0 |
| Participación en tutorías y/o clases prácticas. Informe del tutor | 0.0 | 5.0 |
| Realización de trabajos e informes | 0.0 | 0.0 |

| **NIVEL 2: DISEÑO MECÁNICO** | |
|---|---|
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | |
| **CARÁCTER** | Obligatoria |
| **ECTS NIVEL 2** | 6 |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | |



csv: 205040804284916902563604

| ECTS Semestral 1 | ECTS Semestral 2 | ECTS Semestral 3 |
|---|---|---|
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: DISEÑO MECÁNICO DE EQUIPOS** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | | |

Materia: Diseño Mecánico

Desarrollo. Una asignatura: Diseño Mecánico de equipos.

**Asignatura 1: Diseño Mecánico de equipos.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Comprender los conceptos fundamentales de resistencia de materiales: esfuerzos, tensiones, desplazamientos y deformaciones.
2. Análiizar de los elementos estructurales sometidos a tracción, compresión, torsión y flexión.
3. Analizar situaciones básicas de hiperestaticidad en sistemas estructurales simples.
4. Dimensionar tanques y recipientes a presión.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**



csv: 205040804284916902563604

**Asignatura 1: Diseño Mecánico de Equipos**

Resistencia de materiles. Dimensionamiento de recipientes a presión, tanques y tuberías. Metrología y normas internacionales.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT5 - Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE14 - Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 102 | 45 |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | 10 | 100 |
| Problemas y casos prácticos: Resolución y entrega de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados. | 20 | 0 |
| Tutorías: Reunión con los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar la asignatura. | 2 | 100 |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los | 16 | 25 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | | |
| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** | | |
| Metodo expositivo | | |
| Aprendizaje basado en problemas | | |
| Aprendizaje autónomo | | |
| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 70.0 | 100.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 0.0 | 10.0 |
| Participación en tutorías y/o clases prácticas. Informe del tutor | 0.0 | 20.0 |
| **NIVEL 2: ENERGÍA Y MECÁNICA DE FLUIDOS** | | |
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | | |
| **CARÁCTER** | Obligatoria | |
| **ECTS NIVEL 2** | 18 | |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | 12 |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: TERMODINÁMICA DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | 6 |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |



csv: 205040804284916902563604

| CASTELLANO | CATALÁN | EUSKERA |
|---|---|---|
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: INGENIERÍA DE FLUIDOS** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | 6 |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: INGENIERÍA ENERGÉTICA Y TRANSMISIÓN DE CALOR** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Materia: Energía y Mecánica de Fluidos

Desarrollo. Tres asignaturas: Termodinámica de los Procesos Industriales, Ingeniería de Fluidos, Ingeniería Energética y Transmisión de calor.

**Asignatura 1. Termodinámica de los Procesos Industriales**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer los fundamentos y la estructura del método termodinámico clásico y aplicarlo a la evaluación y/o diseño de procesos de interés químico-industrial.
2. Evaluar cuantitativamente los intercambios de energía en procesos, operaciones y dispositivos elementales propios de la industria química y aplicarlo a sistemas/procesos complejos compuestos por varias operaciones, equipos, unidades, etc.
3. Definir y evaluar los rendimientos energéticos y exergéticos de equipos, operaciones y/o procesos de la industria química y derivar de ellos conclusiones para la mejora y optimización de los mismos.
4. Seleccionar los modelos termodinámicos adecuados para describir el estado de un componente puro o una mezcla para unas condiciones dadas y utilizar adecuadamente ecuaciones de estado, tablas, diagramas, nomogramas y herramientas computacionales para la evaluación termodinámica de estos sistemas en el diseño de operaciones y procesos de interés industrial
5. Aplicar el método termodinámico clásico a la predicción de transformaciones espontáneas, su extensión y la distribución de productos en el equilibrio en procesos con cambio de fase y/o reacción química y derivar de ello información útil para la evaluación de operaciones y procesos de la industria química.
6. Reconocer el alcance y las limitaciones del método termodinámico clásico en la evaluación y el diseño de procesos industriales.
7. Desarrollar una actitud crítica y productiva en relación con el ahorro y uso racional de la energía en procesos de interés industrial, derivando el concepto de integración energética en base a los aspectos cuantitativos y cualitativos de la energía.

**Asignatura 2. Ingeniería de Fluidos**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Aplicar balances de energía mecánica a fluidos compresibles e incompresibles en sistemas complejos.
2. Conocer las características y prestaciones de los equipos más habituales utilizados en la conducción, impulsión, medida y regulación del flujo de fluidos. Seleccionar los más adecuados y dimensionarlos utilizando criterios de operación y económicos
3. Conocer la fenomenología asociada al flujo externo en torno a cuerpos sumergidos y el movimiento relativo partícula-fluido.
4. Realizar el dimensionado básico y evaluar la operación de equipos de fluidización, sedimentación y filtración.
5. Seleccionar sistemas de agitación y evaluar su funcionamiento.
6. Desarrollar una actitud crítica y criterios prácticos con vistas a la evaluación de los resultados del diseño.

**Asignatura 3. Ingeniería Energética y Transmisión de Calor**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer los fundamentos de los mecanismos de transmisión de calor y las expresiones para su modelización.
2. Conocer los equipos básicos que se utilizan para la transmisión de calor en la industria química.
3. Aplicar el conocimiento de los mecanismos al diseño de equipos para la transmisión de calor y al estudio y diseño de operaciones basadas en la transmisión de calor.
4. Realizar cálculos relacionados con la termoquímica de la combustión: rendimientos y consumos.
5. Conocer los diferentes tipos de calderas y hornos, sus partes constituyentes y aplicaciones.
6. Conocer los ciclos característicos, funcionamiento y aplicaciones de motores de combustión interna, turbinas de vapor y turbinas de gas, así como realizar cálculos de eficiencia térmica de estas máquinas térmicas.
7. Conocer las máquinas frigoríficas y bombas de calor y calcular sus parámetros característicos de funcionamiento.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Asignatura 1. Termodinámica de los Procesos Industriales:**

Variables y propiedades termodinámicas; sistemas, estados y procesos. Principios de la termodinámica. Balances de energía y entropía. Aplicación a sistemas cerrados y abiertos en procesos de interés industrial. Exergía. Sustancias puras y mezclas. Ecuaciones de estado y modelos de actividad. Tablas, nomogramas y diagramas de fases. Equilibrio de fases en sistemas reactivos y no reactivos. Aplicación a operaciones de separación y reacción en la Industria Química.

**Asignatura 2. Ingeniería de Fluidos:**

Cinemática y dinámica de fluidos. Flujo interno compresible e incompresible. Transporte y distribución de fluidos. Equipo para el transporte de fluidos. Flujo externo. Movimiento relativo partícula-fluido. Fluidización. Sedimentación. Filtración. Agitación. Resolución de casos de diseño

**Asignatura 3. Ingeniería Energética y Transmisión de Calor:**

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

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**



csv: 205040804284916902563604

| |
|---|
| **5.5.1.5 COMPETENCIAS** |
| **5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES** |
| CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial. |
| CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio |
| CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio |
| **5.5.1.5.2 TRANSVERSALES** |
| CT5 - Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo. |
| **5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS** |
| CE7 - Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería. |
| CE8 - Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos. |

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 286 | 50 |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | 65 | 25 |
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos | 15 | 40 |
| Tutorías: Reunión con los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar la asignatura. | 6 | 100 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 78 | 40 |
| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** | | |
| Metodo expositivo | | |
| Aprendizaje basado en problemas | | |
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos | | |
| Aprendizaje autónomo | | |
| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 70.0 | 100.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 0.0 | 30.0 |
| Realización de prácticas de laboratorio o con medios informáticos | 0.0 | 15.0 |
| **NIVEL 2: PROYECTOS** | | |
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | | |
| **CARÁCTER** | Obligatoria | |
| **ECTS NIVEL 2** | 9 | |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual** | | |
| **ECTS Anual 1** | **ECTS Anual 2** | **ECTS Anual 3** |
| | | |
| **ECTS Anual 4** | **ECTS Anual 5** | **ECTS Anual 6** |
| 9 | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: PROYECTOS DE INGENIERÍA** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 9 | Anual |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Anual 1** | **ECTS Anual 2** | **ECTS Anual 3** |
| | | |
| **ECTS Anual 4** | **ECTS Anual 5** | **ECTS Anual 6** |
| 9 | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Materia: Proyectos

Desarrollo. Una asignatura: Proyectos de Ingeniería

**Asignatura 1. Proyectos de Ingeniería.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Realizar cálculos del tipo balance de materia y energía globales y parciales de diferentes alternativas de proceso como parte de las Ingenierías Conceptual y Básica en el desarrollo de un proceso nuevo con el objeto de generar información del tipo: consumos, producciones, rendimientos, purezas, etc. de materias primas, productos y servicios auxiliares.
2. Aplicar métodos de diseño mecánico de equipos, criterios para la selección de materiales de construcción y de servicios auxiliares desarrollados en asignaturas precedentes al dimensionado y diseño de equipos como parte de la Ingeniería Básica en el desarrollo de nuevos procesos.
3. Aplicar métodos y reglas basadas en la experiencia (Rules of Thumb) a la selección, el dimensionado y el diseño de equipos como parte de la Ingeniería Básica en el desarrollo de nuevos procesos.
4. Realizar estimaciones de costes de equipos, inversión y servicios auxiliares utilizando procedimientos generales de cálculo de diferente grado de elaboración, adecuados a cada momento concreto de la Ingeniería de un proceso nuevo.
5. Realizar cálculos económicos del tipo rentabilidad, tiempo de retorno de la inversión, tasa interna de retorno, etc. que permitan demostrar la viabilidad económica (o no) de un proyecto concreto.
6. Aplicar la teoría de óptimos técnicos y económicos a la selección de las mejores alternativas durante la Ingeniería orientada a la creación de procesos nuevos.
7. Evaluar de forma preliminar los impactos ambientales fundamentales de la producción química industrial y las formas básicas de mitigarlos.
8. Conocer los principios básicos relacionados con los temas de higiene y seguridad en la operación de las plantas químicas y aplicarlos al desarrollo de un proceso concreto.
9. Conocer y aplicar los aspectos técnicos fundamentales de la elaboración de proyectos y la redacción de la memoria técnica correspondiente.
10. Crear e interpretar documentación técnica específica de la Ingeniería de Procesos: diagramas de bloque y de flujo, PID y otros.
11. Conocer los principios y normas generales de la producción industrial organizada en empresas.
12. Aplicar los conocimientos básicos de organización de empresas en el ámbito de la Ingeniería.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Asignatura 1. Proyectos de Ingeniería.**

Elaboración, organización, planificación, gestión y tramitación de proyectos. Pronóstico económico en la industria química. Valor y actualización del valor del dinero. Criterios de rentabilidad de un proyecto. Métodos para la estimación de coste de equipos e inversiones. Introducción a los sistemas de producción industrial. Organización industrial. Métodos de calidad y seguridad en los procesos de producción. Aplicación de especificaciones, reglamentos y normas técnicas. Normas y organismos internacionales de homologación y control. Criterios económicos en la evaluación y gestión de proyectos.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

| |
|---|
| CG1 - Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización. |
| CG2 - Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en la competencia G1. |
| CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial. |
| CG5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos. |
| CG6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. |
| CG8 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad. |
| CG9 - Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones y organizaciones. |



csv: 205040804284916902563604

| |
|---|
| CG11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. |
| CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio |
| CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio |
| **5.5.1.5.2 TRANSVERSALES** |
| CT1 - Funcionar de forma efectiva, tanto de manera individual como en equipo. |
| CT2 - Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general. |
| CT3 - Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la aplicación práctica de la Ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la aplicación práctica de la ingeniería. |
| CT4 - Demostrar conciencia de las prácticas empresariales y de gestión de proyectos, así como la gestión y el control de riesgos y entender sus limitaciones. |
| CT5 - Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo. |
| **5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS** |
| CE15 - Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación. |
| CE17 - Conocimientos aplicados de organización de empresas. |
| CE18 - Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos. |
| **5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS** |

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 36 | 67 |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | 25 | 44 |
| Problemas y casos prácticos: Resolución y entrega de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados. | 25 | 41 |
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos | 40 | 26 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| Informes: Redacción de memorias, individual o en grupo, relativas a prácticas de laboratorio, casos prácticos y trabajos sobre temas actuales relacionados con la Ingeniería Química | 45 | 23 |
| Tutorías: Reunión con los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar la asignatura. | 15 | 30 |
| Exposiciones orales: Los estudiantes, bien de manera individual o en grupo exponen oralmente resultados o planificación de su trabajo, con el fin de desarrollar su capacidad de comunicación oral, concisión y gestión del tiempo. | 15 | 30 |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 24 | 38 |

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

| |
|---|
| Metodo expositivo |
| Aprendizaje basado en problemas |
| Aprendizaje basado en proyectos |
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos |
| Aprendizaje autónomo |

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
|---|---|---|
| Examenes | 30.0 | 50.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 0.0 | 10.0 |
| Realización de prácticas de laboratorio o con medios informáticos | 0.0 | 15.0 |
| Participación en tutorías y/o clases prácticas. Informe del tutor | 0.0 | 15.0 |
| Realización de trabajos e informes | 40.0 | 60.0 |

**NIVEL 2: MEDIOAMBIENTE**

**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**

| | |
|---|---|
| **CARÁCTER** | Obligatoria |
| **ECTS NIVEL 2** | 6 |

**DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral**

| ECTS Semestral 1 | ECTS Semestral 2 | ECTS Semestral 3 |
|---|---|---|
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | 6 |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |



csv: 205040804284916902563604

| ECTS Semestral 10 | ECTS Semestral 11 | ECTS Semestral 12 |
|---|---|---|
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: INGENIERÍA AMBIENTAL** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | 6 |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | | |

Materia: Medioambiente

Desarrollo. Una asignatura: Ingeniería Ambiental

**Asignatura 1: Ingeniería Ambiental**

Al finalizar estaa asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Identificar las principales fuentes de contaminación y elegir los sistemas de tratamiento más adecuados para minimizar su impacto sobre el medioambiente.

2. Evaluar el impacto ambiental de los procesos químico-industriales.

3. Aplicar criterios de seguridad e higiene industrial en procesos químicos.

4. Aplicar criterios de sostenibilidad.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Asignatura 1: Ingeniería Ambiental**



csv: 205040804284916902563604

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

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CG6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG8 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

CG11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT3 - Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la aplicación práctica de la Ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la aplicación práctica de la ingeniería.

CT4 - Demostrar conciencia de las prácticas empresariales y de gestión de proyectos, así como la gestión y el control de riesgos y entender sus limitaciones.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE16 - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 80 | 50 |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | 40 | 50 |
| Prácticas de campo: Los estudiantes realizarán visitas a instalaciones relacionadas con la Ingeniería Química lo que les proporcionará la oportunidad de | 20 | 50 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| ampliar los conocimientos aprendidos en el aula. | | |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 10 | 40 |

| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** |
|---|
| Metodo expositivo |
| Aprendizaje basado en problemas |
| Aprendizaje autónomo |

| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
|---|---|---|
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 60.0 | 100.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 0.0 | 20.0 |
| Realización de trabajos e informes | 0.0 | 20.0 |

| **NIVEL 2: MÁQUINAS Y MECANISMOS** | |
|---|---|
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | |
| **CARÁCTER** | Obligatoria |
| **ECTS NIVEL 2** | 6 |

| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |
|---|---|---|
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |

| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
|---|---|---|
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |

| **NIVEL 3: TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS** | | |
|---|---|---|
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |

| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
|---|---|---|
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

**Materia: Máquinas y Mecanismos**

**Desarrollo. Una asignatura: Teoría de Máquinas y Mecanismos**

Al finalizar esta materia el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer la nomenclatura y la estructura de los mecanismos así como las leyes para combinar elementos y formar mecanismos.
2. Formular y aplicar las ecuaciones de posición y restricción de mecanismos planos.
3. Analizar cinemática mente los mecanismos planos mediante las ecuaciones de posición y restricción, por procedimientos gráficos y analíticos.
4. Determinar el movimiento de eslabones de un mecanismo a partir de los esfuerzos aplicados.
5. Conocer los principios básicos del funcionamiento de un mecanismo de levas
6. Identificar las características de una transmisión y seleccionarla adecuadamente según las especificaciones, comprendiendo la cinemática de trenes de engranaje.
7. Analizar los aspectos constructivos básicos de sistemas de transmisión de movimiento: engranajes y correas.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Asignatura 1: Teoría de Máquinas y Mecanismos.**

Principios básicos de cinemática y dinámica de máquinas. Fundamentos de síntesis de mecanismos. Bases de cálculo y diseño de elementos básicos de máquinas: levas, engranajes y correas.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT1 - Funcionar de forma efectiva, tanto de manera individual como en equipo.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE13 - Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario | 110 | 48 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | | |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | 6 | 100 |
| Problemas y casos prácticos: Resolución y entrega de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados. | 8 | 0 |
| Tutorías: Reunión con los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar la asignatura. | 2 | 100 |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 24 | 50 |

| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** |
|---|
| Metodo expositivo |
| Aprendizaje basado en problemas |
| Aprendizaje autónomo |

| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
|---|---|---|
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 70.0 | 100.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 0.0 | 25.0 |
| Participación en tutorías y/o clases prácticas. Informe del tutor | 0.0 | 5.0 |

| **NIVEL 2: FUNDAMENTOS DE ELECTROTECNIA, ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA** | | |
|---|---|---|
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | | |
| **CARÁCTER** | Obligatoria | |
| **ECTS NIVEL 2** | 15 | |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual** | | |
| **ECTS Anual 1** | **ECTS Anual 2** | **ECTS Anual 3** |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| | | 6 |
| **ECTS Anual 4** | **ECTS Anual 5** | **ECTS Anual 6** |
| 9 | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: ELECTROTECNIA** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | 6 |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: ELECTRÓNICA, AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 9 | Anual |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Anual 1** | **ECTS Anual 2** | **ECTS Anual 3** |
| | | |
| **ECTS Anual 4** | **ECTS Anual 5** | **ECTS Anual 6** |
| 9 | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |



csv: 205040804284916902563604

| FRANCÉS | ALEMÁN | PORTUGUÉS |
|---|---|---|
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Materia: Fundamentos de Electrotecnia, Electrónica y Automática

Desarrollo. Dos asignaturas: Electrotecnia y Electrónica, Automatización y Control

**Asignatura 1. Electrotecnia.**

Al finalizar esta materia el alumno deberá ser capaz de

1. Conocer los elementos básicos que componen un circuito eléctrico y saber explicar el comportamiento de dispositivos eléctricos señalando los principios y leyes físicas que los fundamentan.
2. Resolver y analizar circuitos eléctricos tanto en corriente continua como en corriente alterna, y conocer los diferentes teoremas para la sustitución de una parte de un circuito.
3. Calcular el valor de las principales magnitudes de un circuito eléctrico compuesto por elementos discretos en régimen permanente, expresándolas en sus unidades correctas.
4. Conocer los principios básicos del funcionamiento de amplificadores operacionales, diodos, y transistores y resolver circuitos donde aparezcan estos dispositivos.
5. Utilizar las estrategias necesarias para resolver problemas, seleccionando y aplicando los conceptos de electrotecnia necesarios.
6. Elegir y conectar el aparato adecuado para medir una magnitud eléctrica, estimar anticipadamente su orden de magnitud y valorar el grado de precisión que exige el caso.
7. Expresar y representar de forma apropiada los resultados y conclusiones de un experimento de instrumentación realizado en el laboratorio.
8. Conocer el funcionamiento de elementos y máquinas eléctricas y de los circuitos trifásicos.

**Asignatura 2. Electrónica, Automatización y Control.**

Al finalizar esta materia el alumno deberá ser capaz de

1. Conocer los fundamentos electrónicos existentes en un sistema de medida e identificar los principales sensores, transductores y actuadores que se usan en el control de las operaciones en plantas de procesos industriales.
2. Distinguir la instrumentación típica utilizada en control de procesos industriales. Comparar y seleccionar la instrumentación de proceso y electrónica de acuerdo a los requisitos del proceso industrial.
3. Analizar, evaluar y comparar diagramas de flujo y de control e instrumentación de procesos a nivel de ingeniería básica. Identificar y reunir las variables que deben ser objeto de control, las variables que pueden ser manipuladas y diseñar los lazos de control necesarios para el funcionamiento del proceso.
4. Entender el concepto de sistema dinámico, siendo capaz de modelar y simular su comportamiento en el ámbito de la ingeniería. Predecir y analizar la respuesta dinámica de los procesos químicos.
5. Analizar sistemas realimentados y diseñar sistemas de control de procesos.
6. Determinar y conocer los efectos del error y la estabilidad de lazos de control por retroalimentación.
7. Desarrollar las técnicas de regulación automática clásicas y su aplicación a la automatización industrial.
8. Sintonizar controladores PID y conocer sus fundamentos electrónicos.
9. Construir un simulador de aquellas partes del proceso que puedan ser de interés con el objeto de comprobar el funcionamiento de los lazos de control diseñados y la electrónica introducida.
10. Conocer la función y estructura de un autómata programable, así como su programación básica, con el fin de incluirlo en un proceso industrial.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Asignatura 1. Electrotecnia.**

Componentes de un circuito eléctrico. Dispositivos electrónicos. Resolución y análisis de circuitos. Máquinas eléctricas.

**Asignatura 2. Electrónica, Automatización y Control**

Fundamentos electrónicos de un sistema de medida y de un sistema de control. Instrumentación: sensores, transmisores y actuadores. Fundamentos de control y automatización de procesos. Diseño y caracterización de sistemas de control. Regulación automática. Controladores electrónicos.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio



csv: 205040804284916902563604

| |
|---|
| CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio |
| CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética |
| **5.5.1.5.2 TRANSVERSALES** |
| CT5 - Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo. |
| **5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS** |
| CE10 - Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas. |
| CE11 - Conocimientos de los fundamentos de la electrónica. |
| CE12 - Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control. |

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 235 | 44 |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | 26 | 57 |
| Problemas y casos prácticos: Resolución y entrega de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados. | 22 | 0 |
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos | 48 | 63 |
| Tutorías: Reunión con los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar la asignatura. | 5 | 100 |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los | 39 | 39 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | | |
| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** | | |
| Metodo expositivo | | |
| Aprendizaje basado en problemas | | |
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos | | |
| Aprendizaje autónomo | | |
| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 60.0 | 90.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 0.0 | 20.0 |
| Realización de prácticas de laboratorio o con medios informáticos | 10.0 | 30.0 |
| Realización de trabajos e informes | 0.0 | 20.0 |
| **NIVEL 2: LABORATORIO INTEGRADO DE INGENIERÍA** | | |
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | | |
| **CARÁCTER** | Obligatoria | |
| **ECTS NIVEL 2** | 6 | |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |



csv: 205040804284916902563604

| ECTS Semestral 10 | ECTS Semestral 11 | ECTS Semestral 12 |
|---|---|---|
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Materia: Laboratorio Integrado de Ingeniería

Desarrollo. Una asignatura: Experimentación en Ingeniería

Al finalizar esta materia el alumno deberá ser capaz de:

1. Aplicar en la práctica los conocimientos adquiridos en las asignaturas del Módulo de Rama Industrial, fundamentalmente las de Ingeniería de Fluidos, Ingeniería Energética y Transmisión de Calor y Termodinámica de los Procesos Industriales.
2. Aprender el manejo de instalaciones a nivel de laboratorio para obtener experimentalmente los datos necesarios y poder resolver problemas relacionados con los principios básicos de la termodinámica y los procesos asociados a la transmisión de calor.
3. Aprender el manejo de instalaciones a nivel de laboratorio para obtener experimentalmente los datos necesarios y poder resolver problemas asociados a los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.
4. Presentar y discutir adecuadamente los resultados, cálculos y conclusiones alcanzadas en el desarrollo de las prácticas en un informe escrito.
5. Aprender a redactar y realizar un informe de resultados prácticos.
6. Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de un examen teórico práctico basado en las prácticas realizadas en el laboratorio.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

Determinación de propiedades termodinámicas y de transporte y desarrollos prácticos de principios básicos de la mecánica de fluidos y transmisión de calor.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT1 - Funcionar de forma efectiva, tanto de manera individual como en equipo.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE7 - Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

CE8 - Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión | 8 | 100 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | | |
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos | 68 | 70 |
| Informes: Redacción de memorias, individual o en grupo, relativas a prácticas de laboratorio, casos prácticos y trabajos sobre temas actuales relacionados con la Ingeniería Química | 43 | 0 |
| Tutorías: Reunión con los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar la asignatura. | 8 | 25 |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 23 | 35 |

| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** |
|---|
| Metodo expositivo |
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos |

| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
|---|---|---|
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 30.0 | 45.0 |
| Realización de prácticas de laboratorio o con medios informáticos | 0.0 | 15.0 |
| Participación en tutorías y/o clases prácticas. Informe del tutor | 10.0 | 25.0 |
| Realización de trabajos e informes | 30.0 | 45.0 |

| **5.5 NIVEL 1: TECNOLOGÍA ESPECÍFICA : INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIA QUÍMICA** |
|---|
| **5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1** |
| **NIVEL 2: BASES DE LA INGENIERÍA QUÍMICA** |
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** |

| | |
|---|---|
| **CARÁCTER** | Obligatoria |
| **ECTS NIVEL 2** | 12 |

| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |
|---|---|---|
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| 6 | | |



csv: 205040804284916902563604

| ECTS Semestral 7 | ECTS Semestral 8 | ECTS Semestral 9 |
|---|---|---|
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: BIOLOGÍA Y BIOQUÍMICA** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |



csv: 205040804284916902563604

| GALLEGO | VALENCIANO | INGLÉS |
|---|---|---|
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Materia: Bases de la Ingeniería Química

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

**Asignatura 1. Fundamentos de Ingeniería Química.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Reunir los conocimientos esenciales de la Ingeniería Química como base fundamental para el desarrollo de materias específicas de la titulación.
2. Conocer las características principales de la Industria Química y los hitos de la Ingeniería Química.
3. Aplicar los sistemas de unidades, el concepto de escalado y las bases de cálculo propias de la Ingeniería Química.
4. Resolver problemas de balances de materia y energía en distintos ámbitos.
5. Conocer los mecanismos que tienen lugar en la transferencia de cantidad de movimiento, calor y materia y las ecuaciones que definen el transporte de dichas propiedades.
6. Diseñar sistemas de conducciones para el transporte de fluidos. Identificar elementos de impulsión y transporte de fluidos así como medidores de caudal.
7. Aplicar las ecuaciones de transferencia de calor para resolver problemas sencillos en el ámbito de la Ingeniería Química. Diseñar cambiadores de calor sencillos.
8. Conocer las operaciones de separación más empleadas en la Industria Química e identificar la adecuada para resolver un problema habitual de separación.

**Asignatura 2: Biología y Bioquímica**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer la estructura y composición de los seres vivos. En particular:
   a. Conocer la estructura las células eucarióticas y procarióticas y las funciones de los orgánulos celulares
   b. Conocer de forma general la composición elemental y molecular de los seres vivos, en concreto la estructura y propiedades biológicas del agua y las estructuras y funciones básicas de los tipos más importantes de biomoléculas, incluyendo carbohidratos, lípidos, nucleótidos, aminoácidos, proteínas y ácidos nucleicos.
2. Comprender y visualizar cómo los seres vivos y las células son sistemas que intercambian materia y energía con su ambiente y como lo hacen. En particular:
   a. Comprender la estructura, función y posibilidades de regulación de la actividad de los enzimas, la cinética de las reacciones catalizadas por éstos y como determinar los parámetros cinéticos de las reacciones con cinéticas hiperbólicas, así como el efecto de distintos tipos de inhibidores sobre dichos parámetros.
   b. Conocer como están formadas las membranas biológicas y sus propiedades así como los principales mecanismos de transporte a través de éstas. Ser capaz de aplicar los principios de la termodinámica a sistemas biológicos, así como entender el papel central del ATP en los intercambios energéticos en la célula. Conocer igualmente los procesos de obtención de energía en organismos heterótrofos y la fijación del $CO_2$ por organismos fotosintéticos mediante los procesos de la fotosíntesis y gracias a la energía luminosa del Sol
   c. Comprender los principales procesos de transformación de compuestos en los seres vivos a través de las principales rutas metabólicas y como éstas son reguladas.
3. Conocer las metodologías y entender los aspectos de la fisiología de los microorganismos necesarios para ser capaz de cultivarlos en el laboratorio, detectar su presencia y aislarlos para su estudio y aplicación.
4. Disponer de conocimientos elementales de los procesos genéticos en los seres vivos y de cómo estos pueden ser aplicados para modificar y utilizar seres vivos, principalmente microorganismos, en procesos biotecnológicos de interés industrial.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Asignatura 1: Fundamentos de Ingeniería Química**.

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

**Asignatura 2: Biología y Bioquímica.**

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

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio



csv: 205040804284916902563604

| |
|---|
| CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio |
| CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética |
| CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía |
| **5.5.1.5.2 TRANSVERSALES** |
| CT5 - Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo. |
| **5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS** |
| CE19 - Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos. |

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 171 | 56 |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | 27 | 60 |
| Problemas y casos prácticos: Resolución y entrega de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados. | 40 | 0 |
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos | 16 | 100 |
| Tutorías: Reunión con los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar la asignatura. | 3 | 100 |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los | 43 | 32 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | | |
| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** | | |
| Metodo expositivo | | |
| Aprendizaje basado en problemas | | |
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos | | |
| Aprendizaje autónomo | | |
| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 70.0 | 100.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 0.0 | 30.0 |
| Realización de prácticas de laboratorio o con medios informáticos | 0.0 | 15.0 |
| **NIVEL 2: TRANSFERENCIA DE MATERIA Y OPERACIONES DE SEPARACIÓN** | | |
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | | |
| **CARÁCTER** | Obligatoria | |
| **ECTS NIVEL 2** | 6 | |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: OPERACIONES DE SEPARACIÓN** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |



csv: 205040804284916902563604

| LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE | | |
|---|---|---|
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Materia: Transferencia de Materia y Operaciones de Separación.

Desarrollo. Una asignatura: Operaciones de Separación.

**Asignatura 1: Operaciones de Separación**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer los fundamentos de los fenómenos de transferencia de materia y el equilibrio termodinámico entre fases y aplicarlos al diseño de operaciones de separación en los procesos químicos industriales.
2. Conocer las operaciones de separación más comunes y seleccionar el tipo de operación más adecuada para realizar la separación de una mezcla química específica, según los requerimientos del proceso.
3. Diseñar operaciones de absorción, destilación, rectificación, extracción líquido-líquido, adsorción, intercambio iónico y separación mediante membranas, aplicando los distintos tratamientos de diseño, seleccionando los equipos más adecuados y optimizando las variables de operación.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Asignatura 1: Operaciones de Separación**.

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

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT1 - Funcionar de forma efectiva, tanto de manera individual como en equipo.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE19 - Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante | 100 | 52 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | | |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | 6 | 100 |
| Problemas y casos prácticos: Resolución y entrega de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados. | 27 | 0 |
| Tutorías: Reunión con los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar la asignatura. | 2 | 100 |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 15 | 40 |

| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** |
|---|
| Metodo expositivo |
| Aprendizaje basado en problemas |
| Aprendizaje autónomo |

| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
|---|---|---|
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 70.0 | 100.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 0.0 | 30.0 |

| **NIVEL 2: CINÉTICA Y REACTORES QUÍMICOS** | |
|---|---|
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | |
| **CARÁCTER** | Obligatoria |
| **ECTS NIVEL 2** | 12 |

| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |
|---|---|---|
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | 6 | 6 |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |

| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** |
|---|



csv: 205040804284916902563604

| CASTELLANO | CATALÁN | EUSKERA |
|---|---|---|
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: INGENIERÍA DE LAS REACCIONES HOMOGENEAS** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Cuatrimestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Cuatrimestral 1** | **ECTS Cuatrimestral 2** | **ECTS Cuatrimestral 3** |
| | | |
| **ECTS Cuatrimestral 4** | **ECTS Cuatrimestral 5** | **ECTS Cuatrimestral 6** |
| | 6 | |
| **ECTS Cuatrimestral 7** | **ECTS Cuatrimestral 8** | **ECTS Cuatrimestral 9** |
| | | |
| **ECTS Cuatrimestral 10** | **ECTS Cuatrimestral 11** | **ECTS Cuatrimestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: INGENIERIA DE LAS REACCIONES HETEROGENEAS** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | 6 |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Materia : Cinética y Reactores Químicos.

Desarrollo. Dos asignaturas: Ingeniería de las Reacciones Homogeneas, Ingeniería de las Reacciones Heterogéneas.

**Al finalizar esta materia el alumno deberá ser capaz de**:

1. Distinguir entre los distintos sistemas de reacción química y las variables de las que dependen.
2. Aplicar Métodos Numericos para el análisis de datos cinéticos y proponer modélos cinéticos capaces de describir el sistema de reacción.
3. Diseñar Reactores Químicos.
4. Seleccionar catalizadores y las condiciones adecuadas de operación.
5. Predecir el funcionamiento de un sistema de reacción, así como su estabilidad.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Asignatura 1: Ingeniería de las Reacciones Homogéneas**.

Métodos de análisis de datos cinéticos. Reactores químicos ideales y reales. Ecuaciones básicas de diseño.

**Asignatura 2: Ingeniería de las Reacciones Heterogéneas.**

Cinética de las reacciones heterogéneas. Diseño de reactores para procesos multifásicos. Estabilidad y optimización del funcionamiento del reactor.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT5 - Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE19 - Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 160 | 50 |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los | 60 | 50 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | | |
| Problemas y casos prácticos: Resolución y entrega de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados. | 20 | 0 |
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos | 40 | 50 |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 20 | 50 |

| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** |
|---|
| Metodo expositivo |
| Aprendizaje basado en problemas |
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos |
| Aprendizaje autónomo |

| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
|---|---|---|
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 70.0 | 90.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 0.0 | 15.0 |
| Realización de prácticas de laboratorio o con medios informáticos | 10.0 | 20.0 |

| **NIVEL 2: INGENIERÍA DE PROCESOS Y PRODUCTOS DE LA INDUSTRIA QUÍMICA** | |
|---|---|
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | |
| **CARÁCTER** | Obligatoria |
| **ECTS NIVEL 2** | 24 |

| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |
|---|---|---|
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | 12 |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | 6 | 6 |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |

| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
|---|---|---|
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: INGENIERÍA DE PROCESOS Y PRODUCTO** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: ANALISIS DE PROCESOS QUÍMICO-INDUSTRIALES** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | 6 |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| No | No | |
| **NIVEL 3: QUÍMICA ANALÍTICA EN LA INDUSTRIA** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | 6 |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: QUÍMICA ORGÁNICA INDUSTRIAL** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | 6 |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | | |

Materia: Ingeniería de Procesos y productos de la Industria Química

Desarrollo. Cuatro asignaturas: Química Analítica en la Industria, Química Orgánica Industrial, Ingeniería de Procesos y Producto y Análisis de Procesos Químico-Industriales



csv: 205040804284916902563604

**Asignatura 1: Química Analítica en la Industria.**

**Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:**

1. Conocer los fundamentos de los distintos tipos de equilibrio químico, tanto en fase homogénea como heterogénea.
2. Describir y explicar los fundamentos de las principales técnicas cuantitativas de análisis, tanto químicas como instrumentales.
3. Conocer las principales aplicaciones de las técnicas analíticas en el ámbito industrial
4. Analizar y resolver problemas analíticos cualitativos y cuantitativos.
5. Desenvolverse y manejar adecuadamente el material y la instrumentación específica necesarios en las operaciones básicas de un laboratorio de química analítica

**Asignatura 2: Química Orgánica Industrial.**

**Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:**

1. Identificar los principales grupos funcionales, incluyendo aspectos estructurales y estereoquímicos e interpretar cómo afectan a las propiedades físicas de las moléculas que los contienen, estableciendo relaciones entre estructura y reactividad.
2. Aplicar los conceptos de nucleófilo y nucleofilia, de electrófilo y electrofilia, de ácido y acidez, de base y basicidad y de oxidante y reductor, a procesos sintéticos y a otras áreas de la química y procesos industriales.
3. Hacer una revisión de los procesos aplicables con el fin de evaluar tanto su coste como la necesidad de utilizar materiales de partida no tóxicos ni contaminantes.
4. Manipular compuestos orgánicos y la instrumentación específica necesaria aplicando las Normas de Seguridad en el laboratorio
5. Manejar las técnicas de aislamiento y purificación de productos orgánicos
6. Redactar un cuaderno de laboratorio que permita reproducir los experimentos desarrollados.

**Asignatura 3. Ingeniería de procesos y producto**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Reconocer la estructura y contenido de la Ingeniería de Procesos.
2. Distinguir los diferentes sectores de la industria química desde el punto de vista de la Ingeniería de Procesos.
3. Distinguir las etapas fundamentales de la Ingeniería de Proceso (Ingeniería Conceptual, Ingeniería Básica e Ingeniería de Detalle) por su contenido, métodos de cálculo, formas de expresión gráfica, etc.
4. Conocer y manejar las principales herramientas de expresión gráfica y/o cuantitativa en la Ingeniería de Procesos (balances de materia y energía, diagramas de bloque, diagramas de flujos de procesos, diagramas de proceso e instrumentación, diagramas de implantación, listas de líneas, listas de maquinarias y aparatos) acorde a los usos y convenciones más habituales.
5. Determinar las necesidades de servicios generales y auxiliares de las plantas químicas.
6. Proponer alternativas que permitan el abastecimiento energético de plantas químicas y optimizar el uso de la energía (en base a sus aspectos cualitativos y cuantitativos) y los demás servicios.
7. Desarrollar actitud crítica y productiva en relación con el ahorro y uso racional de la energía en procesos de interés industrial, aplicando el concepto de integración energética.
8. Conocer los fundamentos y el alcance de la simulación de procesos como herramienta en la Ingeniería de Procesos.
9. Usar un simulador de procesos para realizar cálculos del tipo estimación de propiedades, balances de materia y energía, dimensionado y diseño de equipos y evaluación económica de procesos orientado a la evaluación de procesos existentes, el desarrollo de nuevos procesos, etc.
10. Realizar la simulación de operaciones básicas de la industria química (de transporte de fluidos, transmisión de calor, separación, con reacción química, etc.) de forma individual e integradas en diagramas de flujo de procesos complejos (con recirculaciones, etc.).
11. Conocer el contenido de las etapas básicas del diseño de productos y reconocer sus diferencias con el diseño de procesos.

**Asignatura 4. Análisis de procesos químico-industriales**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer la estructura sectorial y las características de la industria química, así como su situación en el contexto nacional, europeo y mundial.
2. Identificar los principales productos y materias primas de la industria química y el esquema general del beneficio químico-industrial de las materias primas naturales.
3. Conocer los principales procesos para el aprovechamiento energético y como materia prima químico-industrial de los combustibles fósiles.
4. Conocer procesos químicos representativos basados en materias primas inorgánicas y recursos renovables.
5. Analizar los diferentes procesos químicos desde el punto de vista de las tecnologías empleadas, su base conceptual, las operaciones unitarias utilizadas y su integración, requerimientos energéticos, impacto ambiental y seguridad.
6. Diseñar e integrar procesos químicos atendiendo a criterios técnicos, económicos y de sostenibilidad.
7. Desarrollar diagramas de bloques conceptuales para la integración de unidades.
8. Resolver balances de materia y energía globales de procesos industriales.
9. Saber aplicar criterios de calidad y procedimientos de mejora en los sistemas productivos.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

**Asignatura 1: Química Analítica en la industria.**

Estudio y aplicación del equilibrio químico: concepto y tipos. Metodología del análisis químico. Análisis cuantitativo clásico: gravimetrías y volumetrías. Técnicas instrumentales de análisis. Laboratorio sobre métodos analíticos.

**Asignatura 2: Química Orgánica Industrial.**

Estudio de los compuestos del carbono: estructura y enlace. Estereoisomería. Grupos funcionales. Métodos de síntesis, reactividad e interés industrial de compuestos orgánicos: hidrocarburos saturados e insaturados, compuestos con enlaces sencillos carbono-heteroátomo (haloalcanos, alcoholes,



csv: 205040804284916902563604

éteres y aminas), hidrocarburos aromáticos, compuestos carbonílicos y ácidos carboxílicos y derivados. Experimentación en química orgánica: purificación y separación de sustancias orgánicas e inicio a la síntesis orgánica.

**Asignatura 3: Ingeniería de procesos y producto**

La Ingeniería de procesos. La planta química: estructura. Componentes de proceso y servicios auxiliares. Simulación de procesos industriales. Introducción al análisis, diseño y simulación de procesos y productos. El diseño de producto en la industria química.

**Asignatura 4: Análisis de Procesos químico-industriales**

Estructura y características de la Industria Química. Materias primas y productos. Análisis de procesos de la industria química. Recursos energéticos. Impacto ambiental de los procesos químicos.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CG6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG8 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT1 - Funcionar de forma efectiva, tanto de manera individual como en equipo.

CT3 - Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la aplicación práctica de la Ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la aplicación práctica de la ingeniería.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE20 - Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 326 | 50 |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | 75 | 37 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos | 124 | 52 |
| Prácticas de campo: Los estudiantes realizarán visitas a instalaciones relacionadas con la Ingeniería Química lo que les proporcionará la oportunidad de ampliar los conocimientos aprendidos en el aula. | 10 | 100 |
| Informes: Redacción de memorias, individual o en grupo, relativas a prácticas de laboratorio, casos prácticos y trabajos sobre temas actuales relacionados con la Ingeniería Química | 8 | 0 |
| Tutorías: Reunión con los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar la asignatura. | 1 | 100 |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 56 | 28 |
| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** | | |
| Metodo expositivo | | |
| Aprendizaje basado en problemas | | |
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos | | |
| Aprendizaje autónomo | | |
| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 60.0 | 100.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 0.0 | 20.0 |
| Realización de prácticas de laboratorio o con medios informáticos | 0.0 | 20.0 |
| Participación en tutorías y/o clases prácticas. Informe del tutor | 0.0 | 10.0 |
| Realización de trabajos e informes | 0.0 | 10.0 |
| **NIVEL 2: LABORATORIO INTEGRADO DE INGENIERÍA QUÍMICA** | | |
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | | |
| **CARÁCTER** | Obligatoria | |
| **ECTS NIVEL 2** | 12 | |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |



csv: 205040804284916902563604

| ECTS Semestral 1 | ECTS Semestral 2 | ECTS Semestral 3 |
|---|---|---|
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | 6 |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | 6 |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **NIVEL 3: LABORATORIO DE DESARROLLO INDUSTRIAL** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Obligatoria | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| 6 | | |



csv: 205040804284916902563604

| ECTS Semestral 10 | ECTS Semestral 11 | ECTS Semestral 12 |
|---|---|---|
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Materia: Laboratorio Integrado de Ingeniería Química.

Desarrollo. Dos asignaturas: Experimentación en Ingeniería Química y Laboratorio de Desarrollo Industrial.

Al finalizar esta materia el alumno deberá ser capaz de:

1. Aplicar los conocimientos adquiridos en las asignaturas del Grado en Ingeniería Química a la resolución de problemas prácticos de carácter profesional en el ámbito de la Ingeniería Química (principalmente aquéllos referidos a las operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, ingeniería de procesos y producto, control e instrumentación y simulación de procesos).

2. Conocer y aplicar las normas de seguridad de trabajo para el trabajo en laboratorio, en especial, las directamente relacionadas con el manejo de instalaciones y de sustancias químicas.

3. Elegir y operar los equipos adecuados para realizar una medida experimental directa, predecir el orden de magnitud de la medida y tener conciencia de la precisión de lectura. Integrar los equipos de medida en instalaciones hasta el nivel de planta piloto.

4. Planificar, montar y operar, individualmente o en grupo, una instalación que permita un estudio experimental para obtener información sobre un proceso.

5. Procesar, interpretar y correlacionar datos experimentales utilizando diagramas, gráficos y herramientas informáticas adecuadas de análisis de datos.

6. Analizar los resultados experimentales obtenidos, con especial atención al efecto de las variables de operación sobre la cinética del proceso.

7. Obtener parámetros que permitan el diseño y dimensionado de equipos. Predecir su comportamiento conforme a un modelo propuesto.

8. Saber aplicar los resultados obtenidos de planta piloto al dimensionado de una instalación a escala industrial, siguiendo criterios técnicos y económicos, de forma que el diseño cumpla especificaciones industriales.

9. Aplicar en los procesos estudiados procedimientos de simulación para su modelización así como su implementación en planos, proporcionando diagramas de flujo, control e instrumentación, diseño de equipos y servicios.

10. Elaborar un informe científico-técnico con un lenguaje y estructura adecuados que incluya procedimiento experimental, tratamiento y análisis crítico de resultados adecuadamente soportado en fuentes bibliográficas y las conclusiones del estudio realizado.

11. Presentar, argumentar y defender oralmente el trabajo realizado.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Materia: Laboratorio Integrado de Ingeniería Química**.

Desarrollos prácticos en el laboratorio asociados a las asignaturas del Grado en Ingeniería Química. Diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada:
Determinación de propiedades termodinámicas y de transporte. Modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química: sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, control e instrumentación, operaciones de separación y reactores químicos. Empleo de datos experimentales de laboratorio y planta piloto en el diseño y escalado de operaciones industriales en procesos químicos. Modelización, evaluación técnico-económica y optimización de los procesos estudiados y su proyección en planos, incluyendo diseño de equipos, control e instrumentación y servicios auxiliares.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras,



csv: 205040804284916902563604

| |
|---|
| equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización. |
| CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial. |
| CG5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos. |
| CG6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. |
| CG10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar. |
| CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética |
| **5.5.1.5.2 TRANSVERSALES** |
| CT1 - Funcionar de forma efectiva, tanto de manera individual como en equipo. |
| CT2 - Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general. |
| CT3 - Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la aplicación práctica de la Ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la aplicación práctica de la ingeniería. |
| **5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS** |
| CE21 - Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores. |
| CE22 - Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos. |

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | 62 | 32 |
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos | 70 | 95 |
| Informes: Redacción de memorias, individual o en grupo, relativas a prácticas de laboratorio, casos prácticos y trabajos sobre temas actuales relacionados con la Ingeniería Química | 95 | 0 |
| Tutorías: Reunión con los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar la asignatura. | 42 | 10 |
| Exposiciones orales: Los estudiantes, bien de manera individual o en grupo exponen | 4 | 25 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| oralmente resultados o planificación de su trabajo, con el fin de desarrollar su capacidad de comunicación oral, concisión y gestión del tiempo. | | |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 27 | 25 |

| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** |
|---|
| Metodo expositivo |
| Aprendizaje basado en proyectos |
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos |
| Aprendizaje autónomo |

| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
|---|---|---|
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 30.0 | 45.0 |
| Realización de prácticas de laboratorio o con medios informáticos | 0.0 | 15.0 |
| Participación en tutorías y/o clases prácticas. Informe del tutor | 10.0 | 25.0 |
| Realización de trabajos e informes | 30.0 | 45.0 |

| **5.5 NIVEL 1: INTENSIFICACIÓN** | | |
|---|---|---|
| **5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1** | | |
| **NIVEL 2: ASIGNATURAS DE INTENSIFICACIÓN CIENTÍFICA** | | |
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | | |
| **CARÁCTER** | Optativa | |
| **ECTS NIVEL 2** | 24 | |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| 18 | 6 | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **LISTADO DE MENCIONES** | | |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| No existen datos | | |
| **NIVEL 3: QUÍMICA AMBIENTAL** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Optativa | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **LISTADO DE MENCIONES** | | |
| No existen datos | | |
| **NIVEL 3: AGROQUÍMICA** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Optativa | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **LISTADO DE MENCIONES** | | |
| No existen datos | | |



csv: 205040804284916902563604

| NIVEL 3: MINERALES Y ROCAS INDUSTRIALES | | |
|---|---|---|
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Optativa | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **LISTADO DE MENCIONES** | | |
| No existen datos | | |
| **NIVEL 3: TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Optativa | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **LISTADO DE MENCIONES** | | |
| No existen datos | | |
| **5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | | |



csv: 205040804284916902563604

Materia: Intensificación Científica.

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

**Asignatura 1. Química Ambiental.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Describir y analizar las características físicas (temperatura, presión, principales vientos) y químicas (composición química y variación de la misma con la altura) de las diferentes capas de la atmósfera, asi como el efecto que la contaminación antropogenica tiene sobre ella a nivel global.
2. Conocer los diferentes fenómenos químicos que tienen lugar en las diferentes capas y su causa.
3. Definir los procesos de contaminación creados por los seres humanos en la hidrosfera y derivar de ello conclusiones útiles para poder evitar los problemas ocasionados.
4. Reconocer el alcance de los problemas ambientales del agua derivados de su naturaleza química.
5. Conocer los métodos de obtención de datos ambientales en la hidrosfera y tener la capacidad para interpretarlos.
6. Relacionar la función de un compuesto químico con los efectos observados, tanto positivos (modo de actuación), como negativos (toxicidad)
7. Conocer los problemas ambientales que los compuestos orgánicos causan/han causado.
8. Evaluar los efectos adversos frente a las ventajas que presentan los compuestos orgánicos y reconocer posibles alternativas en cada caso.

**Asignatura 2. Agroquímica**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer los sistemas agrícolas y los factores que regulan la producción agraria.
2. Conocer los constituyentes y propiedades de los suelos agrícolas y la fertilidad de los mismos.
3. Conocer los factores principales que regulan el crecimiento vegetal, el agua la luz y los nutrientes.
4. Adquirir conocimientos sobre el análisis de suelos y de plantas como aplicación del análisis químico a estos sistemas.
5. Adquirir el conocimiento básico de los productos agroquímicos principales, fertilizantes y fitosanitarios.
6. Conocer los tipos, características y obtención de los fertilizantes y plaguicidas más importantes, así como las implicaciones ambientales del uso de los agroquímicos.
7. Obtener y discutir los resultados de lixiviación de nitratos en columnas rellenas de suelo y sometidas a distintos tratamientos con compuestos nitrogenados.

**Asignatura 3. Minerales y rocas industriales**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer los procesos físico-químicos que actúan en la Tierra, mediante los cuales se originan los minerales y rocas. El desarrollo y distribución espacial de los materiales y su relación con el tipo, intensidad y duración de los procesos.
2. Aplicar criterios de clasificación y caracterización de rocas y minerales, con especial atención a las especies de mayor interés industrial.
3. Conocer los principales sectores industriales de aplicación de los recursos, considerados en función de su volumen y repercusión económica.Analizar el impacto ambiental y posible contaminante de las explotaciones y de los estériles de minas.
4. Conocer los materiales geológicos y su valor económico.
5. Conocer los usos y aplicaciones tecnológicas de los recursos minerales.

**Asignatura 4. Técnicas instrumentales de análisis**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Manejar los conocimientos teóricos que fundamentan los distintos métodos analíticos que son susceptibles de ser aplicados al análisis instrumental tanto en continuo como en discontinuo, de forma que sean capaces de diseñar un procedimiento de análisis completo que incluya el proceso de toma de muestra, evaluando qué técnica instrumental de entre las estudiadas resulta más adecuada para la resolución de un problema analítico particular.
2. Interpretar los resultados experimentales obtenidos de la aplicación de un método basado en el empleo de una técnica instrumental de análisis obteniendo información analítica de calidad.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

**Asignatura 1. Química Ambiental.**

Características físicas y químicas de la atmósfera de la Tierra. Química de la troposfera. Lluvia ácida. Contaminación global: CO2 y cambio climático. Química de la alta atmósfera. Reacciones de destrucción de ozono. Química del agua. Contaminación del agua. Interacciones químicas entre sólidos, gases y agua. Conceptos básicos de los polímeros: Preparación, propiedades, uso comercial; impacto medioambiental (degradación, disruptores endocrínicos) y reciclaje de plásticos. Naturaleza química y uso comercial de compuestos orgánicos tóxicos. Impacto medioambiental y evaluación de su toxicidad. Organoclorados, bifenilos policlorados, hidrocarburos aromáticos. Desastres medioambientales: consecuencias y soluciones.

**Asignatura 2. Agroquímica.**

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

**Asignatura 3. Minerales y rocas industriales.**

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

**Asignatura 4. Técnicas instrumentales de análisis.**



csv: 205040804284916902563604

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

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**Comentarios Adicionales**

Esta materia de Intensificación Científica está formada por 4 asignaturas optativas. Por lo tanto, al indicar las horas correspondientes a actividades formativas se ha hecho refiriendose a una asignatura "tipo" generada a partir de la media de las horas dedicadas a cada actividad formativa en las diferentes asignaturas de la materia.

En cuanto a los sistemas de evaluación se han indicado los intervalos de ponderación máxima y mínima teniendo en cuenta los sistemas de evaluación empleados en las 4 asignaturas .

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT3 - Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la aplicación práctica de la Ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la aplicación práctica de la ingeniería.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE16 - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

CE19 - Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.

CE21 - Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 74 | 53 |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | 26 | 38 |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| Problemas y casos prácticos: Resolución y entrega de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados. | 9 | 0 |
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos | 8 | 50 |
| Prácticas de campo: Los estudiantes realizarán visitas a instalaciones relacionadas con la Ingeniería Química lo que les proporcionará la oportunidad de ampliar los conocimientos aprendidos en el aula. | 4 | 100 |
| Informes: Redacción de memorias, individual o en grupo, relativas a prácticas de laboratorio, casos prácticos y trabajos sobre temas actuales relacionados con la Ingeniería Química | 7 | 0 |
| Tutorías: Reunión con los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar la asignatura. | 4 | 100 |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 18 | 22 |

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

| |
|---|
| Metodo expositivo |
| Aprendizaje basado en problemas |
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos |
| Aprendizaje autónomo |

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
|---|---|---|
| Examenes | 50.0 | 100.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 0.0 | 15.0 |
| Realización de prácticas de laboratorio o con medios informáticos | 0.0 | 20.0 |
| Participación en tutorías y/o clases prácticas. Informe del tutor | 0.0 | 20.0 |
| Realización de trabajos e informes | 0.0 | 20.0 |

**NIVEL 2: ASIGNATURAS DE INTENSIFICACIÓN TECNOLÓGICAS**

**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**

| | |
|---|---|
| **CARÁCTER** | Optativa |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| **ECTS NIVEL 2** | 48 | |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| 24 | 24 | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **LISTADO DE MENCIONES** | | |
| No existen datos | | |
| **NIVEL 3: DISEÑO DE INSTALACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUA** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Optativa | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **LISTADO DE MENCIONES** | | |
| No existen datos | | |
| **NIVEL 3: SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Optativa | 6 | Semestral |



csv: 205040804284916902563604

| DESPLIEGUE TEMPORAL | | |
|---|---|---|
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **LISTADO DE MENCIONES** | | |
| No existen datos | | |
| **NIVEL 3: ELECTROQUÍMICA INDUSTRIAL** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Optativa | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **LISTADO DE MENCIONES** | | |
| No existen datos | | |
| **NIVEL 3: ENERGÍAS ALTERNATIVAS** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Optativa | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |



csv: 205040804284916902563604

| ECTS Semestral 1 | ECTS Semestral 2 | ECTS Semestral 3 |
|---|---|---|
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **LISTADO DE MENCIONES** | | |
| No existen datos | | |
| **NIVEL 3: TECNOLOGÍA PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES GASEOSOS** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Optativa | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| | 6 | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **LISTADO DE MENCIONES** | | |
| No existen datos | | |
| **NIVEL 3: CÁLCULOS COMPUTACIONALES EN INGENIERÍA QUÍMICA** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Optativa | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |



csv: 205040804284916902563604

| ECTS Semestral 4 | ECTS Semestral 5 | ECTS Semestral 6 |
|---|---|---|
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **LISTADO DE MENCIONES** | | |
| No existen datos | | |
| **NIVEL 3: GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS INDUSTRIALES** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Optativa | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |
| **ECTS Semestral 7** | **ECTS Semestral 8** | **ECTS Semestral 9** |
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **LISTADO DE MENCIONES** | | |
| No existen datos | | |
| **NIVEL 3: INGENIERÍA DE PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Optativa | 6 | Semestral |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Semestral 1** | **ECTS Semestral 2** | **ECTS Semestral 3** |
| | | |
| **ECTS Semestral 4** | **ECTS Semestral 5** | **ECTS Semestral 6** |
| | | |



csv: 205040804284916902563604

| ECTS Semestral 7 | ECTS Semestral 8 | ECTS Semestral 9 |
|---|---|---|
| 6 | | |
| **ECTS Semestral 10** | **ECTS Semestral 11** | **ECTS Semestral 12** |
| | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **LISTADO DE MENCIONES** | | |
| No existen datos | | |
| **5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE** | | |

Materia: Intensificación Tecnológica**.**

Desarrollo. Ocho asignaturas: Diseño de instalaciones de tratamiento de aguas, Simulación y optimización de procesos, Electroquímica industrial, Energías alternativas, Tecnología para el tratamiento de efluentes gaseosos, Cálculos computacionales en Ingeniería Química, Gestión y tratamiento de residuos industriales e Ingeniería de procesos biotecnológicos.

**Asignatura 1. Diseño de instalaciones de tratamiento de aguas.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Definir y conocer los fundamentos de las operaciones de tratamientos de aguas y procesos de depuración de aguas residuales y potabilización de aguas blancas y aplicarlos al diseño básico de instalaciones de tratamiento de agua.
2. Diferenciar los distintos tipos de aguas residuales en función de sus características, definir y analizar los diferentes sistemas de tratamiento aplicables a dichas aguas y seleccionar los procesos más adecuados en cada caso.
3. Identificar la casuística de la depuración de las aguas residuales industriales dada la amplia diversidad de composiciones en función del proceso del que provienen y escoger los sistemas de tratamiento más apropiados en cada caso.
4. Reconocer la problemática asociada a la generación de lodos durante los procesos de depuración y argumentar la elección de los sistemas seleccionados para su acondicionamiento y posterior tratamiento.

**Asignatura 2. Simulación y optimización de procesos.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Determinar propiedades termo-físicas, de transporte, datos de equilibrio, etc. para compuestos puros y mezclas, seleccionando el modelo termodinámico adecuado según la naturaleza del sistema a estudiar y el tipo de operación a simular.
2. Realizar cálculos de instalaciones y operaciones de transferencia de calor y transporte de fluidos.
3. Modelizar operaciones y equipos de separación, incluyendo columnas de rectificación, absorción y extracción.
4. Efectuar cálculos de reactores químicos, incluyendo la correcta definición de reacciones simples y complejas.
5. Utilizar modelos de diferentes complejidades para resolver problemas con propósitos, grados de especificación y de información diferentes.
6. Emplear operaciones lógicas, utilidades, extensiones y automatizaciones para enriquecer y facilitar el trabajo de simulación en diagramas de flujo complejos.
7. Realizar cálculos de dimensionado de equipos e instalaciones.
8. Especificar simulaciones dinámicas a partir de las precedentes simulaciones en estado estacionario.
9. Realizar simulaciones sencillas en régimen dinámico y de procesos regulados por controladores.
10. Realizar optimizaciones de operaciones y procesos utilizando algoritmos sencillos de optimización y herramientas de optimización implementadas en los simuladores de proceso comerciales.

**Asignatura 3. Electroquímica industrial.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer los aspectos básicos de la Electroquímica, las reacciones electroquímicas y su cinética
2. Conocer los aspectos generales de las aplicaciones industriales de la Electroquímica.
3. Conocer y seleccionar la aplicación de las técnicas electroquímicas en los diferentes procesos de interés industrial
4. Aplicar de la Electroquímica en concomitancia con otros procesos industriales.
5. Analizar los procesos de corrosión en situaciones prácticas y diseñar estrategias de prevención
6. Conocer los fundamentos y aplicaciones de la acumulación y conversión electroquímica de la energía

**Asignatura 4. Energías alternativas.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer los fundamentos físicos de la explotación y uso de las diferentes fuentes de energías alternativas.



csv: 205040804284916902563604

2. Conocer los sistemas de explotación de las diferentes fuentes alternativas, su grado de desarrollo, su eficiencia y sus expectativas de futuro.
3. Evaluar el consumo energético de una sociedad en relación de sus necesidades, y evaluar los problemas, económicos y sociales, derivados de dicho consumo.
4. Evaluar los recursos energéticos disponible en una región determinada y plantear alternativas que permitan un cambio de paradigma energético en dicha región
5. Diseñar un sistema energético a pequeña escala, para un municipio o región, basado mayoritariamente en el uso de fuentes alternativas, económicamente viable y medioambientalmente sostenible.
6. Ser capaces de hacer un argumento crítico y razonado a favor del uso de energías limpias frente a energías convencionales basadas en el uso de combustible fósiles.

**Asignatura 5. Tecnología para el tratamiento de efluentes gaseosos.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Adquirir los conocimientos necesarios para calibrar la magnitud e importancia de los problemas derivados de la contaminación atmosférica y sus efectos sobre las actividades humanas, tanto desde un punto de vista social como medioambiental.
2. Analizar la naturaleza de las emisiones gaseosas en función de su origen y valorar su impacto potencial sobre el medio.
3. Conocer el fundamento de los equipos y sistemas para la depuración de efluentes gaseosos.
4. Diseñar soluciones integrales para el control de la contaminación derivada de las operaciones industriales y del transporte.

**Asignatura 6. Cálculos computacionales en Ingeniería Química.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Ampliar los conocimientos de álgebra y cálculo, así como, aplicar dichos conceptos de cálculo numérico para la resolución de problemas de ingeniería química.
2. Analizar cada una de las técnicas numéricas aprendidas para emplear la más adecuada para la resolución de un problema concreto.
3. Introducir la programación y el uso de paquetes informáticos que resuelvan numéricamente los problemas planteados.
4. Modelizar, evaluar y optimizar matemáticamente la resolución de un problema de ingeniería química.

**Asignatura 7. Gestión y tratamiento de residuos industriales.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Identificar las características de los residuos en relación con las actividades industriales que los generan.
2. Conocer y saber aplicar el régimen jurídico que regula la gestión de residuos.
3. Enumerar técnicas de minimización y gestión de residuos y discriminar las más apropiadas.
4. Diseñar soluciones integrales para optimizar la gestión de los residuos.
5. Evaluar planes de gestión de residuos.

**Asignatura 8. Ingeniería de procesos biotecnológicos.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Definir y conocer la importancia de la Biotecnología y su relación básica con distintas disciplinas científicas y técnicas.
2. Conocer las características generales de la catálisis enzimática. Aplicar modelos sencillos para estudiar la cinética de las reacciones enzimáticas así como el efecto de la presencia de inhibidores.
3. Aplicar balances de materia y energía junto a la cinética de reacción en el diseño de reactores enzimáticos ideales: discontinuos y continuos, y compararlos de forma cualitativa y cuantitativa.
4. Analizar las ventajas e inconvenientes de la inmovilización de biocatalizadores así como evaluar las posibles limitaciones a la transferencia de materia.
5. Aplicar modelos estequiométricos y cinéticos sencillos a reacciones microbianas. Conocer los aspectos básicos de diseño de biorreactores.
6. Analizar los fenómenos de transporte implicados en las reacciones microbianas a partir del estudio de la aeración, agitación y esterilización y sus efectos en el cambio de escala.
7. Conocer los fundamentos de las etapas de aislamiento y las operaciones de acondicionamiento de los productos obtenidos en procesos biotecnológicos.
8. Describir distintos reactores y tecnologías aplicados en procesos biotecnológicos industriales tanto tradicionales como no convencionales.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

**Asignatura 1. Diseño de instalaciones de tratamiento de aguas.**

Tratamiento de aguas residuales. Tipos de efluentes y sus características, en relación con el tratamiento de los mismos. Clasificación general de los sistemas de tratamiento. Estructura de las plantas depuradoras. Pretratamiento. Tratamiento primario. Procesos de coagulación-floculación. Tratamiento secundario. Procesos biológicos. Tipos y condiciones de operación. Sistemas de tratamiento terciario. Eliminación de nutrientes, COVs. Técnicas para la eliminación de metales pesados. POAs. Operaciones de acondicionamiento y tratamiento de los lodos procedentes de la depuración de las aguas.Acondicionamiento de aguas blancas y potabilización. Procedimientos de desinfección. Cloración y ozonización. Procesos a base de membranas.

**Asignatura 2. Simulación y optimización de procesos.**

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

**Asignatura 3. Electroquímica industrial.**

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



csv: 205040804284916902563604

**Asignatura 4. Energías alternativas.**

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

**Asignatura 5. Tecnología para el tratamiento de efluentes gaseosos.**

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

**Asignatura 6. Cálculos computacionales en Ingeniería Química.**

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

**Asignatura 7. Gestión y tratamiento de residuos industriales.**

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

**Asignatura 8. Ingeniería de procesos biotecnológicos.**

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

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

**Comentarios Adicionales**

Esta materia de Intensificación Tecnológica está formada por 8 asignaturas optativas. Por lo tanto, al indicar las horas correspondientes a actividades formativas se ha hecho refiriendose a una asignatura "tipo" generada a partir de la media de las horas dedicadas a cada actividad formativa en las diferentes asignaturas de la materia.

En cuanto a los sistemas de evaluación se han indicado los intervalos de ponderación máxima y mínima teniendo en cuenta los sistemas de evaluación empleados en las 8 asignaturas .

.

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT3 - Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la aplicación práctica de la Ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la aplicación práctica de la ingeniería.

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE16 - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

CE19 - Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.

CE20 - Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.

CE22 - Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.

### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 72 | 50 |
| Clases prácticas en aula o seminarios: Los estudiantes que conforman el grupo se dividirán en subgrupos. Estas clases se dedican a la discusión y resolución de ejercicios, supuestos prácticos y trabajos dirigidos sobre las aplicaciones de los contenidos de las materias. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula o trabajo posterior a la sesión práctica. | 16 | 50 |
| Problemas y casos prácticos: Resolución y entrega de un conjunto de problemas y casos prácticos seleccionados. | 20 | 10 |
| Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos: El alumno desarrolla y aplica procedimientos experimentales en el laboratorio y/o utiliza paquetes informáticos y/o programas de simulación enfocadas a su manejo y la posterior resolución de supuestos prácticos | 17 | 75 |
| Prácticas de campo: Los estudiantes realizarán visitas a instalaciones relacionadas con la Ingeniería Química lo que les proporcionará la oportunidad de ampliar los conocimientos aprendidos en el aula. | 4 | 100 |
| Informes: Redacción de memorias, individual o en grupo, relativas a prácticas de laboratorio, casos prácticos y trabajos sobre temas actuales relacionados con la Ingeniería Química | 3 | 0 |
| Tutorías: Reunión con los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para superar la asignatura. | 4 | 100 |
| Exámenes: Prueba objetiva de evaluación realizada de forma individual, que permiten conocer por parte del estudiante y del profesor el grado de conocimientos adquiridos referentes a los contenidos teórico-prácticos de la materia considerada. Se considera incluido aquí el trabajo no presencial del alumno para la preparación del examen | 14 | 30 |
| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** | | |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| Metodo expositivo | | |
| Aprendizaje basado en problemas | | |
| Aprendizaje basado en proyectos | | |
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos | | |
| Aprendizaje autónomo | | |
| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Examenes | 40.0 | 100.0 |
| Resolución de problemas y casos prácticos | 0.0 | 50.0 |
| Realización de prácticas de laboratorio o con medios informáticos | 0.0 | 40.0 |
| Participación en tutorías y/o clases prácticas. Informe del tutor | 0.0 | 10.0 |
| Realización de trabajos e informes | 0.0 | 15.0 |
| **5.5 NIVEL 1: PRÁCTICAS EXTERNAS** | | |
| **5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1** | | |
| **NIVEL 2: PRÁCTICAS EXTERNAS** | | |
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | | |
| **CARÁCTER** | Optativa | |
| **ECTS NIVEL 2** | 6 | |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual** | | |
| **ECTS Anual 1** | **ECTS Anual 2** | **ECTS Anual 3** |
| | | |
| **ECTS Anual 4** | **ECTS Anual 5** | **ECTS Anual 6** |
| 6 | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |
| **LISTADO DE MENCIONES** | | |
| No existen datos | | |
| **NIVEL 3: PRÁCTICAS EN EMPRESAS** | | |
| **5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3** | | |
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Optativa | 6 | Anual |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Anual 1** | **ECTS Anual 2** | **ECTS Anual 3** |
| | | |
| **ECTS Anual 4** | **ECTS Anual 5** | **ECTS Anual 6** |
| 6 | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |

**LISTADO DE MENCIONES**

No existen datos

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Materia: Prácticas Externas

Desarrollo. Una asignatura: Prácticas Externas

**Asignatura 1. Prácticas Externas.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer el funcionamiento de una empresa relacinada con la industria química
2. Adquirir hábitos de trabajo en el entorno profesional propio de la Ingeniería Química
3. Trabajar en entronos multidisciplinares comunicándose de amnera efectiva en el lenguaje propio de su campo de conocimiento.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Asignatura 1: Prácticas Externas**

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

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

Será requisito para cursar la asignatura que el estudiante haya superado 150 créditos correspondientes a la titulación de Grado en Ingeniería Química.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

CG11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT1 - Funcionar de forma efectiva, tanto de manera individual como en equipo.

CT2 - Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general.

CT3 - Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la aplicación práctica de la Ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la aplicación práctica de la ingeniería.

CT4 - Demostrar conciencia de las prácticas empresariales y de gestión de proyectos, así como la gestión y el control de riesgos y entender sus limitaciones.

CT5 - Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE18 - Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|



csv: 205040804284916902563604

| | | |
|---|---|---|
| Clases magistrales: el profesor expone de forma sistemática y ordenada el temario de la asignatura y resuelve de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. De esta actividad deriva un trabajo personal del estudiante que se estima en 1-3 h por cada hora de clase. | 2 | 100 |
| Informes: Redacción de memorias, individual o en grupo, relativas a prácticas de laboratorio, casos prácticos y trabajos sobre temas actuales relacionados con la Ingeniería Química | 8 | 0 |
| Prácticas externas: Trabajo tutorizado de formación en empresas o entidades e instituciones públicas o privadas, relacionadas con el sector, que favorece la adquisición de competencias para el ejercicio de actividades profesionales. | 140 | 100 |

| **5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES** |
|---|
| Metodo expositivo |
| Aprendizaje autónomo |

| **5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN** | | |
|---|---|---|
| **SISTEMA DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN MÍNIMA** | **PONDERACIÓN MÁXIMA** |
| Realización de prácticas de laboratorio o con medios informáticos | 30.0 | 50.0 |
| Realización de trabajos e informes | 50.0 | 70.0 |

| **5.5 NIVEL 1: TRABAJO FIN DE GRADO** |
|---|
| **5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1** |

| **NIVEL 2: TRABAJO FIN DE GRADO** | |
|---|---|
| **5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2** | |
| **CARÁCTER** | Trabajo Fin de Grado / Máster |
| **ECTS NIVEL 2** | 12 |

| **DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual** | | |
|---|---|---|
| **ECTS Anual 1** | **ECTS Anual 2** | **ECTS Anual 3** |
| | | |
| **ECTS Anual 4** | **ECTS Anual 5** | **ECTS Anual 6** |
| 12 | | |

| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
|---|---|---|
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |

| **LISTADO DE MENCIONES** |
|---|
| No existen datos |

| **NIVEL 3: TRABAJO FIN DE GRADO** |
|---|



csv: 205040804284916902563604

| 5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3 | | |
|---|---|---|
| **CARÁCTER** | **ECTS ASIGNATURA** | **DESPLIEGUE TEMPORAL** |
| Trabajo Fin de Grado / Máster | 12 | Anual |
| **DESPLIEGUE TEMPORAL** | | |
| **ECTS Anual 1** | **ECTS Anual 2** | **ECTS Anual 3** |
| | | |
| **ECTS Anual 4** | **ECTS Anual 5** | **ECTS Anual 6** |
| 12 | | |
| **LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE** | | |
| **CASTELLANO** | **CATALÁN** | **EUSKERA** |
| Sí | No | No |
| **GALLEGO** | **VALENCIANO** | **INGLÉS** |
| No | No | No |
| **FRANCÉS** | **ALEMÁN** | **PORTUGUÉS** |
| No | No | No |
| **ITALIANO** | **OTRAS** | |
| No | No | |

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Materia: Trabajo Fin de Grado

Desarrollo. Una asignatura: Trabajo Fin de Grado

**Asignatura 1. Trabajo Fin de Grado.**

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Reunir y compilar información sobre un tema científico-técnico relacionado con los contenidos de la titulación.
2. Realizar un análisis crítico y original de la información recabada mediante métodos experimentales, teóricos o documentales.
3. Elaborar una memoria estructurada conforme a los estándares de los informes científico-técnicos relacionados con los contenidos de la titulación.
4. Preparar una presentación para su exposición y defensa oral.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

**Asignatura 1: Trabajo Fin de Grado.**

Trabajo original sobre un tema relacionado con los contenidos del grado realizado bajo la dirección de un docente. Obtención, compilación y análisis crítico de información recabada mediante métodos experimentales, teóricos o documentales. Memoria original y estructurada sobre el tema de estudio. Presentación y defensa oral del trabajo realizado.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

Será requisito para matricularse en el Trabajo Fin de Grado que el estudiante haya superado 168 créditos obligatorios de la titulación de Grado en Ingeniería Química.

Será requisito para la Defensa del Trabajo Fin de Grado que el estudiante haya superado 204 créditos que corresponderán a todos los créditos de asignaturas de carácter obligatorio de la titulación de Grado en Ingeniería Química.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

CG10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

CG11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio



csv: 205040804284916902563604

| |
|---|
| CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio |
| CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética |
| CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado |
| CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía |
| **5.5.1.5.2 TRANSVERSALES** |
| CT1 - Funcionar de forma efectiva, tanto de manera individual como en equipo. |
| CT2 - Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general. |
| CT5 - Reconocer la necesidad y tener la capacidad para desarrollar voluntariamente el aprendizaje continuo. |
| **5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS** |
| CE23 - Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. |

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|---|---|---|
| Trabajo Fin de Grado: Trabajo de formación, individual y tutorizado, que incorpora elementos originales y en el que el estudiante utilice los conocimientos y capacidades adquiridos a lo largo de la titulación, para la resolución de un problema específico relacionado con los contenidos en Ingeniería y las competencias profesionales para las que capacita. El trabajo debe ser presentado y defendido ante un tribunal universitario. | 300 | 40 |

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

| |
|---|
| Metodo expositivo |
| Aprendizaje basado en proyectos |
| Trabajo práctico en laboratorio y/o con medios informáticos |
| Aprendizaje autónomo |

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMA |
|---|---|---|
| Evaluación de Trabajo Fin de Grado | 100.0 | 100.0 |



csv: 205040804284916902563604

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

| 6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Universidad** | **Categoría** | **Total %** | **Doctores %** | **Horas %** |
| Universidad Autónoma de Madrid | Otro personal docente con contrato laboral | 11.2 | 87.5 | 405 |
| Universidad Autónoma de Madrid | Profesor Titular | 44.4 | 100 | 2742 |
| Universidad Autónoma de Madrid | Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud) | 7.4 | 50 | 149 |
| Universidad Autónoma de Madrid | Ayudante Doctor | 7.4 | 100 | 491 |
| Universidad Autónoma de Madrid | Catedrático de Universidad | 12.3 | 100 | 477 |
| Universidad Autónoma de Madrid | Profesor Contratado Doctor | 17.3 | 100 | 1153 |

**PERSONAL ACADÉMICO**

Ver Apartado 6: Anexo 1.

**6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS**

Ver Apartado 6: Anexo 2.

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

**8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS**

| TASA DE GRADUACIÓN % | TASA DE ABANDONO % | TASA DE EFICIENCIA % |
|---|---|---|
| 50 | 15 | 82 |
| **CODIGO** | **TASA** | **VALOR %** |
| 1 | Tasa de Inserción Profesional | 70 |

Justificación de los Indicadores Propuestos:

Ver Apartado 8: Anexo 1.

**8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS**

**Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes**

Con objeto de realizar un seguimiento de los resultados relacionados con el desarrollo del programa formativo, así como el progreso y resultados de los estudiantes, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

-- Realización de encuestas de evaluación de las diferentes asignaturas y profesores implicados en el programa formativo. En estas encuestas se pedirá la valoración por parte del alumno de una serie de aspectos relacionados con las capacidades docentes de los profesores, la metodología y el sistema de evaluación utilizado, así como sobre la disponibilidad y adecuación de aulas de informática y de los medios para la realización de prácticas de laboratorio. Estas encuestas se realizarán cada curso académico y serán gestionadas por el Gabinete de Planificación y Programación de la Universidad. Los resultados individualizados se comunicarán con posterioridad a cada uno de los profesores evaluados, mientras que los resultados globales por titulación, centro y Universidad se recogerán en un informe que se enviará a los responsables académicos.

-- Realización de informes con indicadores que reflejen el rendimiento de los alumnos. Estos informes serán elaborados por el Gabinete de Planificación y Programación de la Universidad, y se remitirán posteriormente a los responsables académicos implicados en el programa formativo.

-- Realización de encuestas tanto a los alumnos como a los profesores implicados en las diferentes asignaturas del programa formativo a fin de establecer el esfuerzo total que los estudiantes dedican a cada una de ellas. De este modo, se obtendrá información sobre la carga de trabajo y la dedicación que requieren por parte de los alumnos las diferentes asignaturas del plan de estudios del Grado en Ingeniería Química y se analizará el grado de adecuación de las mismas dentro de los principios marcados por el Espacio Europeo de Educación Superior.

-- Realización de encuestas anuales a los alumnos de nuevo ingreso en el Grado en Ingeniería Química, lo que permitirá conocer el perfil de ingreso real y obtener información sobre su motivación, procedencia y razones por las que han optado por cursar dichos estudios.

-- Realización de encuestas anuales a los egresados con objeto de recopilar información sobre su situación profesional actual. Estas encuestas estarán gestionadas por el Gabinete de Planificación y Programación de la Universidad y los resultados se remitirán a los responsables académicos implicados en el programa formativo.



csv: 205040804284916902563604

-- En el Grado de Ingeniería Química se incluye un Trabajo Fin de Grado consistente en un trabajo individual en el que el estudiante desarrolla un proyecto en el ámbito de la ingeniería, que será defendido públicamente y que permitirá una valoración final y global de las competencias alcanzadas por el estudiante.

-- Los conocimientos y competencias adquiridos a través de la materia Prácticas Externas serán evaluados por el tutor académico mediante un informe que deberá realizar y entregar el alumno al finalizar dichas prácticas. Asimismo, el tutor profesional encargado de supervisar la labor profesional del alumno, realizará otro informe de evaluación donde califique al alumno en función del grado de cumplimiento de las competencias objetivo. No obstante el mecanismo para la evaluación de dicha asignatura quedará articulado a través de una normativa específica para el desarrollo de la materia de Prácticas Externas.

-- Realización de encuestas anuales a los tutores profesionales, principalmente a aquellos que participan en el programa formativo a través de la materia Prácticas Externas, para conocer el grado de satisfacción en cuanto al nivel de formación y competencias adquiridas por los estudiantes

# 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

| | |
|---|---|
| **ENLACE** | http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1234888218717/sinContenido/Sistema_de_Garantia_de_Calidad.htm |

# 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

**10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN**

| | |
|---|---|
| **CURSO DE INICIO** | 2009 |

Ver Apartado 10: Anexo 1.

**10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN**

Los alumnos, que a la entrada en vigor del nuevo Título de Grado en Ingeniería Química, se encuentren cursando la Titulación en Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial, podrán solicitar la convalidación de las asignaturas que hayan superado por aquéllas con un contenido equivalente en el nuevo grado, de acuerdo con la relación que se indica en la siguiente tabla. En aquellos casos en los que para la convalidación de una asignatura del grado de Ingeniería Química sean necesarias dos asignaturas de la Titulación en Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial, será preciso haber superado ambas asignaturas.

| INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD QUÍMICA INDUSTRIAL | GRADO EN INGENIERÍA QUIMICA |
|---|---|
| Fundamentos de Informática | Informática Aplicada |
| Física I<br>——<br>Física II | Física |
| Álgebra<br>——<br>Cálculo | Matemáticas I |
| Fundamentos de Química<br>——<br>Físico-Química | Química |
| Métodos estadísticos de la Ingeniería | Estadística |
| Operaciones Básicas | Fundamentos de Ingeniería Química |
| Experimentación en Ingeniería Química I | Experimentación en Ingeniería Química I |
| Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador | Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador |
| Experimentación en Química | Experimentación en Química |
| Química Analítica<br>——<br>Química Orgánica | Ampliación de Química |
| Experimentación en Ingeniería Química II | Experimentación en Ingeniería Química II |
| Operaciones de Separación | Operaciones de Separación |
| Química Industrial | Ingeniería de Procesos y Producto |
| Control e Instrumentación de Procesos Químicos | Automática Industrial y Control de Procesos Químicos |
| Administración de Empresas y Organización de la Producción | Administración de Empresas y Economía |
| Laboratorio de Desarrollo Industrial | Laboratorio de Desarrollo Industrial |
| Oficina Técnica | Proyectos de Ingeniería |
| Ingeniería Ambiental | Ingeniería Ambiental |
| Química Ambiental | Química Ambiental |
| Agroquímica | Agroquímica |
| Química Analítica de Procesos | Técnicas Instrumentales de Análisis |
| Minerales y Rocas Industriales | Minerales y Rocas Industriales |
| Electrotecnia | Ingeniería Eléctrica y Electrónica |
| Electroquímica Industrial | Electroquímica Industrial |
| Biotecnología | Ingeniería de Procesos Biotecnológicos |
| Simulación y Optimización de Procesos | Simulación y Optimización de Procesos |
| Materiales para la Ingeniería Química | Ciencia e Ingeniería de Materiales |
| Energías Alternativas | Energías Alternativas |



csv: 205040804284916902563604

| | |
|---|---|
| Cálculos Computacionales en Ingeniería Química | Cálculos Computacionales en Ingeniería Química |

Los créditos superados en asignaturas optativas o de libre configuración en el Plan antiguo y que no figuren en la Tabla de Equivalencias, podrán ser reconocidos por créditos ECTS de materias transversales en el nuevo plan y/o créditos optativos (según el caso), tras el oportuno informe de la Comisión de la Titulación.

En cualquier caso, la Comisión de la Titulación informará aquellos casos extraordinarios de equiparaciones en los que el traspaso al nuevo Plan presente alguna problemática específica, y no esté recogiso en la Tabla de Equivalencias.

Las enseñanzas que se extinguen corresponden a la titulación en Ingenieria Técnica Industrial especialidad en Química Industrial, titulo aprobado por resolución de 3 de junio de 1999 (BOE 18/06/99)

**10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN**

| CÓDIGO | ESTUDIO - CENTRO |
|---|---|
| 5096000-28027060 | Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad en Química Industrial-Facultad de Ciencias |

## 11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

**11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO**

| NIF | NOMBRE | PRIMER APELLIDO | SEGUNDO APELLIDO |
|---|---|---|---|
| | José María | Carrascosa | Baeza |
| **DOMICILIO** | **CÓDIGO POSTAL** | **PROVINCIA** | **MUNICIPIO** |
| C/ Francisco Tomás y Valiente, 7 | 28049 | Madrid | Madrid |
| **EMAIL** | **MÓVIL** | **FAX** | **CARGO** |
| decano.ciencias@uam.es | | | Decano |

**11.2 REPRESENTANTE LEGAL**

| NIF | NOMBRE | PRIMER APELLIDO | SEGUNDO APELLIDO |
|---|---|---|---|
| | JUAN ANTONIO | HUERTAS | MARTÍNEZ |
| **DOMICILIO** | **CÓDIGO POSTAL** | **PROVINCIA** | **MUNICIPIO** |
| Ciudad Universitaria de Cantoblanco C/ Einstein, 1. 28049 Madrid. España | 28049 | Madrid | Madrid |
| **EMAIL** | **MÓVIL** | **FAX** | **CARGO** |
| vicerrectorado.grado@uam.es | | | Vicerrector de Estudios de Grado |

El Rector de la Universidad no es el Representante Legal

Ver Apartado 11: Anexo 1.

**11.3 SOLICITANTE**

El responsable del título no es el solicitante

| NIF | NOMBRE | PRIMER APELLIDO | SEGUNDO APELLIDO |
|---|---|---|---|
| | Jose Antonio | Casas | De Pedro |
| **DOMICILIO** | **CÓDIGO POSTAL** | **PROVINCIA** | **MUNICIPIO** |
| C/ Francisco Tomás y Valiente, 7 | 28049 | Madrid | Madrid |
| **EMAIL** | **MÓVIL** | **FAX** | **CARGO** |
| delegado.ciencias.iti@uam.es | | | Delegado del Decano |



csv: 205040804284916902563604

## Apartado 2: Anexo 1

**Nombre :**Punto 2_Justificacion_rev 2-FINAL.pdf

**HASH SHA1 :**39A6C41C88AF6C9183EAEF9A4CA41A96F2045771

**Código CSV :**204975977078121830715294

Ver Fichero: Punto 2_Justificacion_rev 2-FINAL.pdf



csv: 205040804284916902563604

## Apartado 4: Anexo 1

**Nombre :**APDO 4.1 SISTEMAS DE INFORMACION PREVIA, MODIFICACION INGENIERIA QUIMICA..pdf

**HASH SHA1 :**77BE1E05EC2787CA7866CEC99446A900BBC5CF5E

**Código CSV :**4224761219923324672079 2

Ver Fichero: APDO 4.1 SISTEMAS DE INFORMACION PREVIA, MODIFICACION INGENIERIA QUIMICA..pdf



csv: 205040804284916902563604

## Apartado 5: Anexo 1

**Nombre :**Punto_5_M2.pdf

**HASH SHA1 :**F856FCEF6F02BD246E4DACA8E7899BADEB0FCEC0

**Código CSV :**205011713449415673748158

Ver Fichero: Punto_5_M2.pdf



csv: 205040804284916902563604

## Apartado 6: Anexo 1

**Nombre :**Punto 6_Personal_rev 2.pdf

**HASH SHA1 :**1D7A7689E254FEA01B123E660F0A64918204DA71

**Código CSV :**204943543454359167419316

Ver Fichero: Punto 6_Personal_rev 2.pdf

csv: 205040804284916902563604

## Apartado 6: Anexo 2

**Nombre :**Punto 6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS CIENCIAS_V4_IQ.pdf

**HASH SHA1 :**C742CE558505DD73E3D1502DC51A955FEA7FE498

**Código CSV :**190739898300395582468513

Ver Fichero: Punto 6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS CIENCIAS_V4_IQ.pdf



csv: 205040804284916902563604

## Apartado 7: Anexo 1

**Nombre :**Punto 7_Recursos_materiales_rev 2.pdf

**HASH SHA1 :**B030D06F6DE4A1B82984B7AF86957B92448C10B3

**Código CSV :**204943579414576162331174

Ver Fichero: Punto 7_Recursos_materiales_rev 2.pdf



csv: 205040804284916902563604

## Apartado 8: Anexo 1

**Nombre :**APDO 8.1 JUSTIFICACION INDICADORES, MODIFICACION INGENIERIA QUIMICA.pdf

**HASH SHA1 :**85004F21C50D17EA7528F8FB49DC81165ABB4E36

**Código CSV :**4224764467934655985 1225

Ver Fichero: APDO 8.1 JUSTIFICACION INDICADORES, MODIFICACION INGENIERIA QUIMICA.pdf



csv: 205040804284916902563604

## Apartado 10: Anexo 1

**Nombre :**APDO 10.1 CRONOGRAMA MODIFICACION INGENIERIA QUIMICA.pdf

**HASH SHA1 :**0D762D7DE8104D69741978BD1469EA30EB8E7073

**Código CSV :**152451785780289627145388

Ver Fichero: APDO 10.1 CRONOGRAMA MODIFICACION INGENIERIA QUIMICA.pdf



csv: 205040804284916902563604

## Apartado 11: Anexo 1

**Nombre :**Delegación firma.pdf

**HASH SHA1 :**225599BD179A3BD0617318BC7519EFC97D59B976

**Código CSV :**151817937978795641681081

Ver Fichero: Delegación firma.pdf



csv: 205040804284916902563604

csv: 205040804284916902563604

## 2. JUSTIFICACIÓN

Modificaciones realizadas solicitadas por ANECA como aspectos que necesariamente deben ser modificados a fin de obtener un informe favorable a la evaluación sobre la modificación del plan de estudios del Grado en Ingeniería Química por la Universidad Autónoma de Madrid con fecha 26/02/16, expediente nº 599/2008, ID Título 2500273. (En negro se han recogido los aspectos a subsanar indicados en el informe y en verde la subsanación realizada).

La Universidad Autónoma de Madrid presentó una solicitud de modificación de este título que afectaba fundamentalmente al apartado de la planificación de enseñanzas. Por tanto, en las siguientes alegaciones se responde a los aspectos a subsanar relativos al Criterio 5 de la evaluación indicada. Recogemos los aspectos a subsanar tomando como referencia el documento que regula estas enseñanzas (Orden CIN/351/2009). Conviene recordar, no obstante, que en esa orden no se asignan créditos a materias concretas. Por otra parte, tampoco se nos indica en el informe recibido criterios cuantitativos sobre los aspectos a subsanar.

En estas alegaciones hemos adecuado la planificación a las últimas recomendaciones relacionadas con las materias Electrónica y Electrotecnia y Automática y Control y la adquisición de las competencias CE10, CE11 y CE12.

Como respuesta a la cuestión planteada en relación con el Criterio 6 incluimos información sobre el profesorado disponible. Asimismo, relativo al Criterio 7 aportamos la información de los recursos materiales. En este punto, y para intentar clarificar aún más el desarrollo de actividades prácticas dentro del módulo de la Rama Industrial, se ha dividido la Materia existente de experimentación, en la que se integraban todos los laboratorios relacionados tanto con la Ingeniería como con la Ingeniería Química. Así, se ha trasladado la anterior asignatura de Experimentación en Ingeniería Química I al módulo de la Rama Industrial bajo el nuevo epígrafe de Experimentación en Ingeniería dentro de una nueva materia denominada Laboratorio Integrado de Ingeniería, que recoge las enseñanzas prácticas de las asignaturas Ingeniería de Fluidos, Ingeniería Energética y Transmisión de Calor y Termodinámica de los Procesos Industriales, todas ellas asignaturas correspondientes a la Rama Industrial del Grado.

## ASPECTOS A SUBSANAR

## CRITERIO 5. PLANIFICACION DE LAS ENSEÑANZAS

Los 12 créditos asociados a la Materia Electrónica y Electrotecnia y a la Materia Automática y Control, son insuficientes para adquirir las competencias Específicas asociadas (CE10, CE11 y la CE12).

Atendiendo a las indicaciones de la comisión evaluadora, se han aumentado de 12 a 15 los créditos asociados a la consecución de las competencias CE10, CE11 y CE12. Para ello se han unificado las materias “Electrotecnia y Electrónica” y “Automática y Control”



csv: 204975977078121830715294

en una sola materia denominada “Fundamentos de Electrotecnia, Electrónica y Automática” que comprende las siguientes asignaturas:

- Electrotecnia: 6 créditos
- Electrónica, Automatización y Control: 9 créditos

Entendemos que esta modificación permite alcanzar las competencias señaladas, por el contenido y extensión de las enseñanzas asociadas a las asignaturas arriba indicadas. De hecho, repasados los planes de estudio del Grado en Ingeniería Química en las distintas Universidades públicas españolas, hemos podido comprobar que el número de créditos adscritos a asignaturas del ámbito de las competencias cuestionadas en el informe es incluso inferior a 15 en algunos casos. Esto incluye alguna situación en la que ya se ha conseguido la acreditación correspondiente con 12 créditos en las materias del ámbito en cuestión, número, este último, que ya teníamos en nuestra planificación anterior.

Por otro lado, si bien es cierto que en la presentación del Título a Verificación la Materia Laboratorio Integrado de Ingeniería Química y las asignaturas en las que se desarrollaba fue verificada como correspondiente al módulo de Tecnología Específica, parte de los créditos que corresponden a esta Materia lo son de la Rama Industrial. Por lo tanto, la asignatura Experimentación en Ingeniería Química I (6 créditos) se ha pasado desde esta materia de Laboratorio Integrado de Ingeniería Química a una nueva materia perteneciente a la Rama Industrial a la que se ha denominado Laboratorio Integrado de Ingeniería siguiendo la justificación expuesta en el Criterio 7.

Por consiguiente, se reestructura el Plan de Estudios de la siguiente forma:

- La Materias “Electrotecnia y Electrónica” y “Automática y Control” se han unificado en una sola materia denominada “Fundamentos de Electrotecnia, Electrónica y Automática” de 15 créditos formada por dos asignaturas Electrotecnia (6 créditos) y Electrónica, Automatización y Control (9 créditos).
- El Trabajo Fin de Grado se reduce de 15 a 12 créditos para poder aumentar los créditos destinados a la Materia Fundamentos de Electrotecnia, Electrónica y Automática para la adquisición de las competencias CE10, CE11 y CE12.
- Se crea una nueva materia en el módulo de la Rama Industrial denominada Laboratorio Integrado de Ingeniería con 6 créditos.
- La asignatura de Experimentación en Ingeniería Química I perteneciente a la materia del Laboratorio Integrado de Ingeniería Química del módulo Tecnología Específica pasa al módulo de la Rama Industrial, dentro de la materia Laboratorio Integrado de Ingeniería, pasando a denominarse esta asignatura Experimentación en Ingeniería.
- La asignatura Experimentación en Ingeniería desarrolla las competencias CE7 y CE8 junto con las asignaturas correspondientes a la Materia de Energía y Mecánica de Fluidos.
- La materia Laboratorio Integrado de Ingeniería Química del módulo Tecnología Específica queda, por tanto, con 12 créditos incluyendo dos asignaturas de 6 créditos cada una: Experimentación en Ingeniería Química correspondiente a la



csv: 204975977078121830715294

anterior asignatura Experimentación en Ingeniería Química II y Laboratorio de Desarrollo Industrial y desarrolla las competencias CE21 y CE22.
- El Módulo de Rama Industrial pasa a estar formado por 72 créditos obligatorios.
- El Módulo de Tecnología Específica pasa a estar formado por 66 créditos obligatorios.

De esta forma la asignación de Créditos por Módulos queda como se establece en la siguiente Tabla:

| Módulo | Plan Verificado en 2009 | Propuesta de Modificación de octubre de 2015 | Propuesta de Modificación de marzo de 2016 | Mínimo Orden CIN/351/2009 |
|---|---|---|---|---|
| Formación Básica | 60 | 66 | 66 | 60 |
| Rama Industrial | 72 | 63 | 72 | 60 |
| Tecnología Específica | 60 | 72 | 66 | 48 |
| Optatividad (incluye P.E.) | 30 | 24 | 24 | - |
| Trabajo Fin de Grado | 18 | 15 | 12 | 12 |
| TOTAL | 240 | 240 | 240 | 180 |

## CRITERIO 6. PERSONAL ACADÉMICO

Para poder valorar la adecuación del personal académico que impartirán las materias del módulo de la Rama Industrial, se debe incluir el perfil académico (titulación, acreditación), docente (años de experiencia y ámbito de experiencia), investigador (años de experiencia y ámbito de experiencia), profesional (años de experiencia y ámbito de experiencia) y porcentaje de dedicación al título, todo ello por ámbitos de conocimiento.

Como respuesta a la cuestión planteada sobre la adecuación del profesorado, adjuntamos las Tablas 6.1 y 6.2 con los datos relativos al mismo, aunque esta información ya fue incluida en el documento que sometimos a verificación (Verifica), trámite que superamos en su día. El profesorado del que dispone la Universidad Autónoma de Madrid para la impartición de la Rama Industrial del Grado en Ingeniería Química está formado por el personal académico de la Sección Departamental de Ingeniería Química, en la inmensa mayoría de los casos profesores acreditados por la ANECA en la Rama de Ingeniería y Arquitectura, así como por profesorado de otros Departamentos de la Facultad de Ciencias, cuyo perfil asegura la afinidad y adecuación del profesorado a las materias impartidas (Tabla 6.3). Cabe señalar que estos profesores han participado en la impartición, precisamente, del título de Ingeniería Técnica Industrial, Especialidad en Química Industrial, que se ha impartido en la UAM por espacio de más de diez años, cuyas atribuciones profesionales recoge el Grado en Ingeniería Química.

Sobre alguna de las cuestiones que se nos solicita con respecto al profesorado, muy en particular los años de experiencia profesional (entendemos que se refiere al ejercicio fuera del ámbito académico) hemos de admitir que no terminamos de entender el alcance de esta información a los efectos de la evaluación, ya que estamos seguros de que ANECA no considera indispensable tal circunstancia para poder impartir el título.



csv: 204975977078121830715294

Tabla 6.1. Recursos docentes para la impartición de la Rama Industrial del Grado en Ingeniería Química.

| | Contrato | | Acreditado | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Profesor** | **Categoría** | **Año** | **(Figura)[1]** | **(Rama)[2]** | **Año** | **Titulación** | **Doctor** |
| 1 | CU | 1983 | no procede | no procede | - | Química (Esp. Q. Técnica) | Quím. Industrial |
| 2 | TU | 1998 | CU | ING. y ARQ. | 2010 | CC. Químicas (Esp.Química Industrial) | CC. Químicas. Prog. Ingeniería Química |
| 3 | TU | 2000 | CU | ING. y ARQ. | 2013 | CC Químicas (Química Industrial) | Química (Prog. Ingeniería Química) |
| 4 | TU | 2002 | CU | ING. y ARQ. | 2015 | Química | Química |
| 5 | TU | 2007 | TU | ING. y ARQ. | 2006 | Química (Industrial) | Química (Prog. Ing. Química) |
| 6 | TU | 2010 | TU | ING. y ARQ. | 2009 | Química | Química |
| 7 | TU | 2010 | TU | ING. y ARQ. | 2009 | Química | Química (Programa de Química Física) |
| 8 | TU | 2011 | TU | ING. y ARQ. | 2010 | Química | Química |
| 9 | TU | 2012 | TU | ING. y ARQ. | 2010 | Química | Química |
| 10 | TU | 2012 | TU | ING. y ARQ. | 2011 | Química | Ing. Química |
| 11 | PCD | 2003 | TU | ING. y ARQ. | 2011 | Química | Química |
| 12 | PCD | 2005 | TU | ING. y ARQ. | 2014 | Química | Química |
| 13 | PCD | 2006 | TU | ING. y ARQ. | 2014 | Química | Química |
| 14 | PCD | 2008 | TU | ING. y ARQ. | 2011 | Ing. Química | Ing. Química |
| 15 | PCD | 2012 | PCD | ING. y ARQ. | 2011 | Química | Química |
| 16 | PCD | 2012 | TU | ING. y ARQ. | 2015 | Ing. Química | Prog. Ing. Química |
| 17 | PCD | 2012 | PCD | ING. y ARQ. | 2012 | Ciencias Ambientales | Prog. Ing. Química |
| 18 | AYD | 2012 | PCD | ING. y ARQ. | 2015 | Química | Prog. Ing. Química |
| 19 | AYD | 2012 | PCD | ING. y ARQ. | 2012 | Ambientales | Química |
| 20 | AYD | 2014 | TU | ING. y ARQ. | 2015 | Ing. Industrial | Prog. Ing. de los Sistemas de Prod. |



csv: 204975977078121830715294

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | AYD | 2015 | AYD | ING. y ARQ. | 2012 | Ambientales | Química |
| 22 | AS | 2002 | -- | -- | -- | Química | Química |
| 23 | AS | 2013 | -- | -- | -- | Ing. Telecomunicaciones | -- |
| 24 | H | 2012 | TU | ING. y ARQ. | 2001 | Química (Esp. Q. Técnica) | Quím. Industrial |
| 25 | CRYC | 2011 | PCD | ING. y ARQ. | 2011 | Química | Prog: Reactividad Química y Tecn. Medioambien. |
| 26 | CRYC | 2014 | AYD | ING. y ARQ. | 2005 | Ciencias del Mar | Ing. Química (Prog. Ing.de Procesos Quím) |
| 27 | CJDC | 2016 | AYD | ING. y ARQ. | 2013 | Ciencias Ambientales | Prog. Ingeniería Química |
| 28 | TU | 2010 | No procede | No procede | No procede | Ciencias Químicas | Ciencias Químicas |
| 29 | TU | 2008 | No procede | No procede | No procede | Ciencias Químicas | Ciencias Químicas |
| 30 | TU | 2011 | TU | CC.EXP. | 2009 | Ciencias Físicas | Ciencias Físicas |
| 31 | TU | 2010 | TU | CC.EXP. | 2009 | Físicas | Ciencias Físicas |
| 32 | CU | 1974 | CU | CC.EXP. | 2009 | Ciencias Físicas | Ciencias Físicas |
| 33 | AYD | 2011 | PCD | CC. EXP. | 2011 | Ciencias Físicas | Ciencias Físicas |
| 34 | TU | 2006 | No procede | No procede | No procede | Ciencias Físicas | Ciencias Físicas |
| 35 | TU | 2000 | No procede | No procede | No procede | Química | Química |

[1] Figura: CU: Catedrático de Universidad; TU: Titular de Universidad; PCD: Profesor Contratado Doctor; AYD: Ayudante Doctor; CRYC: Contratado Ramón y Cajal; CJDC: Contratado Juan de la Cierva; AS: Asociado; H: Honorario.
[2] Rama: ING y ARQ: Ingeniería y Arquitectura; CC EXP: Ciencias Experimentales



csv: 204975977078121830715294

Tabla 6.2. Recursos docentes para la impartición de la Rama Industrial del Grado en Ingeniería Química (Continuación)

| | Experiencia docente | | | Experiencia investigadora | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Profesor | Quin-quenios | Ámbito I y A (años) | Ámbito Ciencias (años) | Ámbito I y A (Sexenios) | Ámbito Ciencias (Sexenios) | % dedicación al titulo[3] |
| 1 | 6 | 42 | 20 | 6 | -- | 70-80% |
| 2 | 5 | 15 | 10 | 3 | -- | 50-65% |
| 3 | 4 | 17 | 3 | 2 | 1 | 50-65% |
| 4 | 4 | 15 | 5 | 3 | -- | 70-100% |
| 5 | 3 | 17 | 14 | 2 (solicitado 3º) | -- | 70-85% |
| 6 | 3 | 15 | 1 | 3 | -- | 20 - 30% |
| 7 | 3 | 15 | 15 | 2 | -- | 100% |
| 8 | 3 | 17 | 10 | 2 | -- | 100% |
| 9 | 3 | 18 | 5 | 2 | -- | 80-100% |
| 10 | 3 | 18 | 17 | 2 (solicitado 3º) | -- | 70 - 85 % |
| 11 | 4 | 18 | 27 | 2 | -- | 75 - 85% |
| 12 | 4 | 13 | 18 | 2 | -- | 70 - 85% |
| 13 | 3 | 15 | 2 | 2 | | 40 - 60 % |
| 14 | 2 | 11 | 9 | 2 | -- | 75-85% |
| 15 | 2 | 12 | 11 | 1 | -- | 70 - 85% |
| 16 | 2 | 12 | 7 | 2 | -- | 63-100% |
| 17 | 2 | 9 | 10 | 1 | -- | 70 - 85% |
| 18 | 0 | 5 | 5 | 0 | -- | 70 - 80% |
| 19 | 0 | 6 | 9 | 0 | -- | 70 - 85% |
| 20 | 0 | 12 | -- | 0 | -- | 85-95% |
| 21 | 0 | 1 | -- | 0 | -- | 100% |
| 22 | 5 | 1 | 19 | 4 | -- | 10-35% |
| 23 | 0 | 3 | -- | 0 | -- | 100% |
| 24 | 4 | 15 | 5 | 0 | -- | 100 % |
| 25 | 0 | 5 | 4 | Acreditación I3 (2014) | -- | 85 - 90% |



csv: 204976977078121830715294

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | 0 | 1 | 11 | 0 | -- | 95-100% |
| 27 | 0 | 1 | -- | 0 (8 años) | -- | 100% |
| 28 | 2 | 7 | 18 | -- | 4 | 15-20% |
| 29 | 3 | 12 | 19 | -- | 3 | 5% |
| 30 | 4 | 6 | 23 | -- | 3 | 50% |
| 31 | 4 | 7 | 23 | -- | 3 | 15-20% |
| 32 | 6 | -- | 42 | -- | 6 | 10-15% |
| 33 | 0 | 6 | 5 | -- | 0 (4 años) | 10-15% |
| 34 | 4 | 20 | 20 | 3 | -- | 10-15% |
| 35 | 6 | 6 | 30 | -- | 4 | 30-35% |

[3] % de dedicación al título del total de su docencia.

Tabla 6.3. Personal académico que ha participado en la impartición de la Rama Industrial del Grado en Ingeniería Química (asignaturas con la denominación del anterior plan de estudios)

| *Profesor* | *Asignatura[1]* | *Años* | *Título[2]* |
|---|---|---|---|
| 1 | PI | 5 | Ingeniero Químico |
| | CIPQ | 6 | Ingeniero Químico |
| | IA | 20 | Ingeniero Químico, ITI (esp. Química Industrial), Grado en Ingeniería Química |
| 2 | IA | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| 4 | IF | 15 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| | IETC | 15 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| | IA | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| | EIQ I | 5 | ITI (esp. Química Industrial) |
| 6 | TPI | 5 | Grado en Ingeniería Química |
| 7 | TPI | 5 | Grado en Ingeniería Química |
| | PI | 15 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 8 | IF | 14 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| | IETC | 14 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| | IA | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| | EIQ I | 16 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |



csv: 204975977078121830715294

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9 | IA | 8 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 10 | IETC | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| | EIQ I | 16 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 11 | IF | 5 | Grado en Ingeniería Química |
| | EIQ I | 15 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 12 | TPI | 5 | Grado en Ingeniería Química |
| | EIQ I | 13 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 13 | PI | 6 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| | CIPQ | 4 | ITI (esp. Química Industrial) |
| 14 | EIQ I | 10 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 15 | IA | 2 | Grado en Ingeniería Química |
| | EIQ I | 8 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 16 | TPI | 5 | Grado en Ingeniería Química |
| 18 | CIPQ | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| | EIQ I | 5 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 20 | DME | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| | CIM | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| | CIPQ | 2 | Grado en Ingeniería Química |
| 23 | CIPQ | 3 | Grado en Ingeniería Química |
| 24 | PI | 15 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 25 | DME | 4 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| | CIM | 4 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 28 | CIM | 3 | Grado en Ingeniería Química |
| 29 | CIM | 3 | Grado en Ingeniería Química |
| 30 | IEE | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| 31 | IEE | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| 33 | IEE | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| 34 | IEE | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| 35 | CIM | 3 | Grado en Ingeniería Química |

[1]PI: Proyectos de Ingeniería, CIPQ: Control e Instrumentación de Procesos Químicos, IA: Ingeniería Ambiental, IF: Ingeniería de Fluidos, IETC: Ingeniería Energética y Transmisión de Calor, TPI: Termodinámica de los Procesos Industriales, DME: Diseño Mecánico de Equipos, CIM: Ciencia e



csv: 204975977078121830715294

Ingeniería de Materiales, IEE: Ingeniería Eléctrica y Electrónica, EIQ I: Experimentación en Ingeniería Química I.
[2] ITI: Ingeniería Técnica Industrial

## CRITERIO 7. RECURSOS MATERIALES

Se debe describir de forma detallada el equipamiento, puestos de trabajo y porcentaje de dedicación al título de los laboratorios empleados en las materias del módulo la Rama Industrial, que permitan alcanzar las competencias del título.

La información adjunta incluye los recursos materiales empleados en las materias del módulo de la Rama Industrial: laboratorios docentes y medios informáticos. En el caso de las instalaciones de laboratorios docentes, cuenta, como ya se indicó en la respuesta al informe anterior, con un edificio que contiene nave para plantas piloto y tres laboratorios docentes. Además se dispone de los laboratorios docentes de otros departamentos implicados en la titulación.
Realizado el análisis respecto a los laboratorios docentes relacionados con contenidos de la Rama Industrial, la anterior asignatura Experimentación en Ingeniería Química I (Materia: Laboratorio Integrado de Ingeniería Química; Módulo de Tecnología Específica), incluía los contenidos prácticos relacionados con las asignaturas Ingeniería de Fluidos, Ingeniería Energética y Transmisión de Calor y Termodinámica de los procesos Industriales (Materia: Energía y Mecánica de Fluidos; Módulo de la Rama industrial), por lo que se ha procedido a cambiar esta asignatura del Módulo de Tecnología Específica al Módulo de la Rama Industrial con el fin de agrupar en el mismo módulo contenidos teóricos y prácticos. Las implicaciones de este cambio en el plan de estudios se han detallado en la respuesta al Criterio 5.
En relación con la Materia "Materiales" se ha incluido la actividad formativa 4 (Clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos) con el fin de completar esta formación en sus contenidos prácticos. Para ello, se utilizarán los recursos descritos más adelante.
Para completar la información aportada en el documento anterior, a continuación se describe con más detalle el equipamiento disponible para la realización de prácticas relativas a las materias de la Rama Industrial. Muchas de estas asignaturas necesitan utilizar infraestructuras de cálculo y simulación para lo que la Universidad dispone de diferentes salas de ordenadores, dedicando una de las salas de forma casi exclusiva al Grado de Ingeniería Química CIE0 (01.00.LD.104), además de una partición en el PC virtual específica para asignaturas de dicho Grado. Las aulas y dedicación por asignaturas son las siguientes, agrupadas por Materias:

### Energía y Mecánica de Fluidos (Termodinámica de los Procesos Industriales)

- **Aula**: CIE0 (01.00.LD.104)
- **Puestos de trabajo:** 46
- **Porcentaje de dedicación de la asignatura:** 8-10%



csv: 204975977078121830715294

**Proyectos de Ingeniería**

- **Aulas:** CIE0 (01.00.LD.104), CIE2 (01.15.LD.402), CIE5 (01.08.LD.503)
- **Puestos de trabajo:** 144
- 60 PCs virtuales de acceso a AspenONE
- **Porcentaje de dedicación de la asignatura**: 45%

**Fundamentos de Electrotecnia, Electrónica y Automática (Electrónica, Automatización y Control)**

- **Aula:** CIE0 (01.00.LD.104)
- **Puestos de trabajo:** 46
- 60 PCs virtuales de acceso a AspenONE, Matlab-Simulink ampliado con System Tollbox.
- **Porcentaje de dedicación de la asignatura: 12%**

Los Montajes experimentales se distribuyen entre la Planta Piloto y 3 laboratorios del Edificio de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos. Cada laboratorio cuenta con 40 puestos en los que se distribuyen las siguientes prácticas de laboratorio:

**Materia: Materiales**

- **Laboratorio:** 03.PIQ/PTA.DI.001
- **3 instalaciones** (los estudiantes pasan en grupos de 2 a lo largo del semestre)
- **Porcentaje de dedicación del equipamiento al título:** 100%
- **Breve descripción**

Se dispone de 3 equipos a nivel de planta piloto para la determinación de propiedades mecánicas de materiales: ensayos de resiliencia, dureza y fatiga. A modo de ejemplo se muestran las siguientes imágenes.

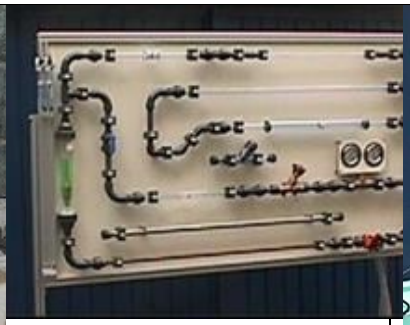
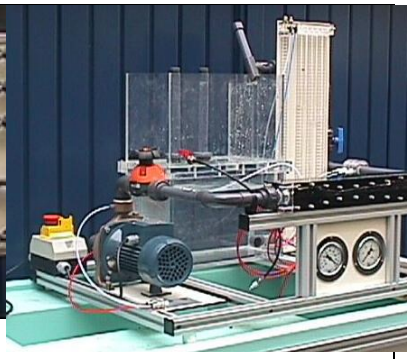
**Materia: Laboratorio Integrado de Ingeniería**

- **Laboratorios:** 3.IQ.LD.004 y 03.IQ.LD.102
- **20 Instalaciones**
- **Porcentaje de dedicación del equipamiento al título: 75 %**
- **Breve descripción**



csv: 204975977078121830715294

Se dispone de 12 instalaciones dedicadas a Ingeniería de Fluidos, 6 a Ingeniería Energética y Transmisión de calor y 2 a Termodinámica de los Procesos Industriales. A modo de ejemplo se presentan las imágenes de algunos de ellos.

**Materia: Fundamentos de Electrotecnia, Electrónica y Automática**

- **Laboratorio de Electrónica:** 01.12.LD.302
- **Puestos de trabajo:** 30
- **Porcentaje de dedicación del equipamiento al título:** 22%
- **Breve descripción**

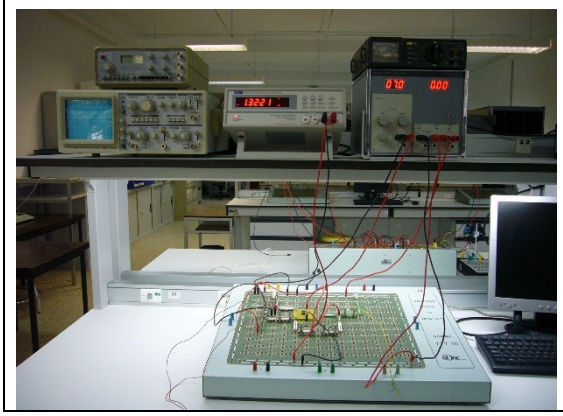
En este laboratorio se cursan los contenidos prácticos de la asignatura Electrotecnia del Grado en Ingeniería Química, así como los de otras asignaturas de los Grados en Física, en Ingeniería Informática, en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación y del Programa UAM-Boston. Cada puesto de trabajo está dotado del siguiente equipamiento:

- 1 panel de montajes analógicos
- 1 fuente de alimentación múltiple
- 1 generador de funciones
- 1 osciloscopio de dos canales
- 1 multímetro digital Promax
- 1 multímetro digital TTi
- 1 caja de resistencias variable

El laboratorio dispone también de un trazador de curvas y dos puentes RLC para test de elementos, así como de componentes pasivos y dispositivos, cableado y otros elementos de conexión, para la implementación de los circuitos estudiados en la asignatura.



csv: 204975977078121830715294



Se complementa con prácticas de Control de Procesos ubicadas en

- **Laboratorio :** 03.IQ.LD.102
- **2 instalaciones** (los estudiantes pasan en grupos de 2 a lo largo del semestre)
- **Porcentaje de dedicación del equipamiento al título: 100%**
- **Breve descripción.** La instalaciones constan de:

- UCP-P que consta de una línea principal de aire sobre la que actúan diferentes medidores de presión / caudal y la válvula neumática, una línea secundaria de aire que da servicio a la válvula neumática y un controlador PID conectado a PC para su operación.
- UCP, Módulo de Control de Caudal, con dos depósitos para almacenar agua, dos bombas centrífugas para la impulsión del líquido y una serie de válvulas y medidores necesarios para el control del caudal, nivel y temperatura.

Las siguientes imágenes muestran algunas instalaciones, a modo de ejemplo.

csv: 204975977078121830715294

# 2. JUSTIFICACIÓN

Modificaciones realizadas solicitadas por ANECA **como aspectos que necesariamente deben de ser modificados** a Fin de obtener un informe favorable, con fecha 30/11/2015, expediente nº 599/2008, ID Título 2500273.
(En negro se ha recogido los aspectos a subsanar indicados en el informe y en azul la subsanación realizada.)

**ASPECTOS A SUBSANAR**

**CRITERIO 3. COMPETENCIAS**
Al tratarse de un título que habilita para profesión regulada, las competencias deben redactarse de forma idéntica a como aparecen en la Orden CIN/351/2009.

En las competencias generales el ámbito de aplicación de las mismas es la Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Química Industrial, y no la Ingeniería Química. Se debe Solventar este aspecto.

Las competencias inicialmente propuestas intentaban recoger la filosofía sobre la que se desarrollaban las contenidas en la Orden CIN/351/2009. La estructura propuesta únicamente dividía alguna de las competencias de cara a asignarlas de forma más clara a las materias, relacionarlas con los objetivos de aprendizaje y el desarrollo del título.

No obstante, siguiendo las recomendaciones de ANECA, todas las competencias han sido redactadas "de forma idéntica a como aparecen en la Orden CIN/351/2009" siendo necesaria, por lo tanto, una renumeración y ordenación de las competencias, así como de su asignación a las Materias en las que se adquieren.

Para mayor claridad se introduce una tabla con los cambios realizados destacando en azul los contenidos nuevos y en rojo los suprimidos.

Competencias Generales ***Orden CIN/351/2009***

| Documento original | Documento alegación | |
|---|---|---|
| CG1 | CG1 | Capacidad para ~~el diseño,~~ la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería ~~química~~ industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización. |
| CG2 | CG2 | Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos ~~en el ámbito de la ingeniería química~~ de ingeniería descritos en la competencia G1. |
| CG3 | CG3 | Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, ~~así como que le~~ y les dote de ~~una gran~~ versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. |



csv: 204975977078121830715294

| | | |
|---|---|---|
| CG4 | CG4 | Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, en el ~~ámbito~~ campo de la Ingeniería ~~química~~ Industrial. |
| CG5 | CG5 | Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos. |
| CG6 | CG6 | ~~Facilidad~~ Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. |
| CG7 | CG7 | Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. |
| CG11 | CG8 | Capacidad para aplicar los principios y métodos ~~de seguridad y~~ la calidad. |
| CG8 | CG9 | Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones y organizaciones. |
| CG9 | CG10 | Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe ~~,de transmitir conocimientos y resultados y de trabajar en un grupo~~ y multidisciplinar |
| CG10 | CG11 | Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de ~~su actividad profesional~~ la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. |

**Competencias Específicas** ***Orden CIN/351/2009***

| original | nueva | |
|---|---|---|
| CE1 | CE1 | Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. |
| CE2 | CE2 | Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. |
| CE3 | CE3 | Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería. |
| CE4 | CE4 | Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería. |
| CE5 | CE5 | Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador. |
| CE6 | CE6 | Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas. |
| CE7 | CE7 | Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería. |
| CE8 | CE8 | Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos. |
| CE9 | CE9 | Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales. |
| CE10 | CE10 | Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas. |
| CE11 | CE11 | Conocimientos de los fundamentos de la electrónica. |
| CE12 | CE12 | Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control. |
| CE13 | CE13 | Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos. |



csv: 204975977078121830715294

| | | |
|---|---|---|
| CE14 | CE14 | Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales. |
| CE15 | CE15 | Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación. |
| CE16 | CE16 | Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad. |
| CE17 | CE17 | Conocimientos aplicados de organización de empresas. |
| CE18 | CE18 | Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos ~~y una empresa~~. |
| CE19 | CE19 | Conocimientos sobre balances de materia y energía, ~~fenómenos de transporte e ingeniería de la reacción química y su aplicación al diseño de reactores y operaciones de separación.~~ biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos. |
| CE20 | | ~~Conocimientos sobre recursos energéticos y valorización y transformación de materias primas.~~ |
| CE21 | | ~~Conocimientos sobre biología y bioquímica y su aplicación a procesos biotecnológicos.~~ |
| CE22 | | ~~Conocimiento avanzado de química, técnicas experimentales en química y su aplicación en procesos industriales.~~ |
| CE23 | CE20 | Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos. |
| CE24 | CE21 | Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores. |
| CE25 | CE22 | Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos |
| CE26 | CE23 | ~~Capacidad para realizar, presentar y defender ante un tribunal universitario un ejercicio original a realizar individualmente~~ Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas |

**CRITERIO 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTE**

Dicha Comisión de evaluación, de forma colegiada, ha valorado la modificación del plan de estudios de acuerdo con los criterios recogidos en el Protocolo de evaluación para la verificación.
A efectos de lo dispuesto en el RD 412/2014 en el acceso a la Universidad para mayores de 40 años en base a su experiencia profesional o laboral, las Universidades deben incluir en la memoria del plan de estudios verificado, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, los criterios de acreditación y ámbito de la experiencia laboral o profesional en relación con cada una de las enseñanzas, de forma que permitan ordenar a los solicitantes. Entre dichos criterios se incluirá, en todo caso, la realización de una entrevista personal con el candidato, que podrá repetir en ocasiones sucesivas.
Se debe aportar y reflejar en la memoria las siguientes cuestiones relacionadas con la propuesta de reconocimiento de hasta 36 créditos por experiencia profesional o laboral:
1) definición y cuantificación del tipo de experiencia profesional que podrá ser reconocida y
2) justificar dicho reconocimiento en términos de competencias ya que el perfil de egresados ha de ser el mismo.

El procedimiento establecido por el Consejo de gobierno del 11 de Febrero de 2011, en concordancia con lo aprobado en el artículo 6 del Real Decreto 861/2010 por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007 de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales establece, que la experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser reconocida en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.



csv: 204975977078121830715294

En este sentido, en la Universidad Autónoma de Madrid se hace una clara diferenciación entra la posible vía de acceso que nos marca el R.D. 412/2014 y la posibilidad de reconocimiento por experiencia laboral y profesional acreditada incluida en el citado R,D 1393/2007. Por ello se marcan dos protocolos de trabajo, claramente diferenciados para acceso y para reconocimiento:
a) Protocolo de actuación para el acceso mediante acreditación de experiencia laboral o profesional, para aquellas personas que no posean ninguna titulación académica habilitante para acceder a la universidad por otras vías y cumplan o hayan cumplido los 40 años de edad en el año natural de comienzo del curso académico.
Los estudiantes que optan por esta vía de admisión a los estudios de Grado –mayores de 40 años en base a su experiencia profesional o laboral, deben aportar un *curriculum vitae* en el que se explique la experiencia laboral, junto con la vida laboral del candidato. Para su análisis se establece una Comisión Evaluadora en cada Centro de esta Universidad, que determina si el candidato acredita la experiencia laboral en relación con la titulación.
Existen dos fases en este procedimiento: Una primera en la que se analiza la documentación a valorar entre 0 y 10 puntos, en función de la adecuación a la titulación. Para superar esta fase y ser valorado en la segunda fase deberá obtener, al menos 4 puntos.
Segunda fase- una entrevista personal ante la comisión evaluadora, cuya duración no superará los 20 minutos con el fin de valorar la adecuación de los conocimientos y las competencias del candidato a los objetivos y competencias del título. Esta calificación también deberá superar los 4 puntos, en una escala de 0 a 10, para poder realizar la media con la obtenida en la primera fase.
Se considera que el estudiante ha superado el acceso por esta vía cuando obtenga una calificación igual o superior a 5 puntos.
Los criterios de admisión y el ámbito de la experiencia que permite ordenar a los solicitantes, se justifica por los trabajos realizados en las áreas del ámbito profesional ligado a las diferentes áreas de la Ingeniería o de la Industria Química, y siempre teniendo en cuenta que todos los alumnos del Grado en Ingeniería Química han de tener una buena formación básica en Ciencias (matemáticas, física, química y biología).
Esta admisión no presupone el reconocimiento automático de los 36 créditos a los que puede optar y solicitar cualquier estudiante de la UAM que pueda tener una cualificación profesional adecuada a los objetivos, destrezas, y competencias de los estudios que realice. El protocolo de actuación de reconocimiento de acreditación profesional y laboral está abierto a todos los estudiantes sea cual sea su vía de admisión, con cualificación académica previa o no. Es decir que no se presupone, que la admisión al título de Grado en Ingeniería Química por este procedimiento pueda conllevar un reconocimiento automático de materias curriculares de este título. Será, una vez admitido, cuando se establezca la posibilidad de poder optar al reconocimiento, siguiendo las pautas establecidas.
b) El procedimiento establecido por el Consejo de gobierno del 11 de Febrero de 2011, establece, que la experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser reconocida en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título. El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios, 240 al tratarse de una Titulación de Grado, por lo que el porcentaje establecido supone un umbral máximo de 36 créditos como se ha mencionado en el párrafo anterior.
En el apartado 4.4 se puntualizan las explicaciones sobre este tipo de reconocimiento.

**CRITERIO 5. PLANIFICACION DE LAS ENSEÑANZAS**
Una vez redactadas correctamente las competencias, se debe asignar de forma adecuada las mismas a las materias.

En la redacción actual de las competencias específicas hay varias de ellas que no pueden ser adquiridas a través de las materias/asignaturas propuestas. Por ejemplo, los contenidos de informática no recogen bases de datos, tal como está establecido en la actual competencia CE3.

Los contenidos relativos a bases de datos se han introducido en los contenidos y resultados de aprendizaje de la Materia Informática que se desarrolla en la Asignatura Informática Aplicada.

Las competencias correspondientes al módulo común a la Rama Industrial de la Orden CIN 351/2009 tienen un número de créditos asociado menor al mínimo indicado en dicha orden (60 créditos). Esto se debe a que:



csv: 204975977078121830715294

Aunque se han asignado 72 créditos a las materias asociadas a las competencias del Módulo Común a la Rama Industrial, realmente hay 18 que son de formación básica (Ampliación de Química I, Ampliación de Química II y Experimentación en química).

Si bien es cierto que en la presentación del Título a Verificación esta Materia y las asignaturas en las que se desarrollaba fue verificada como correspondiente a la Rama Industrial, parte de los créditos que corresponden a esta Materia podrían integrarse tanto en Formación Básica como en los correspondientes a la Formación Específica de Ingeniería Química e Industria Química. Atendiendo a las recomendaciones de ANECA, estas asignaturas se han redistribuido según sus características específicas.

Las Asignaturas han sido divididas en asignaturas de 6 créditos integrándose la de Experimentación en Química dentro de la Materia Química correspondiente a Formación Básica y las asignaturas inicialmente contempladas como Ampliación de Química I y II en la Rama de Tecnología Específica Ingeniería Química e Industria Química, dentro de la Materia de Ingeniería de Procesos y Productos de la Industria Química conformando las asignaturas de Química Analítica en la Industria y Química Orgánica Industrial. Este cambio de distribución de asignaturas generaría un desequilibrio y un menor número de créditos en la Rama Industrial que los establecidos en la Orden CIN/351/2009. Sin embrago, atendiendo a otra de las recomendaciones, se ha introducido en el Módulo de la Rama Industrial una nueva asignatura de 6 créditos denominada “Teoría de Máquinas y Mecanismos”, que permite la adquisición de la competencia CE13 indicada en la evaluación como poco justificada. Por otro lado, y atendiendo a otra de las recomendaciones del informe ANECA, se ha intensificado la Materia Proyectos, pasando de 6 créditos a 9 créditos y ampliando su temario para poder complementar la adquisición de la competencia CE17 relacionada con la organización de empresas.

Por consiguiente, para subsanar algunas de las carencias reflejadas en el informe ANECA se reestructura el Plan de Estudios de la siguiente forma:

- La asignatura de Experimentación en Química pasa al Módulo de Formación Básica dentro de la Materia Química. Por consiguiente este Módulo de Formación Básica pasa a tener 66 créditos intensificándose la formación en Química.
- El Módulo de Rama Industrial pierde 18 créditos correspondientes a la Materia de Química y Materiales, que pasa a ser únicamente de Materiales, quedando con 6 créditos. La disminución de créditos se ve compensada con la inclusión de una nueva Materia con una única asignatura “Teoría de Máquinas y Mecanismos” de 6 créditos y el aumento de la Materia Proyectos compuesta por la asignatura “Proyectos de Ingeniería” que pasa a ser de 9 créditos. De esta forma el Módulo de Rama Industrial estaría conformado por 63 créditos obligatorios.
- El Módulo de la Rama de Tecnología Especifica: Ingeniería Química e Industria Química se incrementa en 12 créditos correspondientes a las asignaturas de Química Analítica en la Industria y Química Orgánica Industrial, ambas de 6 créditos que se integran en la Materia de Ingeniería de Procesos y Productos de la Industria Química.
- La optatividad del Grado se reduce desde los 30 créditos anteriores a 24 créditos para poder introducir la asignatura obligatoria de Teoría de Máquinas y Mecanismos impartida en el Módulo de Rama Industrial.
- El Trabajo Fin de Grado se reduce de 18 créditos a 15, para poder aumentar los créditos destinados a la Materia de Proyectos e intensificar en su desarrollo la dedicación a los conocimientos aplicados a la organización de empresa que constituyen la competencia CE17. Consecuentemente, la guía del TFG se adaptará en formato y en exigencias a la nueva dimensión de créditos.



csv: 204975977078121830715294

De esta forma la asignación de Créditos por Módulos queda como se establece en la siguiente Tabla:

| Módulo | Plan Verificado en 2009 | Plan de Estudios Modificado 2015 | Mínimo Orden CIN/351/2009 |
|---|---|---|---|
| Formación Básica | 60 | 66 | 60 |
| Rama Industrial | 72 | 63 | 60 |
| Tecnología Específica | 60 | 72 | 48 |
| Optatividad (incluye P.E.) | 30 | 24 | - |
| Trabajo Fin de Grado | 18 | 15 | 12 |
| TOTAL | 240 | 240 | 180 |

**Además, en algunas materias se incluyen competencias correspondientes al Módulo de Tecnología Específica. Por todo ello, el número de créditos asociados a las competencias de la Rama Industrial será sólo parte de los créditos de dichas materias. Se deben resolver estos aspectos.**

Se ha repasado la asignación de competencias. En la versión anterior algunas competencias podían solapar entre el Módulo de Tecnología Especifica y el de la Rama Industrial, y viceversa. Algunas asignaturas, como no puede ser de otra manera, están relacionadas y aplican los resultados de aprendizaje de otras para desarrollar competencias. Esto ha hecho que pudiera existir cierto aparente solapamiento. Para clarificar la cuestión se han reasignado las competencias de tal forma que en el Módulo correspondiente a la Rama Industrial únicamente se adquieren las relativas a dicha Rama Industrial. Las otras competencias inicialmente asignadas a alguna Materia de este Módulo eran redundantes puesto que se adquirían en las Materias correspondientes a Tecnología Especifica; la intención de la asignación inicial era poner de relieve la relación de los contenidos y competencias de la Rama Industrial con su aplicación a materias del Módulo de Tecnología específica.

Por ejemplo:

a) a la materia Automática y Control (6 ECTS) se le asignan dos competencias, la CE12 (común a la Rama Industrial) y CE25 (Tecnología Específica);

Se ha eliminado la competencia CE25 de esta Materia puesto que se adquiere en otras materias del módulo de Tecnología Específica. Con la antigua asignación se pretendía poner de manifiesto la relación entre ambas competencias y la necesidad de adquirir los conocimientos básicos (CE12) para poderlos aplicar (CE25). Evidentemente ambas competencias están relacionadas y no es fácil delimitarlas. No obstante y para una mayor claridad, se han segregado en función de las Materias en las que se adquieren en mayor proporción.

b) en la materia Energía y Mecánica de Fluidos se incluyen las competencias CE7 y CE8 (común a la Rama Industrial) y la competencia CE19 (Tecnología Específica);

Se ha eliminado la competencia CE19 de esta materia puesto que se adquiere en otras Materias de Tecnología Específica. Evidentemente, la CE19 es una competencia muy amplia que está relacionada con buena parte de los contenidos de otras materias, tanto de la Rama Industrial como de Tecnología Específica.

c) a la materia Proyectos se le asignan dos competencias, la CE 18 (común a la Rama Industrial) y CE23 (actual CE20) (Tecnología Específica).

Se ha eliminado la competencia CE19 de esta Materia puesto que se adquiere en otras Materias de Tecnología Específica.

**Los contenidos y resultados de aprendizaje de algunas materias no permiten la adquisición de algunas de las competencias que tienen asignadas, por no estar relacionados con las mismas. Por ejemplo, la CE13, CE15, CE23 (actual CE20). Se debe solventar estos aspectos.**



csv: 204975977078121830715294

Se han repasado pormenorizadamente los contenidos y resultados de aprendizaje de los Módulos corrigiendo algún contenido que aparecía en la versión inicial presentada a Verificación y que se había eliminado en la versión presentada a Modificación.

Respecto a cada una de las competencias indicadas:

CE13: Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.

Esta competencia queda asignada a una nueva Materia de 6 créditos con el nombre Maquinas y Mecanismos introducida en la Rama Industrial. Los contenidos de la Materia y los resultados de aprendizaje justifican la adquisición de la citada competencia.

CE15: Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación

En la asignatura Proyectos de Ingeniería ya estaban incluidos estos contenidos en la memoria de Verificación original (2009); puede que en esta nueva versión se haya descuidado la descripción de contenidos o resultados de aprendizaje. Se han repasado los contenidos y resultados de aprendizaje de esta Materia para garantizar la adquisición de la competencia. Por otro lado, esta Materia/Asignatura se ha intensificado incrementándola en 3 créditos, de tal forma que actualmente pasa a tener 9 créditos y además de esta competencia aborda otras relacionadas con la organización de empresas.

CE23 (actual CE20).- Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.

Esta capacidad se adquiere en el Módulo de Tecnología Específica dentro de la Materia de Ingeniería de Procesos y Productos de la Industria Química. Tanto los descriptores como los resultados de aprendizaje aluden a la capacidad de análisis, diseño, simulación y optimización de procesos, por lo que entendemos que esta competencia está correctamente asignada.
Dentro de esta materia y, más concretamente, dentro de la asignatura Ingeniería de Procesos y Producto se desarrollan los principios básicos de Simulación de Procesos en un porcentaje importante de la misma. Por la metodología docente empleada en esta asignatura, la simulación de procesos se incorpora a la troncalidad de la titulación en el contexto de la Ingeniería de Procesos, permitiendo introducir al estudiante al desarrollo de nuevos procesos y productos y/o la modificación de otros ya existentes con una herramienta poderosa que permita resolver las tareas correspondientes con rapidez, rigor, carácter extensivo, etc, desde la perspectiva de las exigencias de la industria actual.

**Se debe revisar la asignación de créditos a las materias ya que en algunos casos son insuficientes. Por ejemplo:**

Se han reestructurado e incrementado los créditos correspondientes al Módulo de Rama Industrial, adecuando la adquisición de competencias a los créditos asignados a cada Materia y distribuyéndolos de tal forma que éstas puedan ser correctamente adquiridas:

Los 6 créditos asociados a la Materia Electrónica y Electrotecnia, son insuficientes para adquirir las competencias Específicas asociadas (CE10, CE11).

Los 6 créditos correspondientes a la Materia Electrotecnia y Electrónica que se desarrolla en la Asignatura de Ingeniería Eléctrica y Electrónica desarrollan íntegramente la competencia CE10 y parte de la CE11. Esta competencia CE11 también se adquiere en la Materia Automática y Control, en la que se han intensificado tanto los contenidos como los objetivos de formación en Automática y Electrónica.

Los 6 créditos asociados a la Materia Empresa, son insuficientes para adquirir las competencias Específicas asociadas (CE6, CE17).



csv: 204975977078121830715294

La competencia CE6.-Conocimiento adecuado del concepto empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y Gestión de Empresa, es adquirida en la Materia Empresa, mientras que la competencia CE17.-Conocimientos aplicados de organización de empresa, es parcialmente desarrollada en la Materia Empresa y completada en la Materia Proyectos dentro de la Rama Industrial, Para que esta Materia pueda desarrollar adecuadamente esta competencia se ha incrementado su número de créditos en 3, pasando de una asignatura de 6 créditos a otra de 9.

**Dado que es un título habilitante de carácter eminentemente práctico, para el desarrollo de la AF4 (clases prácticas de laboratorio y clases con medios informáticos), asignada a un gran número de materias, se debe disponer de los recursos de laboratorio necesarios para la adquisición de las correspondientes competencias. Dicha información detallada (equipamiento, programas informáticos, puestos de trabajo, porcentaje de dedicación al título,…) se debe incluir en el criterio 7 y solicitar la correspondiente modificación.**

En la Modificación presentada no se han incrementado las actividades de carácter práctico respecto a las ya verificadas, sólo se han redefinido las actividades formativas. Sin embargo, atendiendo al informe preliminar de ANECA, se ha solicitado modificar el punto 7 y describir pormenorizadamente los recursos que pone la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid a disposición exclusiva del Grado en Ingeniería Química. Aunque en el punto 7 se describen pormenorizadamente, algunas instalaciones singulares son el Edificio Planta Piloto de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos, donde además de la Planta Piloto existen tres laboratorios completamente equipados para impartir la Materia de Laboratorio Integrado de Ingeniería Química, dos aulas de informáticas de dedicación exclusiva al Grado, así como, una partición dentro del PC virtual dedicada en exclusiva a programas utilizados en la docencia del Grado en Ingeniería Química.

**CRITERIO 6. PERSONAL ACADÉMICO**

La universidad indica que posee personal académico suficientemente acreditado en un conjunto de áreas de conocimiento, entre las cuales solo se encuentra en el ámbito de la Ingeniería, la Ingeniería Química. Además se indica que se cuenta con la colaboración del profesorado de otros centros de la universidad. Dado que el título habilita para la profesión de Ingeniero Técnico Industrial y que contiene materias que normalmente están asociadas a áreas de conocimiento ingenieriles, para valorar la adecuación del personal académico, se debe especificar el perfil formativo (formación académica), académico (años de experiencia docente por ámbito de conocimiento), investigador (años de experiencia investigadora por ámbito de conocimiento) y profesional (años de experiencia profesional por ámbito de conocimiento) del personal que participará en la titulación, tanto del propio centro como de otros centros, así como su dedicación al título.

Los datos relativos al personal académico dedicado a la impartición de Grado en Ingeniería Química han mejorando respecto a los inicialmente presentados en la Memoria de Verificación. La Universidad Autónoma de Madrid, en 1998, inició la creación de un grupo de profesores del área de conocimiento de Ingeniería Química, implantando en el curso 1999/2000 en título de Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial. En 2005 se constituyó la Sección Departamental de Ingeniería Química que ha crecido incorporando Doctores acreditados para las diferentes figuras docentes por ANECA dentro de la Rama de Ingeniería y Arquitectura. En el punto 6 se describe pormenorizadamente el personal académico involucrado en el Grado. Como se puede apreciar en este punto, la actividad investigadora (sexenios) de estos profesores ha sido evaluada por el Comité Asesor 6 (1) (Tecnologías Mecánicas y de la Producción) del Área de Conocimiento Ingenierías y Arquitectura de la CNAI. Además, el grupo cuenta con profesores no permanentes, un Doctor Ingeniero Industrial y un Ingeniero en Telecomunicaciones que por su actividad profesional colabora como Profesor Asociado. El título de Grado en Ingeniería Química impartido en la UAM se encuentra entre los mejor valorados por los distintos ranking publicados.



csv: 204975977078121830715294

## 2.1. Interés académico, científico o profesional del mismo

La Ingeniería Química se inicia como especialidad diferenciada de otras ramas de la ingeniería hace ya más de cien años. Los primeros estudios oficiales se implantaron en el Reino Unido hacia 1885 y pocos años después en los Estados Unidos. De esta manera, el primer programa de Bachelor en Ingeniería Química se establece en el Massachussets Institute of Technology (M.I.T.) en 1888. Los titulados en esta especialidad conforman un perfil profesional específico con competencias relacionadas con la concepción, el diseño y la operación de instalaciones químico-industriales. El reconocimiento de la profesión de Ingeniero Químico tiene lugar rápidamente en Estados Unidos, al crearse el Instituto Americano de Ingenieros Químicos (AIChE) en 1908, y en el Reino Unido, donde se crea la Institución de Ingenieros Químicos (Institution of Chemical Engineers, IChemE) en 1922.

Los estudios de Ingeniería Química, con programas de 3, 4 ó 5 años, existen prácticamente en todos los países de la U.E., bien diferenciados de las otras ingenierías. La evolución de la titulación de Ingeniero Químico en Europa presenta algunas particularidades, dado que el papel de estos profesionales fue asumido inicialmente por Químicos especializados en Procesos Industriales o por Ingenieros especializados en Procesos Químicos. Así, la titulación de Ingeniería Química fue implantada en Francia hacia 1950, con la creación de las Escuelas Superiores de Ingeniería Química de Toulouse y de Industrias Químicas de Nancy, mientras que en Alemania se retrasó hasta la década de los 70, ya que la formación de ingenieros para la industria química se llevaba a cabo en las Escuelas de Ingeniería universitarias con una especialización en Técnicos de Procesos (Verfahrenstechnik) o en los Institutos de Química con una especialización en Química Técnica (Technische Chemie). Esta misma estructura se ha mantenido en las Escuelas Técnicas (Fachhochschulen). En España la situación ha sido similar a ésta, hasta que en 1992 con el desarrollo de la Ley de Reforma Universitaria, se establece la denominación y directrices generales de los Títulos de "Ingeniero Químico" y de "Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial". En 1993 dan comienzo los estudios en algunas Universidades, implantándose progresivamente en otras muchas. En la actualidad, la titulación de Ingeniero Químico se imparte en 31 Universidades públicas y la de "Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad de Química Industrial" en 23.

Respecto a las atribuciones profesionales de los Ingenieros Químicos, del mismo modo que otras nuevas titulaciones creadas como consecuencia de la Ley de Reforma Universitaria, no se han recogido oficialmente hasta la fecha. Sin embargo, sí están oficialmente reconocidas las de los Ingenieros Técnicos Industriales. Especialidad en Química Industrial, a través de su Colegio Profesional. El mercado laboral parece no ser particularmente sensible a la existencia o no de atribuciones oficialmente recogidas, dado que ambos profesionales han sido ampliamente aceptados y no se ven ofertas de trabajo



csv: 204975977078121830715294

en las que se excluya a los Ingenieros Químicos, bien al contrario, estos titulados han venido encontrando una muy buena aceptación desde la creación en España de la carrera con esta denominación específica. El mercado parece más atento a las competencias profesionales de ambos, siendo éstas las que, en definitiva, determinan la contratación de unos y otros titulados. No obstante, el Grado en Ingeniería Química que se presenta recoge las competencias que adquieren los actuales Ingenieros Técnicos Industriales. Especialidad en Química Industrial, dado que incluye entre las materias que constituyen el plan de estudios las recogidas en las directrices generales propias de este título.

***La titulación de "Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial" en la UAM***

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

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

***Inserción laboral***

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



csv: 204975977078121830715294

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

***Oportunidad de Implantar el título***

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

Por otra parte la UAM posee en la actualidad una amplia oferta de Programas de Postgrado que permitiría completar la formación de estos profesionales. Entre ellos, cabe destacar el Programa de Doctorado en "Ciencia y Tecnología de Alimentos e Ingeniería Química", con Mención de Calidad del Ministerio de Educación y Ciencia.

***Normas reguladoras del ejercicio profesional***

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

## 2.2. Referentes externos

La selección de las materias correspondientes al grado que aquí se propone se ha realizado teniendo en cuenta los planes de estudio de los títulos de "Ingeniero Químico" e "Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial" vigentes en la



csv: 204975977078121830715294

actualidad, especialmente el de la segunda de las titulaciones indicadas en la Universidad Autónoma de Madrid, cuyos contenidos se adecuan a las atribuciones profesionales del Ingeniero Técnico Industrial, que se recogen en los documentos correspondientes que ya han sido comentados en el punto 1.6. Así mismo, se han tenido en cuenta la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial (BOE viernes 20 de febrero de 2009) y los planes de estudio de otras universidades europeas y americanas de reconocido prestigio.

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

- **Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero**, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial (BOE viernes 20 de febrero de 2009).
- El plan de estudios de la titulación de Ingeniería Técnica industrial. Especialidad en Química Industrial de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Los títulos de Ingeniero Químico e Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial, vigentes a la entrada en vigor de la Ley Orgánica de Universidades 4/2007 de 12 de abril por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre. El Título de Ingeniero Químico se estableció en 1992 mediante el Real Decreto 923/1992 (BOE 27 de agosto de 1992) y el Título de Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial mediante el Real Decreto 1405/1992 de 20 de noviembre (BOE 22 de diciembre de 1992).
- **Real Decreto 1993/2007** por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE 30 de Octubre de 2007).
- Guía de apoyo para la elaboración de la memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales publicada por la ANECA en el año 2008.
- **Planes de estudio de otras universidades**. Se han tomado como referentes las siguientes universidades europeas y americanas:
  - Cambridge University (4ª universidad en el ranking de Shanghai 2007).
  - Imperial College of London (3ª universidad europea en el ranking de Shanghai 2007).
  - Stanford University (2ª en el ranking de Shanghai 2007).
  - California-Berkeley University (3ª en el ranking de Shanghai 2007).
  - MIT (5ª en el ranking de Shanghai 2007).
- Libros blancos del Programa de Convergencia Europea de la ANECA

  Éstos incluyen el Libro Blanco del título de Grado en Ingeniería Química: http://www.aneca.es/var/media/150264/libroblanco_ingquimica_def.pdf el Libro Blanco de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial (propuesta de las Escuelas que imparten Ingeniería Técnica Industrial: http://www.aneca.es/Documentos-y-publicaciones/Otros-documentos-de-interes/Libros-Blancos/Libro-Blanco-de-Titulaciones-de-Grado-de-Ingenieria-de-la-Rama-Industrial



csv: 204975977078121830715294

; el Libro Blanco de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial (propuesta de las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales: http://www.aneca.es/media/150232/libroblanco_industrialessup_def.zip

.

- El Working Party de Educación de la European Federation of Chemical Engineers (EFCE), http://www.efce.org.
- **Acreditation Board for Engineering and Technology (ABET**), de Estados Unidos. Es el organismo encargado de acreditar los programas en dicho país (http://main.abet.org/aps/Accreditedprogramsearch.aspx )
- Las competencias que debe adquirir un estudiante para obtener el Grado en Química y en Ingeniería, definidos por la **Agencia de Calidad Universitaria Británica** (QAA - Quality Assurance Agency for Higher Education) http://www.qaa.ac.uk
- Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Industriales (COITI) y la Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Química (CODDIQ). Documento conjunto de las Conferencias de Directores de Ingeniería Técnica Industrial, Ingeniería Industrial y Directores y Decanos de Ingeniería Química (junio 2008): http://www.coddiq.es/media_/Propuesta_de_consenso_CDITI_CDII_CODDIQ.doc. Guía de Apoyo para la elaboración de la memoria del título oficial de Grado en Ingeniería Química (Recomendaciones de la CODDIQ, junio 2008): (http://www.coddiq.es/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=8&Itemid=52)
- Diversas encuestas realizadas a docentes, investigadores, empleadores del sector químico industrial, egresados y estudiantes de Ingeniería Química y de Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial,, sin olvidar el nivel de preparación en ciencias de los estudiantes previo al ingreso en la Universidad.
- Diversas organizaciones como la EFCE (European Federation of Chemical Engineers), ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology), CESAER (Conference of European Schools for Advanced Engineering Education and Research) exponen la necesidad de dos niveles formativos relacionados con la profesión de Ingeniero Químico, de forma que el primer nivel corresponda a profesionales con un perfil más aplicado a la Industria. El Working Party de la EFCE emitió en febrero de 2005 el documento "Recommendations for Chemical Engineering Education in a Bologna Two Cycle Degree System", aceptando que:

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

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

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

La elaboración del plan de estudios se ha realizado teniendo muy en cuenta la propuesta del Libro Blanco del título de Grado en Ingeniería Química y el plan de estudios de la



csv: 204975977078121830715294

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

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



csv: 204975977078121830715294

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

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

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



csv: 204975977078121830715294

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

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

- CCO: Contenidos comunes obligatorios.



csv: 204975977078121830715294

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

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



csv: 204975977078121830715294

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



csv: 204975977078121830715294

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

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



csv: 204975977078121830715294

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



csv: 204975977078121830715294

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

## 2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos

***Descripción de los procedimientos de consulta internos***

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

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



csv: 204975977078121830715294

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

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

***Descripción de los procedimientos de consulta externos***

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



csv: 204975977078121830715294

1. Documentos básicos de Organismos externos a la Universidad.
   Si bien se han tenido en cuenta todos los documentos mencionados como referentes en el apartado 2.2 de esta memoria, resulta de especial relevancia:

El Libro Blanco de Grado en Ingeniería Química, documento base para la elaboración de este plan de estudios, que es el resultado de un procedimiento de consulta en el que la Universidad Autónoma de Madrid ha participado activamente junto con el resto de Universidades españolas que imparten los títulos de Ingeniero Técnico Industrial e Ingeniero Químico. (http://www.aneca.es/var/media/150264/libroblanco_ingquimica_def.pdf).

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

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

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

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



csv: 204975977078121830715294

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

### Sistemas de información previa a la matriculación

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

1. Jornadas de Información dentro y fuera de la Universidad:

a. Información en Institutos de Educación Secundaría sobre las características, posibilidades y proyección del Grado de Ingeniero Químico así como orientación al estudiante en cuanto a sistemas de acceso y matrícula en nuestra Universidad.

b. Presencia de la UAM y, en concreto, de profesores de Ingeniería Química para informar al posible alumnado en las Ferias del Estudiante en Madrid, otros puntos del territorio español y extranjero.

c. Participación en las Jornadas de Puertas Abiertas organizadas por el Vicerrectorado de Estudiantes con la realización de visitas guiadas, con objeto de dar a conocer a los alumnos de Bachillerato las características de la Titulación; los recursos humanos y materiales –laboratorios, plantas piloto, aulas de informática, biblioteca, etc.- con que cuenta; las posibles salidas profesionales que tiene, etc.

d. Realización de Jornadas con Orientadores de Centros de Bachillerato para que sirvan de enlace entre el Grado en Ingeniería Química y sus potenciales estudiantes.

e. Participación en el Campus de Verano, que organiza la UAM para estudiantes de Bachillerato, con diversas actividades de divulgación especificas del Grado.

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

2. La Comisión de Titulación colaborará en la preparación de la información y materiales específicos sobre el Grado en Ingeniería Química entre aquella información general que la UAM distribuya a los estudiantes de nuevo ingreso.

a. Se suministrará información puntual y concreta, adjunta a la carta de admisión emitida por el Rector de esta Universidad, dirigida a los domicilios de los estudiantes admitidos en las titulaciones de Grado en nuestra Universidad, con las indicaciones sobre días, horarios y procesos de matrícula.

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

Libros de "acceso a la universidad"

CD's informativos sobre la titulación.

Servicios al estudiante y trípticos de los planes de estudio.

Agenda con calendarios académicos de matrícula, fiestas de centros

y teléfonos de contacto de los servicios dirigidos a los estudiantes.

csv: 422476121992332467207 92

3.Servicio de Información On-line:

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

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

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

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

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

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

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

Una vez recibidos por el equipo decanal, los estudiantes matriculados en el Grado en Ingeniería Química participarán en una recepción por parte del Coordinador de la Titulación y los profesores de la misma, que se llevará a cabo el primer día de clase cada curso académico. Durante este acto de bienvenida se realizará un resumen de toda la información disponible sobre el Grado, presentando la Guía de la Titulación y los recursos materiales disponibles (aulas, laboratorios, instalaciones de planta piloto, aulas de informática, biblioteca, etc.) y se aportarán orientaciones precisas para el inicio del curso y la carrera. Finalmente, se explicará la labor de la figura del Coordinador de Titulación, como un profesor directamente involucrado en el buen funcionamiento de la misma, y del Profesor Tutor, quien desarrolla programas de tutorías específicas enfocadas a orientar y motivar al estudiante en la mejora de su

csv: 422476121992332467207 92

rendimiento académico a lo largo de la titulación. En este acto se presentará también el conjunto de profesores involucrados en el Grado, incluyendo una mención a su actividad investigadora, como componente fundamental de la vida universitaria. Asimismo, se propiciará la participación de las organizaciones estudiantiles, de graduados de promociones anteriores, profesionales de la industria (por ejemplo, de empresas donde realizan prácticas o visitas durante su vida académica) y personal investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas u otras instituciones (donde pueden realizar Proyectos Fin de Carrera, etc). Este acto de bienvenida tiene por objetivos proporcionar una visión general y armónica de la vida universitaria en sus diferentes manifestaciones y poner en contacto a los estudiantes con los protagonistas de su formación desde los inicios mismos de la carrera.

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

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

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

El acceso a las enseñanzas oficiales de Grado requerirá estar en posesión del título de bachiller o equivalente y la superación de la prueba a que se refiere el artículo 42 de la Ley Orgánica 6/2001, de Universidades, modificada por la Ley 4/2007, de 12 de abril, sin perjuicio de los demás mecanismos de acceso previstos por la normativa vigente (RD 1640/1999, de 22 de octubre, (BOE de 27 de octubre de 1999), modificado y completado por el RD 990/2000, de 2 de junio (BOE de 3 de junio de 2000) y por el RD 1025/2002, de 4 de octubre (BOE de 22 de octubre de 2002) y desarrollado por la Orden de 25 de noviembre de 1999 (BOE de 30 de noviembre de 1999)).

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

-- Formación profesional: 15% en enseñanzas de grado.

-- Alumnos extranjeros: sólo en la fase de preinscripción de junio, el 1% para nacionales de países no comunitarios ni del espacio económico europeo con convenio de reciprocidad y que hayan superado las pruebas de acceso en el actual curso académico o el anterior.

-- Titulados universitarios y equivalentes: sólo en la fase de preinscripción de junio, el 1%, si la titulación no les permite el acceso a 2º ciclo.

-- Deportistas de alto nivel: 3%. Este cupo será para deportistas que figuren en la relación anual del Consejo Superior de Deportes.

-- Discapacitados: 3%. Para poder acceder desde este cupo, el alumno deberá presentar un mínimo de minusvalía del 33%, menoscabo total del habla o pérdida total de audición.

Los estudiantes que reúnan los requisitos para solicitar la admisión por más de una vía de acceso (general y / o porcentaje de reserva) podrán optar, a efectos de

csv: 422476121992332467207 92

preinscripción, por una de entre las varias vías posibles, a su elección, pero únicamente por una de ellas.

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

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

csv: 422476121992332467207 92

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

El plan de estudios conducente a la obtención del Grado en Ingeniería Química en la UAM se estructura en 240 créditos (60 créditos anuales, distribuidos en dos semestres de 30 créditos) y está adscrito a la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura. Cuenta con ~~60~~ 66 créditos de formación básica, de los cuales ~~54~~ 60 corresponden a materias de la rama de Ingeniería y Arquitectura y 6 a la de Ciencias de la Salud. Los créditos restantes se adscriben a materias obligatorias (~~132~~ ~~135~~ 138 créditos), optativas (~~30~~ 24 créditos, entre los que se incluyen las prácticas externas) y el trabajo fin de grado (~~18~~ ~~15~~ 12 créditos). En la Tabla 5.1 se muestra la distribución del plan de estudios en créditos por tipos de materias.

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

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

El estudiante podrá solicitar el reconocimiento, a través de la Comisión Docente de la Titulación, de hasta 6 créditos optativos en materias de carácter transversal dentro de las ofertadas por la Universidad Autónoma de Madrid, en las que se han incluido enseñanzas relacionadas con la acción solidaria, los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, con los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de la personas con discapacidad y con los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos.
Así mismo, de acuerdo con el artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica de Universidades 6/2001 de 21 de diciembre, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos.

En la Tabla 5.1 se recoge la distribución del plan de estudios en créditos por tipo de materia.

**Tabla 5.1**. Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por tipo de materia.

| TIPO DE MATERIA | CREDITOS |
|---|---|
| Formación básica | ~~60~~ 66 |
| Obligatorias | ~~132~~ ~~135~~ 138 |
| Optativas | ~~30~~ 24 |
| Prácticas Externas | 6* |
| Trabajo de fin de grado | ~~18~~ ~~15~~ 12 |
| TOTAL | 240 |

*Las prácticas externas tienen carácter optativo y se contabilizan en el total de los ~~30~~ 24 créditos destinados a este tipo de materias.

csv: 205011713449415673748158

La estructuración de las enseñanzas está basada en materias como unidades académicas de enseñanza-aprendizaje, con determinadas competencias transversales y específicas y compuestas por diferentes asignaturas. Para ello, se han tenido en cuenta las directrices establecidas en la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, las recomendaciones del Libro Blanco de Ingeniería Química, así como la Guía de Apoyo del Grado en Ingeniería Química de la Conferencia de Decanos y Directores de Ingeniería Química.
El plan de estudios se ha estructurado en 6 módulos con un alto grado de especificidad. Está orientado hacia objetivos concretos relacionados con la adquisición de las competencias que se han considerado esenciales para el Graduado en Ingeniería Química. La secuenciación de las materias y de las asignaturas está configurada para que el estudiante pueda ir alcanzando, de forma escalonada la formación en ingeniería química. Los contenidos formativos están diseñados con un número de créditos necesarios para alcanzar las competencias y, al mismo tiempo, adecuados a la normativa vigente, para que el esfuerzo exigido resulte asequible para una gran mayoría de los estudiantes. A continuación se detalla la estructura modular propuesta.

Módulo 1. FORMACIÓN BÁSICA (~~60~~ 66 créditos)
Integrado por las materias básicas de la Rama, en el que se pretende que el estudiante adquiera capacidad de identificación, formulación y resolución de problemas propios de materias básicas científico-técnicas, así como dotar al estudiante de la capacidad para comprender y aplicar, en el campo de la ingeniería química, los fundamentos de matemáticas, estadística, física, química, informática, expresión gráfica y administración de empresas.

Módulo 2. RAMA INDUSTRIAL (~~72~~ ~~63~~ 72 créditos)
Integrado por materias comunes de la rama industrial, en las que se pretende que el estudiante adquiera la capacidad para la modelización matemática de sistemas dinámicos y procesos en el ámbito de la ingeniería química, así como dotarle de la capacidad para comprender y aplicar en el campo de la ingeniería química los fundamentos científicos y tecnológicos de química, materiales, electrotecnia y electrónica, automática y control, transmisión de calor y mecánica de fluidos, medioambiente, diseño mecánico y proyectos de ingeniería.

Módulo 3. TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIA QUÍMICA (~~60~~ ~~72~~ 66 créditos)
Integrado por materias específicas, propias de la ingeniería química, con las que se pretende que el estudiante adquiera capacidad para aplicar criterios de calidad y procedimientos de mejora continua en los sistemas productivos, tecnológicos y de servicios, así como dotar al estudiante de la capacidad para comprender y aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de la ingeniería química, biotecnología, transmisión de calor, transferencia de materia y operaciones de separación, cinética y reactores químicos, ingeniería de procesos y producto. El estudiante, además, debe adquirir capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, que requieran el conocimiento científico técnico del ~~sistemas con~~ flujo de fluidos, la transmisión de calor, las operaciones de transferencia de materia, la cinética de las

csv: 205011713449415673748158

reacciones química y el diseño de reactores. Por último, debe tener capacidad para concebir, diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.

Módulo 4. INTENSIFICACIÓN (~~30~~ 24 créditos)
Integrado por materias optativas de carácter tecnológico (36 créditos) y científico (30 créditos). Los estudiantes deben cursar ~~30~~ 24 créditos optativos, pudiendo seleccionar materias de carácter tanto tecnológico como científico. El estudiante podrá solicitar el reconocimiento, a través de la Comisión Docente de la Titulación, de hasta 6 créditos optativos en materias de otros planes de estudios de Ramas afines (Ciencias y Ciencias de la Salud).

Módulo 5. PRÁCTICAS EXTERNAS (6 créditos)
Se establecen 6 créditos de Prácticas Externas con carácter optativo que se realizarán en empresas o centros públicos con una duración de 150 horas de presencia del estudiante. Las prácticas serán supervisadas por un Tutor Profesional, perteneciente a la empresa o institución en la que se realicen, y un Tutor Académico, que será un profesor de la Universidad. Una vez realizadas las prácticas, el estudiante deberá presentar un informe, avalado por el Tutor Profesional, en el que exponga el contenido de la actividad realizada. La evaluación de las prácticas correrá a cargo del Tutor Académico.

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

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

Será requisito para cursar la asignatura que el estudiante haya superado 150 créditos correspondientes a la titulación de Grado en Ingeniería Química. La asignatura de prácticas externas se podrá cursar tanto en el primer semestre como en el segundo, en función de la disponibilidad de las empresas y del estudiante. De cara a poder reflejar esta circunstancia en la aplicación, aunque es una asignatura de carácter semestral, se ha marcado como asignatura anual de una extensión de 6 créditos.

Módulo 6. TRABAJO FIN DE GRADO (~~18~~ ~~15~~ 12 créditos)
El Trabajo Fin de Grado culmina la formación del estudiante en Ingeniería Química. Se trata de un trabajo individual a presentar ante un tribunal, consistente en un proyecto en el ámbito de la ingeniería, en el que el estudiante deberá verificar la adquisición de las destrezas y competencias generales adquiridas descritas en los objetivos del título.

Será requisito para matricularse en el Trabajo Fin de Grado que el estudiante haya superado ~~174~~ 168 créditos obligatorios ~~correspondientes a los cursos primero, segundo y tercero~~ de la titulación de Grado en Ingeniería Química.

csv: 205011713449415673748158

Será requisito para la Defensa del Trabajo Fin de Grado que el estudiante haya superado ~~210~~ ~~201~~ 204 créditos, que corresponderán a todos los créditos de asignaturas de carácter básico y obligatorio ~~(192 créditos) y 18 créditos de carácter optativo~~ de la titulación de Grado en Ingeniería Química.

La asignatura de Trabajo Fin de Grado podrá cursarse tanto en el primer semestre como en el segundo, en función de la disponibilidad de los medios necesarios para su desarrollo, de la planificación del tutor y del estudiante. De cara a poder reflejar esta circunstancia en la aplicación se ha marcado como asignatura anual de ~~18~~ ~~15~~ 12 créditos.

Con objeto de facilitar la comprensión de la Estructura del Plan de Estudios del Grado en Ingeniería Química de la UAM, en la Tabla 5.2. se muestra un esquema general de los módulos en los que éste se articula, desglosándose por materias y asignaturas.

**Tabla 5.2.** Estructura del plan de estudios en créditos ECTS por módulos.

| Módulo | Materia | Asignatura | Semestre | Créditos | Carácter |
|---|---|---|---|---|---|
| **I. Formación básica ( ~~60~~ 66 créditos )** | MATEMÁTICAS | Matemáticas I | 1° | 9 | FB |
| | | Matemáticas II | 2º | 6 | FB |
| | ESTADÍSTICA | Estadística | 2° | 6 | FB |
| | FÍSICA | Física I | 1° | 6 | FB |
| | | Física II | 2º | 6 | FB |
| | QUÍMICA | Química | 1° | 9 | FB |
| | | Experimentación en Química | 3º | 6 | FB |
| | INFORMÁTICA | Informática Aplicada | 2° | 6 | FB |
| | EXPRESIÓN GRÁFICA | Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador | 2° | 6 | FB |
| | EMPRESA | Administración de Empresas y Economía | 4° | 6 | FB |
| **II. Rama industrial (~~72~~ ~~63~~ 72 créditos)** | ~~QUÍMICA y~~ MATERIALES | ~~Ampliación de Química I~~ | ~~3°~~ | ~~6~~ | ~~OB~~ |
| | | ~~Ampliación de Química II~~ | ~~3º~~ | ~~6~~ | ~~OB~~ |
| | | ~~Experimentación en Química~~ | ~~3º~~ | ~~6~~ | ~~OB~~ |
| | | Ciencia e Ingeniería de Materiales | ~~5º~~ 4º | 6 | OB |
| | DISEÑO MECÁNICO | Diseño Mecánico de Equipos | ~~6º~~ 5º | 6 | OB |
| | ~~ELECTROTECNIA y ELECTRÓNICA~~ | ~~Ingeniería Eléctrica y Electrónica~~ Electrotecnia | 4º 6º | 6 | OB |

csv: 205011713449415673748158

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ~~AUTOMÁTICA y CONTROL~~ FUNDAMENTOS DE ELECTROTECNIA, ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA | ~~Control e Instrumentación de Procesos Químicos~~ Electrónica, Automatización y Control | ~~5º~~ 7º-8º | ~~6~~ 9 | OB |
| | ENERGÍA Y MECÁNICA DE FLUIDOS | Ingeniería de Fluidos | 3° | 6 | OB |
| | | Ingeniería Energética y Transmisión de Calor | 4° | 6 | OB |
| | | Termodinámica de los Procesos Industriales | 3° | 6 | OB |
| | MEDIOAMBIENTE | Ingeniería Ambiental | 6° | 6 | OB |
| | PROYECTOS | Proyectos de Ingeniería | 7° - 8º | ~~6~~ 9 | OB |
| | MAQUINAS Y MECANISMOS | Teoría de Máquinas y Mecanismos | ~~7º~~ 5º | 6 | OB |
| | LABORATORIO INTEGRADO DE INGENIERÍA | Experimentación en Ingeniería | 4º | 6 | OB |
| **III. Tecnología específica: Ingeniería Química e Industria Química ( ~~60~~ ~~72~~ 66 créditos)** | BASES DE LA INGENIERÍA QUÍMICA | Fundamentos de Ingeniería Química | 1° | 6 | OB |
| | | Biología y Bioquímica | 4° | 6 | OB |
| | TRANSFERENCIA DE MATERIA Y OPERACIONES DE SEPARACIÓN | Operaciones de Separación | 5° | 6 | OB |
| | CINÉTICA Y REACTORES QUÍMICOS | Ingeniería de las Reacciones Homogéneas | 5° | 6 | OB |
| | | Ingeniería de la Reacciones Heterogéneas | 6º | 6 | OB |
| | INGENIERÍA DE PROCESOS Y PRODUCTOS DE LA INDUSTRIA QUIMICA | Ingeniería de Procesos y Producto | 5° | 6 | OB |
| | | Análisis de procesos Químico-Industriales | 6º | 6 | OB |
| | | Química Analítica en la Industria | 3º | 6 | OB |
| | | Química Orgánica Industrial | 3º | 6 | OB |
| | LABORATORIO INTEGRADO DE INGENIERÍA QUÍMICA | ~~Experimentación en Ingeniería Química I~~ | ~~4º~~ | ~~6~~ | ~~OB~~ |
| | | Experimentación en Ingeniería Química ~~II~~ | 6° | 6 | OB |

csv: 205011713449415673748158

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Laboratorio de Desarrollo Industrial | 7° | 6 | OB |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **IV. Intensificación (~~30~~ 24 créditos)** | INTENSIFICACIÓN CIENTÍFICA | Química Ambiental | 7° | 6 | OPT |
| | | Agroquímica | 7° | 6 | OPT |
| | | Minerales y Rocas Industriales | 8° | 6 | OPT |
| | | Técnicas Instrumentales de Análisis | 7° | 6 | OPT |
| | INTENSIFICACIÓN TECNOLÓGICA | Diseño de Instalaciones de Tratamiento de Agua | 8° | 6 | OPT |
| | | Simulación y Optimización de Procesos | 8° | 6 | OPT |
| | | Electroquímica Industrial | 7° | 6 | OPT |
| | | Energías Alternativas | 8° | 6 | OPT |
| | | Tecnología para el Tratamiento de Efluentes Gaseosos | 8° | 6 | OPT |
| | | Cálculos Computacionales en Ingeniería Química | 7° | 6 | OPT |
| | | Gestión y Tratamiento de Residuos Industriales | 7° | 6 | OPT |
| | | Ingeniería de Procesos Biotecnológicos | 7° | 6 | OPT |
| **V. Prácticas Externas ( 6 créditos)** | PRÁCTICAS EXTERNAS | Prácticas Externas | 7° u 8° | 6 | OPT |
| **VI. Trabajo Fin de Grado (~~18~~ ~~15~~ 12 créditos)** | TRABAJO FIN DE GRADO | Trabajo Fin de Grado | 7º - 8° | ~~18~~ ~~15~~ 12 | OB |

En la Tabla 5.3 se recogen los módulos que constituyen el título de grado en Ingeniería Química, así como su distribución en créditos por cada uno de los cuatro cursos de la titulación.

csv: 205011713449415673748158

**Tabla 5.3.** Resumen de los módulos que constituyen el título de grado y su distribución en créditos.

| Curso | Créditos Módulo Formación Básica | Créditos Módulo Rama Industrial | Créditos Módulo Tecnología Específica | Créditos Módulo Intensificación | Créditos Prácticas Externas | Créditos Trabajo Fin de Grado |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1° | 54 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 2° | ~~6~~ 12 | ~~42~~ ~~24~~ 30 | ~~12~~ ~~24~~ 18 | 0 | 0 | 0 |
| 3° | 0 | 24 | 36 | 0 | 0 | 0 |
| 4° | 0 | ~~6~~ ~~15~~ 18 | 6 | ~~30~~ 24 | 6* | ~~18~~ ~~15~~ 12 |
| **Totales** | **~~60~~ 66** | **~~72~~ ~~63~~ 72** | **~~60~~ ~~72~~ 66** | **~~30~~ 24** | | **~~18~~ ~~15~~ 12** |
| **Total** | **240** | | | | | |

***Las Practicas Externas tienen carácter optativo.**

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

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

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

~~Aunque la distribución de créditos por materias no ha cambiado~~ Se ha aprovechado esta modificación para redistribuir los créditos por asignaturas, dividiendo aquellas asignaturas de 12 créditos en dos asignaturas de 6 créditos. ~~En las asignaturas de la materia Química y Materiales que inicialmente se distribuía en dos asignaturas de nueve créditos y una de seis créditos, haciendo un total de veinticuatro, se han reestructurado en cuatro asignaturas de 6 créditos, sin realizar ningún cambio en las competencias a~~

csv: 205011713449415673748158

~~adquirir ni en el temario.~~ La nueva redistribución atiende a las peticiones de los colectivos de profesores y estudiantes para poder homogeneizar al máximo el título en asignaturas de seis créditos. Por otro lado, se ha tenido en cuenta el informe ANECA que indica la necesidad de reubicar alguna asignatura introducida en el módulo industrial pasándola al módulo de Formación Básica o al módulo de Tecnología Específica. Asimismo, se ha reubicado una asignatura experimental del módulo de Tecnología Específica al módulo Rama Industrial. Para ello ha sido necesaria la creación de una nueva Materia perteneciente a este último módulo. Además, se han unificado las Materias "Electrotecnia y Electrónica" y "Automática y Control" con 6 créditos cada una, en una sola materia denominada "Fundamentos de Electrotecnia, Electrónica y Automática" de 15 créditos formada por dos asignaturas Electrotecnia (6 créditos) y Electrónica, Automatización y Control (9 créditos). La situación anterior y la nueva situación se recogen en el cuadro 5.4.

Esta reestructuración de asignaturas comenzará a implantarse en el curso 2016/17. Hay una equivalencia directa entre las asignaturas iniciales, normalmente de doce créditos, y finales, dos de seis. El estudiante que haya superado las dos asignaturas de nueve créditos ~~de la materia Química y Materiales~~ Experimentación en Química y Ampliación de Química habrán superado las tres asignaturas de seis créditos en las que ahora se dividen. En el caso de haber superado la asignatura Experimentación en Química, de nueve créditos, habrá superado la correspondiente con el mismo nombre de seis créditos. Si el estudiante hubiera superado únicamente la asignatura de Ampliación en Química de nueve créditos habrá superado la asignatura de ~~Ampliación en Química I~~ Química Analítica en la Industria, debiendo cursar las nuevas asignaturas de seis créditos de ~~Ampliación en Química II~~ Química Orgánica Industrial y de Experimentación en Química. Para completar el Grado todos los alumnos deberán cursar la nueva asignatura de Teoría de Máquinas y Mecanismos que sustituye a una asignatura optativa. Por otra parte, el estudiante que haya superado la asignatura Experimentación en Ingeniería Química I habrá superado la nueva asignatura Experimentación en Ingeniería puesto que los contenidos no han cambiado. Asimismo, el estudiante que haya superado Ingeniería Eléctrica y Electrónica habrá superado la nueva asignatura Electrotecnia, ambas de seis créditos, y dan lugar a la adquisición de las mismas competencias; algo similar ocurre con la antigua asignatura de Control e Instrumentación de Procesos Químicos, que asignaba competencias similares a las de Electrónica, Automatización y Control. Por lo tanto, los estudiantes que la hayan superado habrán superado la nueva asignatura de Electrónica, Automatización y Control.

csv: 205011713449415673748158

Figura 5.4 Reestructuración de las asignaturas ~~sin cambio en las materias~~ correspondientes al Grado de Ingeniero Químico en la UAM

| | SITUACIÓN ACTUAL | | | | | PROPUESTA MODIFICACIÓN ENERO 2016 | | | | PROPUESTA MODIFICACIÓN MARZO 2016 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Módulo** | **Materia** | **Asignatura** | **Semestre** | **Créditos** | **Carácter** | **Asignatura** | **Semestre** | **Créditos** | **Carácter** | **Asignatura** | **Semestre** | **Créditos** | **Carácter** |
| **I. Formación básica (~~60~~ 66 créditos )** | *MATEMÁTICAS* | Matemáticas I | 1º | 9 | FB | Matemáticas I | 1º | 9 | FB | Matemáticas I | 1º | 9 | FB |
| | | Matemáticas II | 2º | 6 | FB | Matemáticas II | 2º | 6 | FB | Matemáticas II | 2º | 6 | FB |
| | *ESTADÍSTICA* | Estadística | 2º | 6 | FB | Estadística | 2º | 6 | FB | Estadística | 2º | 6 | FB |
| | *FÍSICA* | Física | 1º y 2º | 12 | FB | Física I | 1º | 6 | FB | Física I | 1º | 6 | FB |
| | | | | | | Física II | 2º | 6 | FB | Física II | 2º | 6 | FB |
| | *QUÍMICA* | Química | 1º | 9 | FB | Química | 1º | 9 | FB | Química | 1º | 9 | FB |
| | | | | | | Experimentación en Química | 3º | 6 | FB | Experimentación en Química | 3º | 6 | FB |
| | *INFORMÁTICA* | Informática Aplicada | 2º | 6 | FB | Informática Aplicada | 2º | 6 | FB | Informática Aplicada | 2º | 6 | FB |
| | *EXPRESIÓN GRÁFICA* | Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador | 2º | 6 | FB | Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador | 2º | 6 | FB | Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador | 2º | 6 | FB |
| | *EMPRESA* | Administración de Empresas y Economía | 4º | 6 | FB | Administración de Empresas y Economía | 4º | 6 | FB | Administración de Empresas y Economía | 4º | 6 | FB |
| **II. Rama industrial ( ~~72~~ ~~63~~ 72 créditos)** | ~~*QUÍMICA y*~~ *MATERIALES* | Ampliación de Química | 3º | 9 | OB | **Pasa a Formación específica.** Química Analítica en la Industria | | | | **Pasa a Formación específica.** Química Analítica en la Industria | | | |
| | | | | | | Química Orgánica Industrial | | | | Química Orgánica Industrial | | | |
| | | Experimentación en Química | 3º | 9 | OB | **Pasa a formación Básica** | | | | **Pasa a formación Básica** | | | |

csv: 205011713449136732315

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ciencia e Ingeniería de Materiales | 5º | 6 | OB | Ciencia e Ingeniería de Materiales | 5º | 6 | OB | Ciencia e Ingeniería de Materiales | ~~5º~~ 4º | 6 | OB |
| | *DISEÑO MECÁNICO* | Diseño Mecánico de Equipos | 6º | 6 | OB | Diseño Mecánico de Equipos | 6º | 6 | OB | Diseño Mecánico de Equipos | ~~6º~~ 5º | 6 | OB |
| | *ELECTROTECNIA y ELECTRÓNICA* | Ingeniería Eléctrica y Electrónica | 4º | 6 | OB | Ingeniería Eléctrica y Electrónica | 4º | 6 | OB | Pasa a formar parte de una nueva materia como la asignatura Electrotecnia | | | |
| | *AUTOMÁTICA y CONTROL* | Control e Instrumentación de Procesos Químicos | 5º | 6 | OB | Control e Instrumentación de Procesos Químicos | 5º | 6 | OB | Pasa a formar parte de una nueva materia como la asignatura Electrónica, Automatización y Control | | | |
| | *FUNDAMENTOS DE ELECTROTECNIA, ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA* | | | | | | | | | Electrotecnia | 6º | 6 | OB |
| | | | | | | | | | | Electrónica, Automatización y Control | 7º-8º | ~~6~~ 9 | OB |
| | *ENERGÍA Y MECÁNICA DE FLUIDOS* | Ingeniería de Fluidos | 3º | 6 | OB | Ingeniería de Fluidos | 3º | 6 | OB | Ingeniería de Fluidos | 3º | 6 | OB |
| | | Ingeniería Energética y Transmisión de Calor | 4º | 6 | OB | Ingeniería Energética y Transmisión de Calor | 4º | 6 | OB | Ingeniería Energética y Transmisión de Calor | 4º | 6 | OB |
| | | Termodinámica Química Aplicada | 3º | 6 | OB | Termodinámica de los Procesos Industriales | 3º | 6 | OB | Termodinámica de los Procesos Industriales | 3º | 6 | OB |
| | *MEDIOAMBIENTE* | Ingeniería Ambiental | 6º | 6 | OB | Ingeniería Ambiental | 6º | 6 | OB | Ingeniería Ambiental | 6º | 6 | OB |
| | *PROYECTOS* | Proyectos de Ingeniería | 7º | 6 | OB | Proyectos de Ingeniería | 7º-8º | ~~6~~ 9 | OB | Proyectos de Ingeniería | 7º-8º | ~~6~~ 9 | OB |
| | *MAQUINAS Y MECANISMOS* | | | | | Teoría de Máquinas y Mecanismos | 7º | 6 | OB | Teoría de Máquinas y Mecanismos | ~~7º~~ 5º | 6 | OB |
| | *LABORATORIO INTEGRADO DE INGENIERÍA* | | | | | | | | | Experimentación en Ingeniería | 4º | 6 | OB |

csv: 205011713449415673748153

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **III. Tecnología específica: Ingeniería Química e Industria Química ( ~~60~~ ~~72~~ 66 créditos)** | *BASES DE LA INGENIERÍA QUÍMICA* | Fundamentos de Ingeniería Química | 1º | 6 | OB | Fundamentos de Ingeniería Química | 1º | 6 | OB | Fundamentos de Ingeniería Química | 1º | 6 | OB |
| | | Biología y Bioquímica | 4º | 6 | OB | Biología y Bioquímica | 4º | 6 | OB | Biología y Bioquímica | 4º | 6 | OB |
| | *TRANSFERENCIA DE MATERIA Y OPERACIONES DE SEPARACIÓN* | Operaciones de Separación | 5º | 6 | OB | Operaciones de Separación | 5º | 6 | OB | Operaciones de Separación | 5º | 6 | OB |
| | *CINÉTICA Y REACTORES QUÍMICOS* | Ingeniería de la Reacción Química | 5º y 6º | 12 | OB | Ingeniería de las Reacciones Homogéneas | 5º | 6 | OB | Ingeniería de las Reacciones Homogéneas | 5º | 6 | OB |
| | | | | | | Ingeniería de la Reacciones Heterogéneas | 6º | 6 | OB | Ingeniería de la Reacciones Heterogéneas | 6º | 6 | OB |
| | *INGENIERÍA DE PROCESOS Y PRODUCTOS de la INDUSTRIA QUIMICA* | Ingeniería de Procesos y Producto | 5º y 6º | 12 | OB | Ingeniería de Procesos y Producto | 5º | 6 | OB | Ingeniería de Procesos y Producto | 5º | 6 | OB |
| | | | | | | Análisis de Procesos Químico-Industriales | 6º | 6 | OB | Análisis de Procesos Químico-Industriales | 6º | 6 | OB |
| | | | | | | Química Analítica en la Industria | 3º | 6 | OB | Química Analítica en la Industria | 3º | 6 | OB |
| | | | | | | Química Orgánica Industrial | 3º | 6 | OB | Química Orgánica Industrial | 3º | 6 | OB |
| | *LABORATORIO INTEGRADO DE INGENIERÍA QUÍMICA* | Experimentación en Ingeniería Química I | 4º | 6 | OB | Experimentación en Ingeniería Química I | 4º | 6 | OB | Pasa a Rama Industrial Experimentación en Ingeniería | | | |
| | | Experimentación en Ingeniería Química II | 6º | 6 | OB | Experimentación en Ingeniería Química II | 6º | 6 | OB | Experimentación en Ingeniería Química | 6º | 6 | OB |
| | | Laboratorio de Desarrollo Industrial | 7º | 6 | OB | Laboratorio de Desarrollo Industrial | 7º | 6 | OB | Laboratorio de Desarrollo Industrial | 7º | 6 | OB |
| **IV. Intensificación ( ~~30~~ 24 créditos)** | *INTENSIFICACIÓN CIENTÍFICA* | Química Ambiental | 7º | 6 | OPT | Química Ambiental | 7º | 6 | OPT | Química Ambiental | 7º | 6 | OPT |
| | | Agroquímica | 7º | 6 | OPT | Agroquímica | 7º | 6 | OPT | Agroquímica | 7º | 6 | OPT |
| | | Minerales y Rocas Industriales | 8º | 6 | OPT | Minerales y Rocas Industriales | 8º | 6 | OPT | Minerales y Rocas Industriales | 8º | 6 | OPT |

csv: 205011713449415673748153

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Técnicas Instrumentales de Análisis | 7º | 6 | OPT | Técnicas Instrumentales de Análisis | 7º | 6 | OPT | Técnicas Instrumentales de Análisis | 7º | 6 | OPT |
| | *INTENSIFICACIÓN TECNOLÓGICA* | Diseño de Instalaciones de Tratamiento de Agua | 8º | 6 | OPT | Diseño de Instalaciones de Tratamiento de Agua | 8º | 6 | OPT | Diseño de Instalaciones de Tratamiento de Agua | 8º | 6 | OPT |
| | | Simulación y Optimización de Procesos | 8º | 6 | OPT | Simulación y Optimización de Procesos | 8º | 6 | OPT | Simulación y Optimización de Procesos | 8º | 6 | OPT |
| | | Electroquímica Industrial | 7º | 6 | OPT | Electroquímica Industrial | 7º | 6 | OPT | Electroquímica Industrial | 7º | 6 | OPT |
| | | Energías Alternativas | 8º | 6 | OPT | Energías Alternativas | 8º | 6 | OPT | Energías Alternativas | 8º | 6 | OPT |
| | | Tecnología para el Tratamiento de Efluentes Gaseosos | 8º | 6 | OPT | Tecnología para el Tratamiento de Efluentes Gaseosos | 8º | 6 | OPT | Tecnología para el Tratamiento de Efluentes Gaseosos | 8º | 6 | OPT |
| | | Cálculos Computacionales en Ingeniería Química | 7º | 6 | OPT | Cálculos Computacionales en Ingeniería Química | 7º | 6 | OPT | Cálculos Computacionales en Ingeniería Química | 7º | 6 | OPT |
| | | Gestión y Tratamiento de Residuos Industriales | 7º | 6 | OPT | Gestión y Tratamiento de Residuos Industriales | 7º | 6 | OPT | Gestión y Tratamiento de Residuos Industriales | 7º | 6 | OPT |
| | | Ingeniería de Procesos Biotecnológicos | 7º | 6 | OPT | Ingeniería de Procesos Biotecnológicos | 7º | 6 | OPT | Ingeniería de Procesos Biotecnológicos | 7º | 6 | OPT |
| **V. Prácticas Externas ( 6 créditos)** | *PRÁCTICAS EXTERNAS* | Prácticas Externas | 7º u 8º | 6 | OPT | *PRÁCTICAS EXTERNAS* | 7º u 8º (anual) | 6 | OPT | *PRÁCTICAS EXTERNAS* | 7º u 8º (anual) | 6 | OPT |
| **VI. Trabajo Fin de Grado ( ~~18~~ ~~15~~ 12 créditos)** | *TRABAJO FIN DE GRADO* | Trabajo Fin de Grado | 7º u 8º | 18 | OB | Trabajo Fin de Grado | 7º - 8º (anual) | ~~18~~ 15 | TFG | Trabajo Fin de Grado | 7º - 8º (anual) | ~~18~~ ~~15~~ 12 | TFG |

csv: 205011713449415673728158

csv: 205011713449415673748158

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

La plantilla de personal docente e investigador (PDI) de la Facultad de Ciencias de la UAM es fundamentalmente la responsable de las diferentes Titulaciones Oficiales que en ella se imparten, y por consiguiente responsable del Grado en Ingeniería Química. En la actualidad esta plantilla está integrada por 539 profesores permanentes (146 catedráticos de universidad, 283 profesores titulares de universidad, 95 profesores contratados doctores y 15 profesores en régimen de suplencia) y 87 profesores contratados bajo diferentes figuras, (3 profesores visitantes, 31 profesores ayudante-doctor, 39 ayudantes, y 14 asociados) y 11 profesores honorarios. De esta plantilla más del 90% posee el título de doctor y prácticamente su totalidad posee vinculación exclusiva con la Universidad. Así mismo en la actualidad están en activo 40 contratos Ramón y Cajal y 6 Juan de la Cierva. Se cuenta también con 156 investigadores en formación y 206 titulados superiores que cuentan con distintos tipos de becas y/o contratos vinculados a la Facultad. Tras esta panorámica se puede concluir que la Facultad de Ciencias tiene profesorado suficientemente acreditado como para asegurar una enseñanza de calidad en el Grado de Ingeniería Química. Además se cuenta con la colaboración de profesores de otros Centros de la Universidad Autónoma: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Facultad de Derecho, Facultad de Medicina, Facultad de Filosofía y Letras y Escuela Politécnica Superior, como docentes de las materias que les son propias dentro de nuestros planes de estudio.

Por otra parte, y como ya se ha señalado en otros puntos de esta memoria, para asegurar la adecuada formación complementaria de los alumnos mediante prácticas externas en empresa y en otras instituciones, la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid cuenta con un programa coordinado por el Vicedecanato de Prácticas Externas. Se han establecido convenios de cooperación educativa con más de 1000 entidades que realizan actividades afines a las titulaciones impartidas. Los convenios de colaboración se firman por el Vicerrector responsable, y son válidos para todas las titulaciones de la UAM, por tanto no hay convenios específicos para el grado en Ingeniería Química. La Facultad de Ciencias designa de entre su plantilla tutores académicos para los estudiantes en prácticas, lo que permite contar con un grupo nutrido de profesores con una amplia experiencia en el contacto e intercambio de información con empresas y resto de instituciones que participan en este programa (ver http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1234888218720/contenidoFinal/Oficina_de_Practicas_Externas.htm ). Cada una de estas actividades, a su vez, se realiza bajo la tutela de un tutor profesional de la institución externa.

***Adecuación del Profesorado***

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



csv: 204943543454359167419316

A tal efecto, existen dos mecanismos, uno de análisis y otro normativo, que aseguran la aplicación eficaz de estos principios. El análisis de las políticas de igualdad de género recae en el La Unidad de Igualdad de la Universidad Autónoma de Madrid

(http://www.uam.es/ss/Satellite/es/1242650698060/subHomeServicio/Unidad_de_Igualdad.htm?idenlace=1242653465901 ). Esta unidad genera procesos e iniciativas que garanticen la igualdad de oportunidades entre los diferentes miembros de la Comunidad Universitaria y que apunte desde la esfera del conocimiento a transformar hechos y realidades contando prioritariamente con la participación de la comunidad universitaria, seguido de los diferentes agentes y movimientos sociales. Entre sus misiones específicas está la recopilación de información y documentación relativa al acceso de hombre y mujeres a la Universidad Autónoma de Madrid (estudiantes, equipo docente y de investigación (PDI) y personal administrativo y de servicios (PAS)) y actuar como órgano permanente de recogida y análisis de la información disponible en diferentes fuentes nacionales e internacionales sobre igualdad de género.

También en nuestro campus se encuentra el Instituto Universitario de Estudios de la Mujer, entre cuyos objetivos se encuentran fomentar e incrementar la presencia de mujeres en instituciones científicas y académicas y promover el reconocimiento de los estudios de género y feminista como área de investigación y conocimiento, entre otros (ver http://www.uam.es/ss/Satellite/es/1242667252943/subHomeInstituto/Instituto_Universitario_de_EMujer_(IUEM).htm?idenlace=1242667530349).

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

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

Se puede afirmar que los docentes de la Facultad de Ciencias contribuyen como profesores a la transmisión del conocimiento, y como investigadores a la generación del mismo. La cualificación de su plantilla (experiencia y capacidad docente e investigadora) está ampliamente contrastada. Esto se refleja en los elevados valores medios de quinquenios docentes y de sexenios de investigación evaluados positivamente (tabla 6.1).



csv: 204943543454359167419316

Tabla 6.1. Experiencia docente e investigadora del personal académico de la Facultad de Ciencias de la UAM

| Categoría | Quinquenios (Media) | Sexenios (Media) |
|---|---|---|
| Catedrático de Universidad | 5,9 | 5,1 |
| Titular de Universidad | 4,2 | 2,9 |
| Profesor Contratado Doctor | 1,8 | 1,7 |

La elevada actividad investigadora del personal docente se desprende del análisis somero de su participación en proyectos de investigación: 404 proyectos competitivos financiados por diversos organismos públicos y entidades privadas de ámbito nacional e internacional, y dirigidos por personal docente e investigador de esta Facultad en los últimos cinco años, con un presupuesto de 59.135.870€ (cerca del 70% de la UAM). Los contratos y convenios de investigación con diversas entidades públicas y privadas suscritos en los últimos cinco años a través de la Fundación General de la UAM (FGUAM) ascienden a 984, con un importe de 8.353.024€. Indicadores adicionales pueden ser el número de Tesis leídas en la Facultad, 239 en el año 2014; el número de patentes solicitadas 266 y en vigor 173 hasta el curso académico 2014-15, o el número de publicaciones en revistas internacionales a las que los trabajos de investigación dan lugar: más de 2586 trabajos publicados en 2014 y recogidos en Bases de Datos del ISI (Science Citation Index).

Con el fin de garantizar la formación continua del personal, la Universidad cuenta con un Plan de Formación Docente que se viene desarrollando desde hace años, de acuerdo con las competencias profesionales deseables en los docentes http://www.uam.es/ss/Satellite/es/1242657199837/contenidoFinal/Formacion.htm. La UAM también cuenta con un Plan de Formación específico dirigido al Personal de Administración y Servicios.

La UAM lleva a cabo de forma sistemática un procedimiento de evaluación de la labor docente de sus profesores a través de encuestas a los estudiantes, desde el inicio de la década de los 80. Fruto del interés por mejorar la calidad de sus enseñanzas, la UAM puso en marcha un procedimiento para la identificación y valoración de las prácticas docentes del profesorado, que se integra dentro del programa DOCENTIA, y que ha sido acreditado hasta el 31/12/2017 por la ANECA y ACAP (ahora Fundación Madri+d). La valoración de la actividad docente considera diversas fuentes de información: el profesor/a, el director/a del departamento, el coordinador de la titulación, y los estudiantes. Esta valoración se sustenta en un modelo que considera cuatro dimensiones: encargo docente; desempeño docente; formación, innovación, investigación docente y actividades institucionales de mejora de la docencia; y desarrollo de materiales didácticos http://www.uam.es/ss/Satellite/es/1242655260783/contenidoFinal/Docentia.htm.

### Grado en Ingeniería Química

El Grado en Ingeniería Química fue verificado por ANECA en 2009. Este grado supuso la extinción del título de Ingeniero Técnico Industrial Especialidad en Química Industrial que empezó a impartirse en la UAM en el curso académico 1999/2000, y que ha permitido la salida al mercado laboral de 6 promociones de Ingenieros Técnicos Industriales por la UAM. Una gran parte de estos estudiantes se incorporaron al mercado laboral, mientras que otros estudiantes



csv: 204943543454359167419316

continuaron con éxito sus estudios en la titulación de Ingeniero Químico en la Universidad Complutense o en la Universidad Rey Juan Carlos.
Desde 2009 hasta el momento han obtenido el Grado en Ingeniería Química por la UAM 5 promociones, que pese a las dificultades del mercado laboran han encontrado acomodo. Un porcentaje importante de estos estudiantes continúan sus estudios de Máster dentro del Título Oficial de Máster en Ingeniería Química que imparte de forma conjunta esta Universidad con la Universidad Rey Juan Carlos.

El profesorado del que dispone la Universidad Autónoma de Madrid para la impartición del **Grado en Ingeniería Química** está formado por todo el personal académico de la Sección Departamental de Ingeniería Química así como por profesorado de otros Departamentos de la Facultad de Ciencias (Departamentos de Química, Física, Matemáticas, Biología y Geología), de la Escuela Politécnica Superior (Departamento de Ingeniería Informática) y de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (Departamento de Organización de Empresas), lo que asegura la afinidad y adecuación del profesorado a las materias impartidas. La Tabla 6.2 resume los recursos docentes destinados a la Impartición del Grado en Ingeniería Química en el curso académico 2015/16. Los datos de esta tabla lógicamente sufren algunas variaciones todos los cursos, puesto que el profesorado no está adscrito en exclusiva a un título y participa en diferentes grados y másteres. Como consecuencia, y a fin de garantizar la idoneidad del profesorado en el Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Facultad (SGIC) se detalla el procedimiento para la recogida y análisis de datos sobre la labor docente (Ficha E2-F4).

Tabla 6.2. Recursos docentes para la impartición del Grado en Ingeniería Química (Curso 2015/16)

| Categoría | Nº | % doctores | experiencia docente* (quinquenios) | experiencia investigadora* (sexenios) | % Dedicación al Grado |
|---|---|---|---|---|---|
| Catedrático Universidad | 9 | 100% | 5,0 | 5,5 | 7,9% |
| Profesor Titular Universidad | 39 | 100% | 3,6 | 2,6 | 53,1% |
| Contratado Doctor | 15 | 100% | 2,3 | 2,4 | 19,1% |
| Profesorado no permanente | | | | | |
| Profesor Ayudante Doctor | 12 | 100% | | | 8,1% |
| Profesor Asociado | 3 | 33% | | | 4,4% |
| Profesor Honorario | 2 | 100% | | | 1,3% |
| Personal investigador | | | | | |
| Contrato Ramón y Cajal | 8 | 100% | | | 6,0% |

*valores promedio evaluados positivamente al profesorado permanente

La mayor parte de la docencia del Grado en Ingeniería Química es impartida por profesores adscritos a la Sección Departamental de Ingeniería Química de la UAM. El 55 % del título es impartido por profesorado de dicha Sección, con una participación próxima al 60 % en asignaturas obligatorias y del 45 % en asignaturas Optativas.

La Sección Departamental de Ingeniería Química se creó en 1998, dentro del Departamento de Química Física Aplicada de la Universidad Autónoma de Madrid, con el objetivo de introducir la titulación de Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad en Química Industrial a la oferta de titulaciones de la UAM. Durante estos 17 años se ha logrado un importante crecimiento con la



csv: 204943543454359167419316

progresiva incorporación de personal docente e investigador especializado y con formación en diferentes ámbitos de la ingeniería (química, industrial, telecomunicaciones). Los profesores de esta Sección participan, en este momento, en 3 Grados de la UAM (Grado en Ingeniería Química, Grado en Química y Grado en Ciencias Ambientales), así como en 2 Másteres Universitarios de postgrado de la UAM (Master en Ingeniería Química, y Máster en Biotecnología). Actualmente, la Sección Departamental de Ingeniería Química está formada por 23 profesores doctores, 2 Contratados Ramón y Cajal, 14 investigadores en formación y 4 investigadores posdoctorales.

A continuación se presenta tabulada la distribución de profesorado incluyendo la categoría profesional, experiencia académica (número de quinquenios) y la experiencia investigadora (número de sexenios) promedio del profesorado en el curso 15-16 de la Sección Departamental de Ingeniería Química (Tabla 6.3) así como del resto de profesores de los distintos Departamentos implicados en el Grado (Tabla 6.4).

Tabla 6.3. Perfil del profesorado de la Sección Departamental de Ingeniería Química (Curso 2015/16)

| *Categoría* | *Número* | *% del total* | *Doctor %* | *% dedicación al título* | *Exper. docente media (años)* | *Exper. Investigador media (años)* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Catedrático Universidad | 1 | 4,0 | 100 | 2,5 | 30 | 36 |
| Titular de Universidad | 9 | 36,0 | 100 | 29,0 | 16,7 | 14,7 |
| Contratado Doctor | 7 | 28,0 | 100 | 14,4 | 12,9 | 15,4 |
| Total Profesores permanentes | 17 | 68,0 | 100 | 44,9 | 59,6 | 66,1 |
| Ayudante Doctor | 3 | 12,0 | 100 | 4,3 | …. | …. |
| Profesor Asociado | 2 | 8,0 | 50 | 2,3 | …. | …. |
| Honorario | 1 | 4,0 | 100 | 0,7 | …. | …. |
| Contratado Ramón y Cajal | 2 | 8,0 | 100 | 2,7 | …. | …. |
| Total personal académico | 25 | 100,0 | 85,7 | 54,9 | 59,6 | 66,1 |

En la Tabla 6.3 se muestra que todos los profesores con dedicación a tiempo completo poseen el título de Doctor. El personal académico que forma parte de la Sección Departamental de Ingeniería Química tiene un amplio perfil formativo en un conjunto de áreas de conocimiento, tales como la Química o las Ciencias Ambientales y especialmente dentro del ámbito de la Ingeniería: la Ingeniería Química, la ingeniería Industrial y la ingeniería de Telecomunicaciones. Por otra parte, puesto que el grado en Ingeniería Química de la UAM se constituye tomando como base de partida la titulación de Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial, ~~y~~ para cuyo ejercicio de la profesión habilita el título de Grado en Ingeniería Química, gran parte del personal académico de la Sección Departamental posee el título de Doctor en el ámbito de la Química Industrial (42 %). Por categorías: 1 Catedrático de Universidad (doctor en Química Industrial), 9 Titulares de Universidad (5 Doctores en C.C. Químicas en el Programa de



csv: 204943543454359167419316

Ingeniería Química, 3 en Química y 1 en Ingeniería Química), 7 Profesores Contratados Doctores (todos ellos dentro del Programa de Ingeniería Química), 3 Profesores Ayudantes Doctores (1 Doctor en Ingeniería Industrial, 2 en el programa de Ingeniería Química), 2 Profesores Asociados (1 Ingeniero en Telecomunicaciones y 1 Doctor en Química) y 1 Profesor Honorario (Doctor en Química Industrial). Es de destacar que todo el personal académico tanto laboral como funcionario que forma parte de la Sección Departamental de Ingeniería Química está acreditado para las figuras que ocupa (o superiores) por las correspondientes comisiones de evaluación y/o acreditación en la Rama de Enseñanzas Técnicas (ACAP) o de Ingenierías y Arquitectura (ANECA)

Como ya se ha mencionado, aproximadamente el 55 % de la docencia del Grado en Ingeniería Química de la UAM recae en la Sección Departamental de Ingeniería Química, y de ésta el 81,7% es impartida por los 17 profesores permanentes, cada uno de los cuales acreditan más de doce años de experiencia docente en titulaciones del ámbito de la Ingeniería Química en centros de educación universitaria. El conjunto del personal académico centra sus tareas docentes en las Ramas Industrial (80 %), Tecnología específica: Ingeniería Química e Industria Química (75 %) e Intensificación (46,2 %) del título.

Así mismo, el profesorado de la Sección de Ingeniería Química desarrolla una intensa actividad investigadora en el ámbito de la Ingeniería Química, concretamente en el desarrollo de procesos catalíticos para la eliminación de contaminantes en efluentes líquidos y gaseosos (hidrodecloración, oxidación húmeda y avanzada), sistemas de tratamiento biológico para aguas residuales industriales, preparación de nuevos materiales carbonosos, diseño y aplicación de líquidos iónicos e integración de herramientas de simulación molecular y simulación de procesos para desarrollo de nuevos productos y procesos.

Los resultados de la actividad investigadora del grupo se reflejan en su amplia producción científica, más teniendo en cuenta el número de integrantes del grupo. En el período 2011 a 2014, la Sección de Ingeniería Química ha publicado 123 artículos en revistas científicas internacionales de reconocido prestigio y 13 capítulos de libro, así como también ha presentado más de 220 comunicaciones a congresos internacionales. Además, en dicho período se han solicitado 7 patentes y se han realizado 33 proyectos de investigación financiados en distintas convocatorias, principalmente dentro del Plan Nacional de I+D+i. También se ha establecido una estrecha colaboración con universidades y centros de investigación nacionales y extranjeros (Penn State University, Princeton University, St. Andrews University, Delft University of Technology, Universidade de Aveiro, Universidad de Málaga, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de las Palmas de Gran Canaria, etc.) En el ranking publicado en 2014 por la Universidad de Granada sobre la posición de las Universidades españolas por campos y disciplinas científicas en el periodo 2009-2013, la Universidad Autónoma de Madrid, en el campo de Ingeniería Química ocupa sexta posición. Mientras que en el QS World University Ranking por disciplinas, es la tercera de las universidades españolas y se encuentra entre las doscientas más prestigiosas del mundo. Dos de los profesores permanentes de este grupo de Ingeniería Química se encuentran entre los científicos españoles más citados dentro del campo de Ingeniería Química (http://indice-h.webcindario.com/ing.html).

El personal docente de la Sección de Ingeniería Química acumula 54 quinquenios de experiencia docente y 49 sexenios de experiencia investigadora. Es de destacar que esta actividad investigadora ha sido evaluada en la mayor parte de los casos por el Comité Asesor 6(1) (Tecnologías Mecánicas y de la Producción) del Área de Conocimiento Ingenierías y Arquitectura de la CNAI.



csv: 204943543454359167419316

Además de la Sección Departamental de Ingeniería Química, hay otros Departamentos de la UAM involucrados en la docencia del Grado de Ingeniería Química tanto del ámbito de la Ingeniería Informática como de la Química, Física, Matemáticas, Biología, Geología y Organización de Empresas. La Tabla 6.4 muestra el perfil de dicho profesorado, incluyendo la categoría profesional, la titulación académica y la experiencia docente (número de quinquenios) e investigadora (número de sexenios) media. También se indica el porcentaje de dedicación al título.

Tabla 6.4. Perfil del profesorado de otros Departamentos de la UAM involucrados en el Grado de Ingeniería Química (Curso 2015/16).

| *Categoría* | *Número* | *% del total* | *Doctor %* | *% dedicación al título* | *Exper. docente media (años)* | *Exper. Investigador media (años* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Catedrático Universidad | 8 | 12,7 | 100 | 5,5 | 30 | 30 |
| Titular de Universidad | 30 | 47,6 | 100 | 25,1 | 19 | 16,3 |
| Contratado Doctor | 8 | 12,7 | 100 | 4,7 | 10 | 13,7 |
| Total Profesores permanentes | 46 | 73,0 | 100 | 35,2 | 59 | 60,0 |
| Ayudante Doctor | 9 | 14,3 | 100 | 3,8 | …. | …. |
| Profesor Asociado | 1 | 1,6 | 0 | 2,1 | …. | …. |
| Honorario | 1 | 1,6 | 100 | 0,6 | …. | …. |
| Contratado Ramón y Cajal | 6 | 9,5 | 100 | 3,3 | …. | …. |
| Total personal académico | 63 | 100,0 | 85,7 | 45,1 | 59,6 | 66,1 |

En la actualidad participan en el Grado de Ingeniería Química un total de 46 profesores permanentes (8 catedráticos, 30 profesores titulares de universidad y 8 profesores contratados doctores) así como 11 profesores contratados y 6 investigadores Ramón y Cajal. Es de destacar que todos los profesores con dedicación a tiempo completo poseen el título de Doctor, y la mayor parte del profesorado posee al menos 10 años de experiencia docente lo que asegura la cualificación del mismo.



csv: 204943543454359167419316

Teniendo en cuenta el informe de ANECA, las tablas 6.5 a 6.7 muestran el personal académico disponible en el curso 15-16 para la impartición de las materias del módulo de la Rama Industrial, incluyendo la categoría profesional, acreditación, titulación, experiencia académica y experiencia investigadora de cada uno de ellos.

Tabla 6.5. Recursos docentes para la impartición de la Rama Industrial del Grado en Ingeniería Química.

| | Contrato | | Acreditado | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Profesor | Categoría | Año | (Figura)[1] | (Rama)[2] | Año | Titulación | Doctor |
| 1 | CU | 1983 | no procede | no procede | - | Química (Esp. Q. Técnica) | Quím. Industrial |
| 2 | TU | 1998 | CU | ING. y ARQ. | 2010 | CC. Químicas (Esp Química Industrial) | CC. Químicas. Prog Ingenieria Química |
| 3 | TU | 2000 | CU | ING. y ARQ. | 2013 | CC Químicas (Química Industrial) | Química (Prog. Ingeniería Química) |
| 4 | TU | 2002 | CU | ING. y ARQ. | 2015 | Química | Química |
| 5 | TU | 2007 | TU | ING. y ARQ. | 2006 | Química (Industrial) | Química (Prog. Ing. Química) |
| 6 | TU | 2010 | TU | ING. y ARQ. | 2009 | Química | Química |
| 7 | TU | 2010 | TU | ING. y ARQ. | 2009 | Química | Química (Programa de Química Física) |
| 8 | TU | 2011 | TU | ING. y ARQ. | 2010 | Química | Química |
| 9 | TU | 2012 | TU | ING. y ARQ. | 2010 | Química | Química |
| 10 | TU | 2012 | TU | ING. y ARQ. | 2011 | Química | Ing. Química |
| 11 | PCD | 2003 | TU | ING. y ARQ. | 2011 | Química | Química |
| 12 | PCD | 2005 | TU | ING. y ARQ. | 2014 | Química | Química |
| 13 | PCD | 2006 | TU | ING. y ARQ. | 2014 | Química | Química |
| 14 | PCD | 2008 | TU | ING. y ARQ. | 2011 | Ing. Química | Ing. Química |
| 15 | PCD | 2012 | PCD | ING. y ARQ. | 2011 | Química | Química |
| 16 | PCD | 2012 | TU | ING. y ARQ. | 2015 | Ing. Química | Prog. Ing. Química |
| 17 | PCD | 2012 | PCD | ING. y ARQ. | 2012 | Ciencias Ambientales | Prog. Ing. Química |
| 18 | AYD | 2012 | PCD | ING. y ARQ. | 2015 | Química | Prog. Ing. Química |



csv: 204943548454359167419316

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | AYD | 2012 | PCD | ING. y ARQ. | 2012 | Ambientales | Química |
| 20 | AYD | 2014 | TU | ING. y ARQ. | 2015 | Ing. Industrial | Prog. Ing. de los Sistemas de Prod. |
| 21 | AYD | 2015 | AYD | ING. y ARQ. | 2012 | Ambientales | Química |
| 22 | AS | 2002 | -- | -- | -- | Química | Química |
| 23 | AS | 2013 | -- | -- | -- | Ing. Telecomunicaciones | -- |
| 24 | H | 2012 | TU | ING. y ARQ. | 2001 | Química (Esp. Q. Técnica) | Quím. Industrial |
| 25 | CRYC | 2011 | PCD | ING. y ARQ. | 2011 | Química | Prog: Reactividad Química y Tecn. Medioambien. |
| 26 | CRYC | 2014 | AYD | ING. y ARQ. | 2005 | Ciencias del Mar | Ing. Química (Prog. Ing.de Procesos Quím) |
| 27 | CJDC | 2016 | AYD | ING. y ARQ. | 2013 | Ciencias Ambientales | Prog. Ingeniería Química |
| 28 | TU | 2010 | No procede | No procede | No procede | Ciencias Químicas | Ciencias Químicas |
| 29 | TU | 2008 | No procede | No procede | No procede | Ciencias Químicas | Ciencias Químicas |
| 30 | TU | 2011 | TU | CC.EXP. | 2009 | Ciencias Físicas | Ciencias Físicas |
| 31 | TU | 2010 | TU | CC.EXP. | 2009 | Físicas | Ciencias Físicas |
| 32 | CU | 1974 | CU | CC.EXP. | 2009 | Ciencias Físicas | Ciencias Físicas |
| 33 | AYD | 2011 | PCD | CC. EXP. | 2011 | Ciencias Físicas | Ciencias Físicas |
| 34 | TU | 2006 | No procede | No procede | No procede | Ciencias Físicas | Ciencias Físicas |
| 35 | TU | 2000 | No procede | No procede | No procede | Química | Química |

[1] Figura: CU: Catedrático de Universidad; TU: Titular de Universidad; PCD: Profesor Contratado Doctor; AYD: Ayudante Doctor; CRYC: Contratado Ramón y Cajal; CJDC: Contratado Juan de la Cierva; AS: Asociado; H: Honorario.
[2] Rama: ING y ARQ: Ingeniería y Arquitectura; CC EXP: Ciencias Experimentales



csv: 204943543454359167419316

Tabla 6.6. Recursos docentes para la impartición de la Rama Industrial del Grado en Ingeniería Química (Continuación)

| | Experiencia docente | | | Experiencia investigadora | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Profesor** | **Quin-quenios** | **Ámbito I y A (años)** | **Ámbito Ciencias (años)** | **Ámbito I y A (Sexenios)** | **Ámbito Ciencias (Sexenios)** | **% dedicación al titulo[3]** |
| 1 | 6 | 42 | 20 | 6 | -- | 70-80 |
| 2 | 5 | 15 | 10 | 3 | -- | 50-65 |
| 3 | 4 | 17 | 3 | 2 | 1 | 50-65 |
| 4 | 4 | 15 | 5 | 3 | -- | 70-100 |
| 5 | 3 | 17 | 14 | 2 (solicitado 3º) | -- | 70-85 |
| 6 | 3 | 15 | 1 | 3 | -- | 20 - 30 |
| 7 | 3 | 15 | 15 | 2 | -- | 100 |
| 8 | 3 | 17 | 10 | 2 | -- | 100 |
| 9 | 3 | 18 | 5 | 2 | -- | 80-100 |
| 10 | 3 | 18 | 17 | 2 (solicitado 3º) | -- | 70 - 85 |
| 11 | 4 | 18 | 27 | 2 | -- | 75 - 85 |
| 12 | 4 | 13 | 18 | 2 | -- | 70 - 85 |
| 13 | 3 | 15 | 2 | 2 | | 40 - 60 |
| 14 | 2 | 11 | 9 | 2 | -- | 75-85 |
| 15 | 2 | 12 | 11 | 1 | -- | 70 - 85 |
| 16 | 2 | 12 | 7 | 2 | -- | 63-100 |
| 17 | 2 | 9 | 10 | 1 | -- | 70 - 85 |
| 18 | 0 | 5 | 5 | 0 | -- | 70 - 80 |
| 19 | 0 | 6 | 9 | 0 | -- | 70 - 85 |
| 20 | 0 | 12 | -- | 0 | -- | 85-95 |
| 21 | 0 | 1 | -- | 0 | -- | 100 |
| 22 | 5 | 1 | 19 | 4 | -- | 10-35 |
| 23 | 0 | 3 | -- | 0 | -- | 100 |
| 24 | 4 | 15 | 5 | | -- | 100 |
| 25 | 0 | 5 | 4 | Acreditación I3 (2014) | -- | 85 - 90 |



csv: 204943543454359167419316

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | 0 | 1 | 11 | 0 | -- | 95-100 |
| 27 | 0 | 1 | -- | 0 (8 años) | -- | 100 |
| 28 | 2 | 7 | 18 | -- | 4 | 15-20 |
| 29 | 3 | 12 | 19 | -- | 3 | 5 |
| 30 | 4 | 6 | 23 | -- | 3 | 50 |
| 31 | 4 | 7 | 23 | -- | 3 | 15-20 |
| 32 | 6 | -- | 42 | -- | 6 | 10-15 |
| 33 | 0 | 6 | 5 | -- | 0 (4 años) | 10-15 |
| 34 | 4 | 20 | 20 | 3 | -- | 10-15 |
| 35 | 6 | 6 | 30 | -- | 4 | 30-35 |

[3] % de dedicación al título del total de su docencia.

Tabla 6.7. Personal académico que ha participado en la impartición de la Rama Industrial del Grado en Ingeniería Química (asignaturas con la denominación del anterior plan de estudios)

| *Profesor* | *Asignatura[1]* | *Años* | *Título[2]* |
|---|---|---|---|
| 1 | PI | 5 | Ingeniero Químico |
| | CIPQ | 6 | Ingeniero Químico |
| | IA | 20 | Ingeniero Químico, ITI (esp. Química Industrial), Grado en Ingeniería Química |
| 2 | IA | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| 4 | IF | 15 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| | IETC | 15 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| | IA | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| | EIQ I | 5 | ITI (esp. Química Industrial) |
| 6 | TPI | 5 | Grado en Ingeniería Química |
| 7 | TPI | 5 | Grado en Ingeniería Química |
| | PI | 15 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 8 | IF | 14 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| | IETC | 14 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| | IA | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| | EIQ I | 16 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |



csv: 204943543454359167419316

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9 | IA | 8 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 10 | IETC | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| | EIQ I | 16 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 11 | IF | 5 | Grado en Ingeniería Química |
| | EIQ I | 15 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 12 | TPI | 5 | Grado en Ingeniería Química |
| | EIQ I | 13 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 13 | PI | 6 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| | CIPQ | 4 | ITI (esp. Química Industrial) |
| 14 | EIQ I | 10 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 15 | IA | 2 | Grado en Ingeniería Química |
| | EIQ I | 8 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 16 | TPI | 5 | Grado en Ingeniería Química |
| 18 | CIPQ | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| | EIQ I | 5 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 20 | DME | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| | CIM | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| | CIPQ | 2 | Grado en Ingeniería Química |
| 23 | CIPQ | 3 | Grado en Ingeniería Química |
| 24 | PI | 15 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 25 | DME | 4 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| | CIM | 4 | Grado en Ingeniería Química, ITI (esp. Química Industrial) |
| 28 | CIM | 3 | Grado en Ingeniería Química |
| 29 | CIM | 3 | Grado en Ingeniería Química |
| 30 | IEE | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| 31 | IEE | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| 33 | IEE | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| 34 | IEE | 4 | Grado en Ingeniería Química |
| 35 | CIM | 3 | Grado en Ingeniería Química |

[1]PI: Proyectos de Ingeniería, CIPQ: Control e Instrumentación de Procesos Químicos, IA: Ingeniería Ambiental, IF: Ingeniería de Fluidos, IETC: Ingeniería Energética y Transmisión de Calor, TPI: Termodinámica de los Procesos Industriales, DME: Diseño Mecánico de Equipos, CIM: Ciencia e



csv: 204943543454359167419316

Ingeniería de Materiales, IEE: Ingeniería Eléctrica y Electrónica, EIQ I: Experimentación en Ingeniería Química I.

[2] ITI: Ingeniería Técnica Industrial



csv: 204943543454359167419316

# OTROS RECURSOS HUMANOS

En cuanto al personal de administración y servicios (PAS) dedicado al Grado en Ingeniería Química de la UAM, señalar que por impartirse este título en una Facultad de Ciencias en la que se imparten además otros ocho grados, dos dobles grados y 22 másteres, no es posible hablar de personal dedicado en exclusividad al mismo, si bien hay que destacar que el conjunto del PAS de la Facultad de Ciencias de la UAM contribuye en el desarrollo de las enseñanzas que en ella se imparten llevando a cabo múltiples tareas de apoyo técnico, gestión y administración. En la actualidad su plantilla está constituida por un total de 94 personas, de las cuales el 44,7% son funcionarios y el 55,3% restante es personal laboral.

Si nos centramos en la adecuación del personal relacionado de forma más directa con el Título de Graduado/a en Ingeniería Química, cabe mencionar que participan con mayor intensidad las siguientes personas de la plantilla que más adelante se relacionan:

- En cuanto al PAS Funcionario: 1 Jefa de Sección con nivel 22 que se encarga de la gestión y trámites de los expedientes de los estudiantes matriculados en el Grado, 1 Jefa de sección con nivel 22 que se encarga de tramitar los anexos a los convenios de colaboración de los estudiantes que realizan Prácticas Externas y/o Trabajo Fin de Grado en entidades colaboradoras y 1 Jefa de Área con nivel 20 que se encarga de gestionar los acuerdos de estudios y expedientes de los estudiantes en movilidad, tanto In como Out. Por otra parte son varias las personas del Decanato del Centro cuyas competencias están ligadas al área de gestión de Estudiantes y de Grados (1 jefa de sección, 1 jefa de área, 2 jefas de negociado).
- Además se cuenta con personal PAS funcionario especialmente ligado al Grado en Ingeniería Química y que desarrolla su función en departamentos, con una mayor implicación en el título, es decir las gestoras/es de los departamentos de Química, en la que está inmersa la Sección Departamental de Ingeniería Química dentro del departamento de Química Física Aplicada, (7 Gestoras/es de Departamento con nivel 18 y 1 un bedel de Laboratorio con nivel 14), si bien también participan en menor proporción los gestoras/es de departamentos de física, matemáticas y biología…, aunque la incidencia de su labor es mayor sobre otras titulaciones del Centro.
- En relación al PAS Laboral, íntimamente relacionado con el Grado en Ingeniería Química, destacaríamos: 3 Técnicos especialistas del servicio de información general de la Facultad, con nivel C, y los Técnicos especialistas con especialidad en laboratorio de los diferentes departamentos en los que se realizan actividades prácticas (Departamento de Biología, Departamento de Biología Molecular, Departamento de Geología y Geoquímica, Departamentos de Física, así como todos los técnicos de los Departamentos de Química).

A continuación se desglosan estos datos generales de la Facultad atendiendo a su situación como funcionario o laboral

PAS FUNCIONARIO

| Unidad/ Subunidad | Denominación del puesto | Nivel | Número de plazas | Grupo/Subgrupo Adscripción | Jornada* |
|---|---|---|---|---|---|
| Facultad de Ciencias/ Decanato | Secretaria/o de Dirección | 20 | 1 | A2/C1 | DH |
| | Jefa/e de Negociado | 18 | 1 | A2/C1/C2 | M2 |
| Facultad de Ciencias/ Administración | Administrador/a Gerente | 26 | 1 | A1/A2 | DH |
| | Jefe/a Sección | 22 | 4 | A2/C1 | M2 |
| | Jefe/a de Área con experiencia y conocimiento en idiomas | 20 | 1 | A2/C1 | M |
| | Jefe/a de negociado | 18 | 10 | A2/C1/C2 | M2 |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Biología | Gestor/a de Departamento | 18 | 3 | A2/C1/C2 | M2 |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Biología Molecular | Gestor/a de Departamento | 18 | 2 | A2/C1/C2 | M2 |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Ecología | Gestor/a de Departamento | 18 | 1 | A2/C1/C2 | M2 |

csv: 190739898300395582468513

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Física Aplicada | Gestor/a de Departamento | 18 | 1 | A2/C1/C2 | M2 |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Física de la Materia Condensada | Gestor/a de Departamento | 18 | 1 | A2/C1/C2 | M2 |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Física Teórica de la Materia Condensada | Gestor/a de Departamento | 18 | 1 | A2/C1/C2 | M2 |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Física de Materiales | Gestor/a de Departamento | 18 | 1 | A2/C1/C2 | M2 |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Física Teórica | Gestor/a de Departamento | 18 | 2 | A2/C1/C2 | T/M |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Geología y Geoquímica | Gestor/a de Departamento | 18 | 1 | A2/C1/C2 | M2 |
| | Bedel Laboratorio | 14 | 1 | A2/C1/C2 | M2 |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Química Física Aplicada | Gestor/a de Departamento | 18 | 2 | A2/C1/C2 | M2 |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Química | Gestor/a de Departamento | 18 | 1 | A2/C1/C2 | M2 |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Química Inorgánica | Gestor/a de Departamento | 18 | 1 | A2/C1/C2 | M2 |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Química Orgánica | Gestor/a de Departamento | 18 | 1 | A2/C1/C2 | M2 |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Química Analítica y Análisis Instrumental | Gestor/a de Departamento | 18 | 1 | A2/C1/C2 | M2 |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Matemáticas | Gestor/a de Departamento | 18 | 3 | A2/C1/C2 | M2 |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Química Agrícola y Bromatología | Gestor/a de Departamento | 18 | 1 | A2/C1/C2 | M2 |

*Leyenda:
DH: disponibilidad horaria
M2: jornada de mañana y dos tardes a la semana
M: jornada de mañana
T: jornada de tarde

## PAS LABORAL

| Unidad/ Subunidad | Denominación del puesto | Especialidad | Número de plazas | G.P. | N.S. | Jornada* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Administración | Titulado/a medio | Administración | 1 | B | B1 | M |
| | Técnico/a especialista | Servicios e información | 10 | C | C3 | 4M/4T/2 JPM |
| | Técnico/a auxiliar | Servicio de atención a la comunidad universitaria e información institucional | 1 | D | | JPM |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Biología | Titulado/a superior | Laboratorio | 1 | A | A2 | JPM |
| | Técnico/a especialista | Laboratorio | 5 | C | C1 | M |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Biología Molecular | Titulado/a Superior | Laboratorio | 1 | A | A2 | M |
| | Titulado/a medio | laboratorio | 2 | B | B1/B2 | M |
| | Técnico/a especialista | Laboratorio | 2 | C | C1/C3 | M |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Ecología | Técnico/a especialista | Laboratorio | 2 | C | C1 | M |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Física Aplicada | Titulado/a Medio | Laboratorio | 1 | B | B1 | M |
| | Técnico/a especialista | Laboratorio | 4 | C | C1 | 3M/T |
| | Titulado/a Medio | Laboratorio | 3 | B | 1B1/2B2 | M |

csv: 190739898300395582468513

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Física de la Materia Condensada | Técnico/a especialista | Laboratorio | 2 | C | C1 | M |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Física de Materiales | Titulado/a Medio | Laboratorio | 2 | B | B1 | M |
| | Técnico/a especialista | Laboratorio | 1 | C | C1 | M |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Física Teórica | Técnico/a especialista | Servicios e información | 1 | C | C3 | M |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Geología y Geoquímica | Técnico/a Medio/a | Laboratorio | 1 | B | B2 | M |
| | Técnico/a especialista | Laboratorio | 1 | C | C1 | M |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Química Física Aplicada | Técnico/a especialista | Laboratorio | 4 | C | C1 | M |
| | Técnico/a especialista | Informática | 1 | C | C2 | M |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Química Inorgánica | Titulado/a medio | Laboratorio | 1 | B | B2 | M |
| | Técnico/a especialista | Laboratorio | 1 | C | C1 | T |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Química Orgánica | Técnico/a especialista | Laboratorio | 2 | C | C1 | M/JPM |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Química Analítica y Análisis Instrumental | Técnico/a especialista | Laboratorio | 1 | C | C1 | M |
| Facultad de Ciencias/Dpto. de Química Agrícola y Bromatología | Técnico/a especialista | Laboratorio | 1 | C | C1 | M |

*Leyenda:
M: jornada de mañana
T: jornada de tarde
JPM: jornada partida de mañana

Por último, cabe señalar la labor del PAS de los servicios centrales de la Universidad Autónoma de Madrid cuya labor incide en el desarrollo del Grado en Ingeniería Química por su relación con los estudiantes: Oficina de acogida, Oficina de orientación y atención al estudiante, Servicio de Idiomas, Oficina de prácticas externas y empleabilidad, etc..., o por su relación con el seguimiento y mejora de la calidad de los estudios: Gabinete de estudios y evaluación institucional, Oficina para el desarrollo de las enseñanzas, Oficina de análisis y prospectiva, Formación docente, etc…

csv: 190739898300395582468513

**7.1. Justificación de que los medios materiales y servicios clave disponibles (espacios, instalaciones, laboratorios, equipamiento científico, técnico o artístico, biblioteca y salas de lectura, nuevas tecnologías, etc.) son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.**

El título de Grado en Ingeniería Química se imparte en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid. En primer lugar indicar que la UAM atiende los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos según lo dispuesto en la Ley 51/2003 del 2 de diciembre, sobre igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad: de este modo las aulas y laboratorios de la Facultad de Ciencias de la UAM están adaptados a estudiantes con algún tipo de discapacidad motora.

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

A continuación se detallan los recursos materiales y los servicios de los que dispone el Grado en Ingeniería Química.

**Aulas.**

Desde su creación, el Grado en Ingeniería Química dispone de cuatro aulas, con una capacidad superior a 100 alumnos en el que se imparten las clases magistrales. Estas aulas están situadas en el mismo módulo, lo que facilita la interacción entre los estudiantes de la titulación. Para la impartición de los seminarios se dispone de otras 6 aulas con capacidad para 25 estudiantes. Por último, los profesores de la titulación tienen a su disposición una Sala de Grados que puede utilizarse para conferencias y para la defensa del Trabajo Fin de Grado.

Todas las aulas están equipadas con los medios audiovisuales necesarios (megafonía, cañones de proyección, ordenadores, etc.) y disponen de conexión inalámbrica y por cable de alta velocidad a Internet. Asimismo, todas las aulas poseen sistemas de climatización y la acústica e iluminación de las mismas es adecuada para la impartición de las clases.

**Laboratorios docentes.**

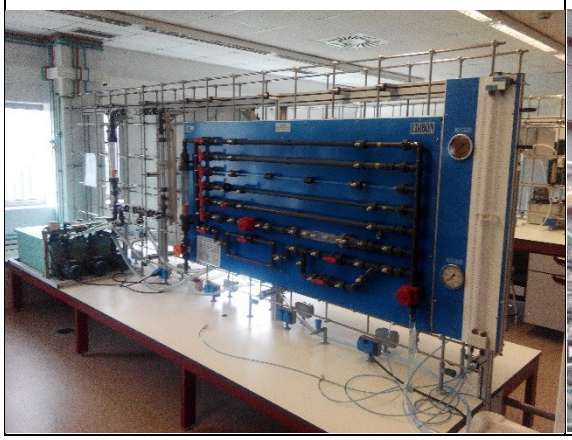
El Grado en Ingeniería Química dispone de tres laboratorios exclusivos situados en el edificio de Planta Piloto de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos, con capacidad unitaria para 40 estudiantes y en los que se llevan a cabo las prácticas correspondientes a las asignaturas de Experimentación en Ingeniería (anteriormente denominada Experimentación en Ingeniería Química I), Experimentación en Ingeniería Química II y aquellos laboratorios relacionados con asignaturas optativas Ingeniería de Procesos Biotecnológicos y Diseño e Instalaciones de Tratamiento de Agua. Cada laboratorio dispone de un almacén y una antesala equipada con taquillas individuales y perchero.

csv: 204943579414576162331174

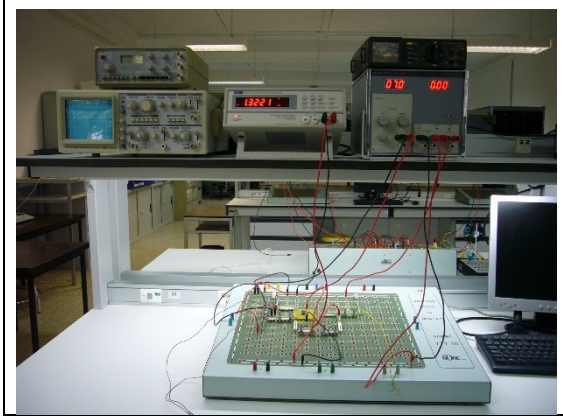
Asimismo, en la Planta Piloto de este mismo edificio se realizan las prácticas correspondientes a la asignatura Laboratorio de Desarrollo Industrial y a la asignatura optativa Tecnologías para el Tratamiento de Efluentes Gaseosos.

Las prácticas vinculadas a las asignaturas Experimentación en Química, Electrotecnia (antigua Ingeniería Eléctrica y Electrónica) y Biología y Bioquímica, en las que están involucrados otros departamentos de la Facultad de Ciencias, se realizan en los laboratorios docentes de los respectivos departamentos. Concretamente, las prácticas relativas al área de Química Analítica se realizan en 2 laboratorios con capacidad para 40 alumnos cada uno, las relativas al área de Química Inorgánica se realizan en 1 laboratorio con una capacidad de 80 estudiantes, las relativas al área de Química Orgánica se realizan en 1 laboratorio con capacidad para 80 estudiantes, las relativas al área de Química Física se realizan en 3 laboratorios con capacidades de 27 estudiantes cada uno de ellos. Las prácticas vinculadas a la asignatura Ingeniería Eléctrica y Electrónica se realiza en 1 laboratorio con capacidad para 30 estudiantes.

A continuación, a modo de ejemplo, se muestran imágenes de algunos de estos laboratorios.



csv: 204943579414576162331174



En todos los casos, los laboratorios están equipados con el material necesario para la correcta ejecución de las prácticas de laboratorio, incluyendo montajes (tanto a escala de laboratorio como a escala de planta piloto) material fungible, medios informáticos y equipos de análisis. Los laboratorios disponen de las medidas de seguridad e higiene (campanas extractoras de gases, lavadores de ojos, botiquines, extintores, salidas de emergencia, etc.) necesarios para llevar a cabo las prácticas de las diferentes asignaturas con carácter experimental de manera segura. Cada laboratorio dispone de depósitos para la recogida selectiva de los diferentes tipos de residuos generados en las prácticas, que periódicamente son retirados por una empresa gestora de residuos contratada por la Universidad. El suministro de gases de laboratorio se realiza desde instalaciones y casetas situadas, por razones de seguridad, en el exterior del Edificio.

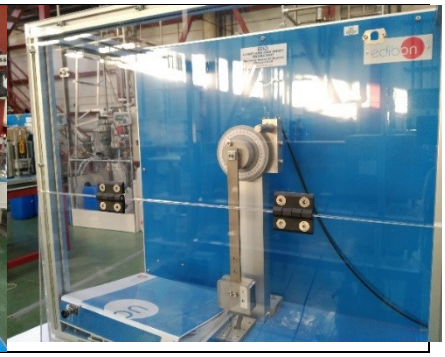
Cada uno de estos Laboratorios docentes tiene asignado un coordinador que se responsabiliza del correcto mantenimiento y renovación del equipamiento contando además con un técnico de apoyo asignado al laboratorio docente. La reparación de equipos, cuando sea necesaria, será llevada a cabo por el técnico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

La información siguiente detalla los laboratorios docentes empleados en las materias del módulo de la Rama Industrial, teniendo en cuenta el informe de ANECA. Los Montajes experimentales se distribuyen entre la Planta Piloto y 3 laboratorios del Edificio de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos. Cada laboratorio cuenta con 40 puestos en los que se distribuyen las siguientes prácticas de laboratorio:

**Materia: Materiales**

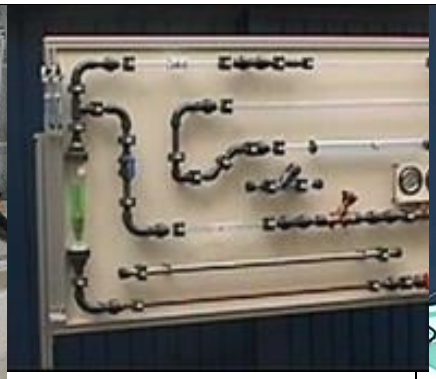
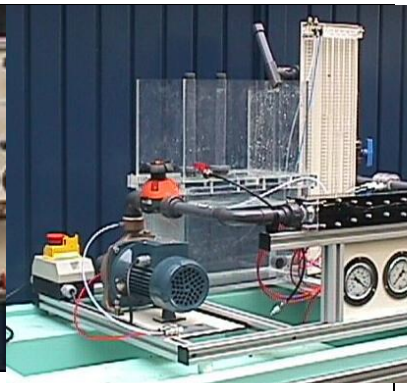
- **Laboratorio:** 03.PIQ/PTA.DI.001
- **3 instalaciones** (los estudiantes pasan en grupos de 2 a lo largo del semestre)
- **Porcentaje de dedicación del equipamiento al título:** 100%
- **Breve descripción:** Se dispone de 3 equipos a nivel de planta piloto para la determinación de propiedades mecánicas de materiales: ensayos de resiliencia, dureza y fatiga. A modo de ejemplo se muestran las siguientes imágenes.

csv: 204943579414576162331174



**Materia: Laboratorio Integrado de Ingeniería**

- **Laboratorios:** 3.IQ.LD.004 y 03.IQ.LD.102
- **20 Instalaciones**
- **Porcentaje de dedicación del equipamiento al título: 75 %**
- **Breve descripción:** Se dispone de 12 instalaciones dedicadas a Ingeniería de Fluidos, 6 a Ingeniería Energética y Transmisión de calor y 2 a Termodinámica de los Procesos Industriales. A modo de ejemplo se presentan las imágenes de algunos de ellos.

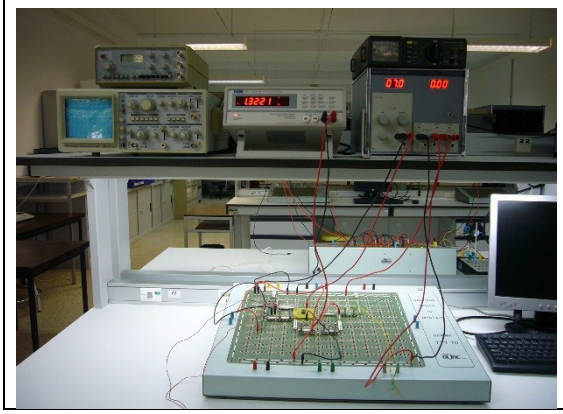



**Materia: Fundamentos de Electrotecnia, Electrónica y Automática**

- **Laboratorio de Electrónica:** 01.12.LD.302
- **Puestos de trabajo:** 30
- **Porcentaje de dedicación del equipamiento al título:** 22%
- **Breve descripción:**
  - 1 panel de montajes analógicos
  - 1 fuente de alimentación múltiple
  - 1 generador de funciones
  - 1 osciloscopio de dos canales
  - 1 multímetro digital Promax
  - 1 multímetro digital TTi
  - 1 caja de resistencias variable

csv: 204943579414576162331174

El laboratorio dispone también de un trazador de curvas y dos puentes RLC para test de elementos, así como de componentes pasivos y dispositivos, cableado y otros elementos de conexión, para la implementación de los circuitos estudiados en la asignatura.



Se complementa con prácticas de Control de Procesos ubicadas en

- **Laboratorio :** 03.IQ.LD.102
- **2 instalaciones** (los estudiantes pasan en grupos de 2 a lo largo del semestre)
- **Porcentaje de dedicación del equipamiento al título: 100%**
- **Breve descripción.** La instalaciones constan de:

- UCP-P que consta de una línea principal de aire sobre la que actúan diferentes medidores de presión / caudal y la válvula neumática, una línea secundaria de aire que da servicio a la válvula neumática y un controlador PID conectado a PC para su operación.
- UCP, Módulo de Control de Caudal, con dos depósitos para almacenar agua, dos bombas centrífugas para la impulsión del líquido y una serie de válvulas y medidores necesarios para el control del caudal, nivel y temperatura.

Las siguientes imágenes muestran algunas instalaciones, a modo de ejemplo.

csv: 204943579414576162331174

**Aulas de informática.**

En lo referente a prácticas con medios informáticos, la Facultad de Ciencias cuenta con doce aulas de informática con un total de casi 400 equipos informáticos, adquiridos mediante contrato de leasing por la UAM y renovados cada cuatro años. Esto permite disponer de un hardware capaz de soportar las versiones más recientes de los programas informáticos que se usan en las distintas asignaturas del Grado en Ingeniería Química. Entre el software habitualmente empleado se encuentran (además de programas de edición de texto y hojas de cálculo) las últimas versiones disponibles de programas de diseño gráfico (AutoCAD, Microsoft Visio), cálculo numérico y programación (MatLAB), representación y ajuste de datos (Microsoft Origin, Micromath Scientist) y simuladores (Aspen One). De estos recursos, el Grado en Ingeniería Química dispone de tres salas de ordenadores, una de ellas casi de forma exclusiva (CIE0 01.00.LD.104) para impartir las prácticas con medios informáticos. A continuación se muestran imágenes de estas dos aulas.

Junto con estos medios informáticos ubicados físicamente en la Facultad de Ciencias, los estudiantes del Grado en Ingeniería Química tienen a su disposición la herramienta PC Virtual (https://pc-virtual.uam.es) que permite, previa autenticación, acceder de manera remota a los programas disponibles en las aulas de informática.

A continuación se describe con más detalle, teniendo en cuenta el informe de ANECA, el equipamiento y dedicación actual para la realización de prácticas relativas a las materias de la Rama Industrial.

**Energía y Mecánica de Fluidos (Termodinámica de los Procesos Industriales)**

- **Aula**: CIE0 (01.00.LD.104)
- **Puestos de trabajo:** 46
- **Porcentaje de dedicación de la asignatura:** 8-10%

**Proyectos de Ingeniería**

- **Aulas:** CIE0 (01.00.LD.104), CIE2 (01.15.LD.402), CIE5 (01.08.LD.503)
- **Puestos de trabajo:** 144
- 60 PCs virtuales de acceso a AspenONE
- **Porcentaje de dedicación de la asignatura**: 45%

csv: 204943579414576162331174

**Fundamentos de Electrotecnia, Electrónica y Automática (Electrónica, Automatización y Control)**

- **Aula:** CIE0 (01.00.LD.104)
- **Puestos de trabajo:** 46
- 60 PCs virtuales de acceso a AspenONE, Matlab-Simulink ampliado con System Tollbox.
- **Porcentaje de dedicación de la asignatura: 12%**

**Tecnologías de la información.**

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

La docencia en red a través de la plataforma "Moodle" es otra de las herramientas informáticas que tiene a su disposición los estudiantes del Grado en Ingeniería Química. A través de dicha plataforma, los alumnos matriculados en una asignatura tienen acceso a todo el material empleado en las clases, además de servir como herramienta para la entrega de actividades.

Por otra parte, el servicio de Tecnologías de la información apoya *la gestión de los asuntos académico*s en red tanto para las matrículas como para el anuncio y gestión de becas. Además, los estudiantes pueden consultar directamente el estado de su expediente.
Para facilitar el acceso a las listas de alumnos y traspaso de calificaciones finales a las actas, el profesorado dispone del programa ***Campus docente SIGMA*** que se encuentra disponible en todo momento para todos los profesores de la UAM vía Internet.

**Biblioteca y Hemeroteca**

La Universidad Autónoma de Madrid dispone de unos extensos fondos bibliográficos formados por 810.000 libros, 27.000 libros electrónicos, 30.000 mapas, 40.000 revistas, de las cuales 30.000 son suscripciones en formato electrónico, y más de 200 bases de datos. Además, ofrece casi 4.500 puestos de lectura en horario de 09.00 h a 20.30 h y cuenta con una Sala de Estudio abierta las 24 horas del día todos los días del año. En el año 2004, tras la elaboración de su Informe de Evaluación, se obtuvo el Certificado de Calidad de la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación (ANECA)**.** Toda la información sobre la Biblioteca se encuentra en las Memorias anuales que se presentan en Consejo de Gobierno desde hace casi 10 años, y están accesibles en: http://biblioteca.uam.es/sc/memoria.html. Los principales servicios que la UAM ofrece a través de la Biblioteca (http://biblioteca.uam.es/) son: *Catálogo automatizado, Préstamo domiciliario, Préstamo interbibliotecario, Formación de usuarios e Información bibliográfica*
Además, con el objetivo de ofrecer un servicio de excelencia a los usuarios en el nuevo contexto de la Educación Superior, y en aplicación del Plan Estratégico de la Biblioteca (2006-2008), se

csv: 204943579414576162331174

han puesto en marcha las siguientes iniciativas generales: *Reservas en línea, Buzones de devolución Préstamo Intercampus, Repositorio institucional, Dialnet, Servicio de atención telefónica, Adquisiciones automatizadas, Préstamo de ordenadores portátiles, Metabúsqueda de recursos electrónicos y Sistema de atención virtual a usuario.*

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

-- 2 Salas de lectura con libre acceso a los fondos bibliográficos y 730 puestos de lectura.
-- 6 Salas de trabajo en grupo con 36 puestos.
-- La única Sala 24h existente en la Comunidad de Madrid, abierta 24 h al día los 365 días del año, con 274 puestos de estudio.
-- 27 terminales de consulta informática para acceder a las bases de datos y revistas en formato electrónico.
-- Red inalámbrica WIFI para conexión a Internet de ordenadores portátiles.
-- Un aula de informática con 37 puestos de consulta.
-- Una hemeroteca con 2 Salas de lectura y 243 puestos de lectura.
-- Servicio de reprografía y numerosas fotocopiadoras a disposición de los usuarios de la biblioteca que posibilitan la reproducción de sus fondos bibliográficos y documentales, siempre de acuerdo con la normativa legal vigente en cuanto a la salvaguarda de los derechos de autor.
-- Un aula Multimedia con 20 ordenadores, para la formación de usuarios.

Entre los numerosos títulos que posee la Biblioteca de Ciencias, figura un gran número relacionado con las materias que configuran las enseñanzas del Grado en Ingeniería Química. Cualquier usuario puede solicitar la compra de material bibliográfico, de forma que una comisión de biblioteca evalúa la solicitud y, si se considera oportuna, gestiona la compra. De esta manera, en la medida de las posibilidades presupuestarias, es posible mantener actualizados los fondos bibliográficos.

**Unidad de Recursos Audiovisuales y Multimedia (URAM)**

La Unidad de Recursos Audiovisuales y Multimedia de la UAM, es un centro de apoyo a la docencia y la investigación en materia de contenidos y tecnologías audiovisuales y multimedia a disposición de toda la comunidad universitaria. La URAM ofrece los siguientes servicios:

Mediateca: posee un fondo audiovisual y multimedia compuesto por más de 4000 títulos en diferentes formatos y pertenecientes a diversos géneros y materias y un fondo de revistas, libros y obras de referencia especializados

Aula multimedia: se trata de un aula docente con 20 equipos informáticos y se destina a la docencia que requiera el uso de tecnologías de la información y/o software específicos y otros materiales multimedia.

Sala de Videoconferencias para actividades docentes, actos culturales y encuentros de investigación, con capacidad para 40 personas. Está dotada con equipamiento audiovisual completo para presentaciones y un sistema de emisión y recepción de videoconferencia por conexión telefónica y red.

Otros servicios: Grabación y edición de programas audiovisuales con fines docentes y de investigación., Préstamo de equipos audiovisuales y Conversiones de formatos y normas de color, digitalización de materiales, etc..

csv: 204943579414576162331174

**Servicios Centrales de la Universidad**

La Universidad Autónoma de Madrid cuenta, por otra parte, con una serie de servicios a la comunidad universitaria de gran importancia tanto para el personal perteneciente a dicha universidad como para el alumnado:
Servicio Interdepartamental de Investigación (SIDI): Servicio que está estructurado en laboratorios en los que se dispone de numerosas técnicas analíticas que sirven de apoyo a la investigación que se realiza en toda la UAM, especialmente para la Facultad de Ciencias, donde se encuentra localizada la mayor parte de dicho servicio. Entre otras, se dispone de técnicas tan importantes como Microscopía Electrónica de Barrido, Difracción de rayos X, Fluorescencia de rayos X, Cromatografía de Gases/Masas, ICP, Análisis Elemental, etc…
Servicio General de Apoyo a la Investigación (SEGAINVEX): este servicio tiene como objetivos básicos los de suministrar apoyo técnico y llevar a cabo la construcción de prototipos necesarios tanto para tareas docentes como de investigación. Las secciones de las que consta son las siguientes: oficina técnica, electrónica, vidrio y cuarzo, soldadura, mecánica y criogenia.
Centro de computación científica (CCC)**:** centro cuyo principal objetivo es ofrecer y gestionar recursos informáticos destinados a la investigación. Dispone de **servidores multiprocesador** para realizar cálculos científicos de alto rendimiento, al que los usuarios acceden a través de la red. Además, el CCC dispone de un laboratorio de simulación donde se pueden realizar cursos para estudiantes de tercer ciclo o equivalentes, mediante la reserva del mismo por parte del profesor responsable. El Centro también ofrece un servicio de biblioteca, así como diferentes servicios complementarios (servicio de impresión de gran formato, grabación de discos compactos y digitalización) y organiza seminarios y cursos sobre temas relativos a sus actividades (Linux, programación paralela, técnicas de análisis visual de datos, etc).
Además de todos estos servicios, la UAM cuenta con un Servicio de Idiomas, Servicio médico propio, Servicio de Deportes con varios polideportivos y 2 piscinas (cubierta y de verano), Servicio de Psicología, Fisioterapia, etc…. También se dispone de 2 edificios que funcionan como Residencia para estudiantes y profesores visitantes y un fácil acceso tanto por carretera (M-607) como por servicio de Cercanías (se dispone de estación propia en el campus de la UAM) y de autobuses (varias líneas hacen parada en esta universidad), todos ellos al servicio tanto del personal perteneciente a la Universidad como del alumnado, en muchos casos gratuitos y, en otros, con precios reducidos para el personal vinculado a la UAM.
Con todo lo expuesto en los puntos anteriores queda de manifiesto que los medios materiales y servicios disponibles en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid resultan suficientes para acometer con garantías la impartición del nuevo Grado en Ingeniería Química solicitado.

**Revisión y Mantenimiento**

El Servicio de Mantenimiento de la Universidad Autónoma de Madrid es el encargado de la revisión y mantenimiento de la infraestructura general del Campus. Depende de la Vicegerencia de Economía y Recursos Materiales.
Su actividad se desarrolla en cuatro frentes fundamentales:
**Mantenimiento correctivo:** Atiende la reparación de las equipos e instalaciones una vez que el fallo se ha producido. Esta intervención se realiza a petición de los miembros de la Comunidad Universitaria que hayan detectado algún problema en los elementos citados.
**Mantenimiento preventivo:** Trata de anticiparse a la aparición de averías, efectuando revisiones de forma programada y periódica. De este modo se consigue aumentar el tiempo de servicio sin interrupciones de las instalaciones. Se realiza de oficio, sin que medie petición de los miembros de la Comunidad Universitaria.

csv: 204943579414576162331174

**Modificación de las infraestructuras:** Se realizan obras de modificación de locales o instalaciones, como complemento de los puntos anteriores para adaptar los sistemas a las necesidades que surgen. Las obras que se realizan son aquellas que por sus especiales características (conocimiento previo de instalaciones, horarios restringidos de acceso al lugar de intervención, etc…) sean inviables de acometer con medios ajenos a la Universidad.

**Asesoramiento técnico:** Desde el Servicio de Mantenimiento se presta asistencia técnica para la resolución de todo tipo de problemas dentro de su ámbito de actuación. El personal técnico colabora en la búsqueda de las soluciones más viables técnica y económicamente y supervisa la ejecución de trabajos por parte empresas ajenas a la Universidad.

csv: 204943579414576162331174

## 8.1. Justificación de los indicadores

La previsión de la tasa de graduación se ha realizado en base a los resultados obtenidos en la evaluación que la ANECA llevó a cabo durante los años 2004-2006 de la Titulación de Ingeniero Químico de diferentes universidades y de la obtenida en la Universidad Autónoma de Madrid en el título a extinguir de Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial. Teniendo en cuenta el cambio en la metodología que implica la adaptación al Espacio Europeo, el dato estimado previsto sobre la tasa de graduación es del 50%, ligeramente superior al alcanzado por otras universidades y al de la propia Universidad Autónoma (15%). Sin embargo, en comparación con otras titulaciones es un dato relativamente bajo, cuya causa principal radica en el hecho de que en la titulación de Ingeniería Química se debe desarrollar, exponer y defender ante un Tribunal de docentes un Trabajo Fin de Grado (TFG), cuya realización resulta, en general, difícil de completar de forma paralela con las asignaturas del último curso, periodo al que se adscribe en la ordenación docente, no siendo, además, necesaria una actividad presencial del alumno en el Centro, excepto durante la fase de trabajo experimental en aquellos trabajos que la requieren. La experiencia demuestra que en algunos casos la conclusión y presentación definitiva del TFG se prolonga varios años después de haber superado todas las asignaturas, período durante el que el interesado ejerce ya en la práctica como titulado.

La tasa de abandono se ha fijado en torno al 15%, valor inferior a los ratios que actualmente se manejan (22%). Esta disminución se justifica, por un lado, teniendo en cuenta la tendencia de los últimos años, y por otro lado, a los cambios metodológicos planteados en el nuevo plan de estudios.

La tasa de eficiencia se estima en un 82%, indicando una leve mejoría en el dato obtenido en la Universidad Autónoma de Madrid (78%) ya que cabe esperar que los alumnos que ingresen tengan un perfil similar a los que actualmente cursan la titulación de Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial. Asimismo la metodología del nuevo plan de estudio implica una dedicación más sostenida en el tiempo por parte de los alumnos.

Por otra parte, se propone la introducción de un indicador denominado "tasa de inserción profesional" para la evaluación y gestión del nuevo título de Grado en Ingeniería Química. Este indicador permitiría evaluar la integración y validez del título dentro de los requerimientos del mercado laboral.

csv: 122476446793465598512225

### 10.1. Cronograma de implantación de la titulación

| Titulación | Curso académico | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2009-2010 | 2010-2011 | 2011-2012 | 2012-2013 |
| Ingeniero Técnico Industrial. (Especialidad Química Industrial) | 2º, 3º | 3º | | |
| Grado en Ingeniería Química | 1º | 1º, 2º | 1º, 2º, 3º | 1º, 2º, 3º, 4º |

**Justificación**

La implantación de la nueva titulación se realizará curso por curso, a partir del año académico 2009-2010.

Esta implantación vendrá acompañada de la extinción gradual de la docencia en los cursos correspondientes de la Titulación de Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial, si bien se mantendrán las convocatorias de examen durante los dos siguientes cursos académicos. Asimismo los alumnos dispondrán de tutorización por parte del profesorado responsable de dichas asignaturas durante este periodo de tiempo.

**MODIFICACION**

**Apartado 10.1**

**Cronograma de implantación de la titulación**

| Titulación | Curso académico | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2009-2010 | 2010-2011 | 2011-2012 | 2012-2013 |
| Ingeniero Técnico Industrial (Especialidad en Química Industrial) | 2º, 3º | 3º | | |
| Grado en Ingeniería Química | 1º | 1º, 2º | 1º, 2º, 3º y 4º | |

**Justificación**

La implantación del Grado en Ingeniería Química se ha venido realizando curso a curso, hasta el año académico 2010-2011. La propuesta de modificación plantea implantar 3º y 4º curso de forma simultánea en el curso académico 2011-2012, justificándose por las siguientes consideraciones:

Los estudiantes que actualmente cursan la titulación de Ingeniero Técnico Industrial no disponen en el curso académico 11-12 de docencia presencial, como así estaba definido como consecuencia del proceso de implantación del nuevo grado, por lo que los estudiantes que a la finalización de este curso académico mantengan un

csv: 152451785780289627145388

número elevado de créditos estarían en una muy buena situación para trasladar sus expedientes al nuevo grado y no perder un curso académico, situación que no existiría en caso de solamente implantar tercer curso (situación inicialmente aprobada en el plan de estudios). La implantación completa del nuevo grado, coincidente con la extinción completa del antiguo título, redundaría en el beneficio de estos estudiantes, así como en un mejor aprovechamiento de las instalaciones de la Universidad Autónoma de Madrid.
Los estudiantes que en el actual curso 10-11 obtengan su título de Ingeniero Técnico Industrial podrían incorporarse al nuevo grado, pudiendo tener la posibilidad de obtener dicha titulación.
Numerosos titulados de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Química Industrial han manifestado su interés en obtener el nuevo grado, motivados por la posibilidad de alcanzar puestos en la administración con niveles superiores a los que les permite su actual título de Ingeniero Técnico Industrial.

Esta implantación, no requiere de infraestructuras docentes adicionales (el mismo aula para tercer curso sería utilizada para el cuarto, puesto que tienen franjas horarias de tarde y mañana respectivamente), ni de profesorado (la total extinción de clases presenciales de la actual titulación de Ingeniería Técnica Industrial (especialidad en Química Industrial), permite la impartición de todas las horas correspondientes a las materias del tercer y cuarto cursos del grado), por lo que este nuevo cronograma de implantación aporta beneficios para los posibles estudiantes que deseen realizar estos estudios.

csv: 152451785780289627145388

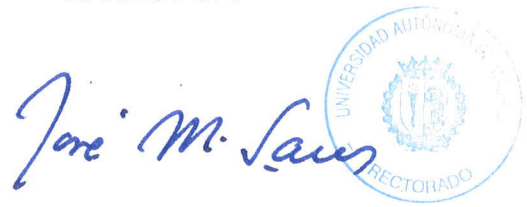
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID

En uso de las competencias atribuidas por el artículo 20 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, y por el artículo 40 de los vigentes Estatutos de Universidad Autónoma de Madrid, aprobados por Decreto 214/2003, de 16 de octubre, y modificados por Decreto 94/2009, de 5 de noviembre, y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, resuelvo delegar en el Vicerrector de Estudios de Grado la firma de las solicitudes de verificación de Títulos Oficiales ante el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, y de cuantas comunicaciones, actos y trámites se deriven de las mismas, debiendo hacer constar la autoridad de procedencia, con indicación expresa de la presente resolución.

La presente resolución producirá efectos desde su fecha, no siendo necesaria su publicación.

Madrid, 1 de septiembre de 2014

El RECTOR




José María Sanz Martínez

csv: 151817937978795641681081



Ciudad Universitaria de Cantoblanco. 28049 Madrid. Teléfono 91 497 50 00*. Ext.