



Escuela Politécnica Superior

Grado en Ingeniería Química Industrial

Memoria de Verificación

2010-2011



**MEMORIA PARA LA SOLICITUD
DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO OFICIAL DE
GRADUADO O GRADUADA EN INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL
POR LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

Descripción Título	5
Representante Legal de la universidad.....	5
Responsable del título.....	5
Universidad Solicitante	5
Dirección a efectos de notificación	5
Descripción del título.....	5
Justificación	7
Justificación del título propuesto	7
Interés académico, científico o profesional del mismo:	7
Normas reguladoras del ejercicio profesional:	10
Referentes externos:	10
Descripción de los procedimientos de consulta utilizados para la elaboración del plan de estudios.	11
Descripción de los procedimientos de consulta internos:.....	11
Descripción de los procedimientos de consulta externos:	12
Objetivos	13
Objetivos y Competencias.....	13
Objetivos:	13
Competencias:	17
Acceso y admisión	22
4.1 Sistemas de información previa:.....	22
4.2 Requisitos de acceso y criterios de admisión	22
Criterios:	23
4.3 Sistemas de apoyo y orientación al alumnado	24
4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos	27
Créditos:	27
4.5 Curso de Adaptación para Titulados	42
Planificación enseñanza	73
Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por tipo de materia	73
Explicación:	74
Descripción de los módulos o materias	89
Formación Básica de Rama	89
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	92
Formación Básica en la Ingeniería I	92
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	94
Formación Básica en la Ingeniería II.....	95
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	96
Formación Común a la Rama Industrial I.....	97
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	98
Formación Común a la Rama Industrial II	98
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	100
Formación Común a la Rama Industrial III.....	100
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	102
Formación Común a la Rama Industrial IV	102
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	103
Formación Común a la Rama Industrial V	104
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	105
Específico Tecnológico Química Industrial I	106
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	108

Específico Tecnológico Química Industrial II.....	108
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	109
Específico Tecnológico Química Industrial III.....	110
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	111
Formación Complementaria Común a la Rama Industrial	111
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	113
Obligatorio de Química Industrial I.....	114
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	116
Obligatorio de Química Industrial II	116
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	118
Optatividad Específica de Química Industrial	118
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	122
Optatividad Transversal.....	123
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	127
Trabajo Fin de Grado	129
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	130
Personal académico.....	130
Profesorado:.....	130
Adecuación del profesorado:	132
Recursos, materiales y servicios.....	139
Recursos materiales y servicios	139
Justificación:.....	139
Convenios de Colaboración con otras Instituciones:.....	143
Previsión:.....	146
Resultados previstos.....	147
Valores cuantitativos estimados para los siguientes indicadores y su justificación	147
Justificación de los indicadores:	147
8.2 Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes:.....	149
Garantía de calidad	152
Información sobre el sistema de garantía de calidad	152
Calendario de implantación	153
Cronograma de implantación de la titulación	153
Justificación:.....	153
Curso de implantación:.....	154
Procedimiento de adaptación en su caso de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios.....	154
Procedimiento:.....	154
Enseñanzas que se extinguen por la implantación del siguiente título propuesto	157
Enseñanzas:	157
ANEXO (Curso preparatorio para el acceso al Grado)	158

Versión 2 – Acuerdo 6.1/CG 30-4-2013

RESUMEN DE PUNTOS QUE SE MODIFICAN

- 3. Revisión de las competencias con inclusión de las competencias básicas del Real Decreto 1393/2007.
- 4.1 Actualización de la normativa de los Sistemas de información previa a la matriculación.
- 4.2 Actualización de la normativa de los Requisitos de acceso y Criterios de admisión.
- 4.4 Actualización de la normativa de los Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos.
- 4.5. Introducción del Curso de adaptación para titulados.
- 5. Planificación de la enseñanza.
 - A efectos de su inclusión en la aplicación informática se ha incluido síntesis genérica de las actividades formativas, y expresión genérica de los sistemas de evaluación.
- 8.2 Revisión del apartado sobre el Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes.
- 9. Información sobre el SGCT: enlace a la pp web de la US donde está el SGCT del Título de Grado
- 10. Se ha modificado el cronograma de implantación.

Descripción Título

Representante Legal de la universidad

Representante Legal			
Rector			
1º Apellido	2º Apellido	Nombre	N.I.F.
Ramírez de Arellano	López	Antonio	28874086R

Responsable del título

Director Escuela Politécnica Superior			
1º Apellido	2º Apellido	Nombre	N.I.F.
López	Vázquez	Jorge Jesús	28434422M

Universidad Solicitante

Universidad Solicitante	Universidad de Sevilla	C.I.F.	Q4118001I
Centro, Departamento o Instituto responsable del título	Escuela Politécnica Superior		

Dirección a efectos de notificación

Correo electrónico	ordenacion@us.es		
Dirección postal	San Fernando, 4	Código postal	41004
Población	Sevilla	Provincia	Sevilla
FAX	954556982	Teléfono	954551063

Descripción del título

Denominación	Graduado o Graduada en Ingeniería Química Industrial	Ciclo	Grado
Centro/s donde se imparte el título			
Escuela Politécnica Superior			
Universidades participantes		Departamento	
Convenio			

Tipo de enseñanza	Presencial	Rama de conocimiento	Ingeniería y Arquitectura
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas			
en el primer año de implantación	70	en el segundo año de implantación	70
en el tercer año de implantación	70	en el cuarto año de implantación	100
Nº de ECTs del título	240	Nº Mínimo de ECTs de matrícula por el estudiante y período lectivo	30
Normas de permanencia :	http://www.us.es/downloads/estudios/nuevosplanes/permanpdf.pdf		
Naturaleza de la institución que concede el título		Pública	
Naturaleza del centro Universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios		Propio	
Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título		Ingeniero Técnico Industrial	
Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo			
Español			

Justificación

Justificación del título propuesto

Interés académico, científico o profesional del mismo:

Interés académico del título.

Existencia en el actual catálogo de títulos.

Como es sabido, el catálogo actual de títulos oficiales incluye el título de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Química Industrial. Es un título de larga tradición en el ámbito de las enseñanzas técnicas y con un alto nivel de demanda por parte de los estudiantes que acceden a la universidad.

Experiencia previa en la propia Universidad.

La **Escuela Politécnica Superior** tiene su origen en la Escuela de Estudios Industriales de Sevilla creada por Decreto de 4 de Septiembre de 1850 y en Escuela Superior de Artes e Industria y Bellas Artes creada por Real Decreto de 2 de Marzo de 1904.

Al hacer un análisis retrospectivo de la formación que se ha desarrollado en la inicial Escuela de Estudios Industriales de Sevilla, se destaca que

- La primera promoción de Peritos Industriales data de 1910.
- En 1957, la Ley de Enseñanzas Técnicas hace que la Escuela pase a llamarse Escuela Técnica de Peritos Industriales, conservando su título de Peritos Industriales en las especialidades de Mecánico, Químico y Electricista.
- En 1969 el Ministerio regula la denominación de los títulos y las especialidades a cursar y, a la Escuela de Ingeniería Técnica Industrial de Sevilla, se le autorizan las especialidades de Mecánica, Eléctrica y Química Industrial y las secciones de Construcción de Maquinaria, Estructura e Instalaciones Industriales, Metalurgia, Máquinas Eléctricas, Centrales y Líneas Eléctricas y Procesos Químicos.
- La Ley General de Educación y Financiación de la Reforma Educativa de 14 de Agosto de 1970 encuadra a la Escuela de Ingeniería Técnica Industrial de Sevilla en la Enseñanza Superior y la integra a la Universidad. Se denomina Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Sevilla, pasando a depender de la Universidad Hispalense. Los Planes de Estudios, refrendados por Orden Ministerial de 16 de Diciembre de 1976, corresponden a las siguientes enseñanzas:
 - o Ingeniero Técnico Industrial en Mecánica: Secciones Estructuras e Instalaciones y Construcción de Maquinas.
 - o Ingeniero Técnico Industrial en Electricidad. Secciones, Centrales y Redes y Máquinas Eléctricas o Electrónica, Regulación y Automatismo.
 - o Ingeniero Técnico Industrial en Química. Secciones de Instalaciones y Procesos Químicos y Metalurgia.
- En el año 2001, a raíz de la incorporación en la educación superior de los planes de estudio estructurados en créditos, se elabora el Plan de Estudios de Ingeniería Técnica Industrial,

especialidad en Química Industrial, que actualmente se imparte. Es el único de estas características que se desarrolla en la Universidad de Sevilla.

A partir del Plan de Estudios implementado en el año 2001 y, desde el curso 2006/07, la **Escuela Politécnica Superior** ha sido un centro pionero de la Universidad de Sevilla en la adaptación metodológica de sus titulaciones a las directrices indicadas en los documentos que han de servir de guía sobre el marco europeo de educación superior participando, en estrecha colaboración con el Secretariado de Convergencia de la Universidad de Sevilla, en todos los programas de Experiencias Piloto de Implantación del Sistema Europeo créditos europeos en las Universidades Andaluza y todos los foros nacionales y autonómicos que se han propiciado en los últimos años con el fin de analizar el proceso, las dificultades y las expectativas de adaptación de la universidad y, en especial, de las titulaciones de ingeniería industrial al Espacio Europeo de Educación Superior.

De forma paralela, y consciente de las exigencias estructurales y metodológicas, que conlleva el profundo cambio universitario que se está produciendo en toda Europa, ha establecido, desde el curso 2006/07, varias líneas de actuación

- Se ha participado institucionalmente en el estudio de los Sistemas de Garantía de Calidad que han de incorporarse a todas las futuras titulaciones de grado y, como acción previa, se ha auditado, interna y externamente con el asesoramiento de la Unidad Técnica de Calidad de la Universidad de Sevilla (Plan Andaluz de Calidad de las Universidades. UCUA), tanto las actuales titulaciones que se desarrollan en el Centro como los diferentes servicios de la Escuela Universitaria Politécnica. El objetivo ha sido establecer planes de mejora teniendo como punto de referencia las exigencias de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y que las diferentes comisiones de calidad de la **Escuela Politécnica Superior** adquieran la experiencia y la dinámica exigida.
- Se han establecido en los últimos dos años, en colaboración con el Vicerrectorado de Docencia de la Universidad de Sevilla, planes específicos de formación metodológica para todo el profesorado adscrito a la Escuela Universitaria Politécnica: Talleres de Innovación Educativa y Formación en Competencias, Formación en Redes de Tutores/Mentores, Técnicas de Evaluación de Competencias, Planificación y Docencia a través de Plataformas de enseñanza virtual, Actividades Académicamente dirigidas en el Espacio Europeo de Educación Superior, Jornadas de Trabajo sobre Proyectos de Grado en la Ingeniería Industrial, etc.
- Se ha estado participando en la Red Andaluza de Titulaciones en el Ámbito Industrial con el objetivo de elaborar, en el ámbito andaluz, una propuesta de organización de cada uno de los actuales títulos universitarios de ingeniería industrial, adaptada a los requerimientos planteados desde la convergencia con el EEES y marcados inicialmente desde el Informe sobre Innovación de la Docencia en las Universidades Andaluza propuesto en el año 2005.

Estas acciones se justifican por la constante preocupación de la **Escuela Politécnica Superior** por la calidad del servicio público que tiene encomendado como parte de la Universidad de Sevilla. Ello hace a la **Escuela Politécnica Superior** merecedora de la confianza de la Universidad de Sevilla en la propuesta que presenta.

Según lo expuesto, la **Escuela Politécnica Superior** de la Universidad de Sevilla ha impartido hasta la fecha Planes de Estudio conducentes a la obtención de los títulos de Perito Industrial e Ingeniero Técnico Industrial durante casi 100 años, dando respuesta a las demandas y requerimientos de ambas profesiones y, en base a lo marcado por las distintas reformas educativas, adaptándose así a la evolución en lo que a la regulación de atribuciones de las profesiones anteriores se refiere mediante una continua revisión de los contenidos del plan correspondiente para asegurar que la formación que recibe el alumno es acorde con el contexto profesional del momento.

I Demanda de la sociedad.

Teniendo en cuenta los estudios de inserción laboral de los egresados correspondiente a la titulación de Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Química Industrial, que es la titulación más cercana a la Titulación del Ingeniero en Química Industrial, (Capítulo VI del Libro Blanco *TITULACIONES DE GRADO DE LA RAMA DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL* que toma como referencias los siguientes documentos: *Formación y Empleo de los Graduados de enseñanza Superior en España y Europa*. J. García Montalvo, *Informe Infoempleo 2004*. Círculo de Progreso, *Observatorio Ocupacional*. INEM. www.inem.es, *Métodos de Análisis de Inserción Laboral en los Universitarios*. Javier Vidal García. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte) se puede afirmar

- La titulación de Ingeniería Técnica Industrial se encuentra, respecto del total de la oferta de empleo universitario, entre las cinco titulaciones más solicitadas de forma continuada durante los últimos cuatro años, superando la oferta de empleo al número de egresados que terminan su formación (la fuente anterior no recoge los datos de ocupación en el ejercicio libre de la profesión, cuya actividad desarrollan entre el 10% y 20% de los Ingenieros Técnicos Industriales).
- La titulación de I. T. Industrial es la segunda más demandada durante la mitad de los meses del periodo anteriormente considerado.
- Los titulados en química industrial encuentran empleo rápidamente: encuentran su primer empleo antes de seis meses tras la conclusión de sus estudios. Como indicativo de la buena inserción laboral de estos titulados, destacar que su empleo es bastante estable y el 77% de los egresados trabaja en puestos relacionados con sus estudios.

Interés científico y/o profesional del título.

I Interés científico.

La actividad investigadora desarrolladas en las líneas de investigación existentes en la Universidad de Sevilla, que están directamente relacionadas con el título de Grado que se propone, justifican suficientemente el interés científico del título. Este interés es aún mayor si ---como en el caso de la Universidad de Sevilla--- el modelo de investigación contempla la retroalimentación entre la I+D, la formación y la innovación; si la investigación se desarrolla en colaboración con los centros tecnológicos y las empresas, y si está alineada con los planes científico-tecnológicos sociales que responden a fines y estrategias de generación de riqueza y desarrollo de Andalucía.

I Interés profesional.

El Grado en Ingeniería en Química Industrial se propone como título con atribuciones profesionales: Ingeniero Técnico Industrial en la especialidad de Química Industrial. Por ello, en tanto que el título habilita para el acceso al ejercicio de una actividad profesional regulada en España, se debe justificar la adecuación de la propuesta a las normas reguladoras del ejercicio profesional vinculado al título, haciendo referencia expresa a dichas normas.

A continuación, se indican las normas reguladoras del ejercicio profesional correspondiente al actual Ingeniero Técnico Industrial, precedente directo del Ingeniero en Química Industrial.

Normas reguladoras del ejercicio profesional:

- Real Decreto-Ley 37/1977, de 13 de junio, sobre atribuciones de los Peritos Industriales.
- Ley 12/1986, de 1 de abril, sobre regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos Técnicos e Ingenieros Técnicos.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Citadas las normas reguladoras del ejercicio profesional y descritas las atribuciones que en ellas se recogen, el plan propuesto se ajusta a la Orden CIN/351/2009, 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.

Referentes externos:

Como referentes externos que avalan la adecuación de la propuesta de este título se presentan las siguientes:

I Libros blancos.

El título de Grado en Ingeniería en Química Industrial ha sido objeto de estudio y análisis en dos Libros Blancos de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial: el propuesto por las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales y el propuesto por las Escuelas que imparten Ingeniería Técnica Industrial.

Representantes de la **Escuela Politécnica Superior** de Sevilla han participado en la elaboración de la propuesta de las Escuelas que imparten Ingeniería Técnica Industrial.

En dicha propuesta, se fundamenta la solicitud de un título de Grado en Ingeniería en Química Industrial en:

- a) El análisis de la situación de los estudios de ingeniero en química industrial en Europa (contraste de los diferentes sistemas educativos, y análisis de varios títulos europeos seleccionados).
- b) El análisis del grado de inserción laboral de los actuales Ingenieros Técnicos Industriales, especialidad en Química Industrial.
- c) El análisis de los perfiles profesionales de los egresados.
- d) La identificación de las competencias transversales y específicas de formación profesional del título.

Tras este estudio, se justifica la necesidad del título de Grado en Ingeniería en Química Industrial por las siguientes razones:

- a) La gran demanda que tienen los ingenieros en la sociedad actual.
- b) La gran demanda de estos estudios por parte de los estudiantes.
- c) La óptima empleabilidad de los egresados.

- d) La gran facilidad para encontrar trabajo y la fácil adaptabilidad a los distintos puestos y responsabilidades.
- e) La existencia en toda Europa y América de títulos similares en cuanto a denominación, perfil y contenidos.

Como conclusión del estudio se propone un título de Grado en Ingeniería en Química Industrial con una demanda cada vez más creciente que responda a la exigencia de profesionales de la ingeniería técnica industrial capaces de *“(...) dar respuesta a las necesidades reales de la sociedad en el ámbito de las industrias de proceso, en el sentido más amplio, entre las que se incluyen la industria química y petroquímica, farmacéutica, alimentaria, textil, medioambiental y otras afines, además de poder estar presentes en las administraciones públicas en las áreas de intervención relacionadas con la industria, medio ambiente, educación y ciencia y tecnología; todo ello en armonía con las organizaciones profesionales y empresariales y de acuerdo con las atribuciones profesionales reconocidas por la legislación vigente”*.

I Universidades españolas e internacionales de calidad o interés contrastado.

Se han considerado detenidamente los programas de todas las Universidades españolas y extranjeras referidas en los Libros Blancos de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial. No obstante, se quieren destacar las siguientes instituciones que se han tomado como referencia para esta propuesta de título:

- * Universidad Politécnica de Cataluña, porque es un referente, a nivel internacional, tanto académicamente como en temas de investigación.
- * Universidad Politécnica de Madrid, porque es un referente, a nivel internacional, tanto académicamente como en temas de investigación.
- * Universidad Carlos III de Madrid, por ser una de las primeras Universidades españolas en adaptarse al Sistema Europeo de Transferencia de Créditos.

Descripción de los procedimientos de consulta utilizados para la elaboración del plan de estudios.

Descripción de los procedimientos de consulta internos:

I Procedimientos de consulta internos.

Para la elaboración del Plan de Estudios se estableció la siguiente dinámica de reuniones.

- a) Reuniones de consulta, debate y contraste con el PDI y el PAS de la Escuela Universitaria Politécnica.
- b) Encuestas a los egresados de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Química Industrial, con el fin de identificar la adecuación del perfil y las competencias que adquirieron al trabajo que desempeñan. Los resultados están contenidos en el documento *Análisis de las Competencias que demandan los egresados en enseñanzas técnicas y de su*

formación permanente (Programa de Estudios y Análisis 2007. BOE de 15 de Diciembre de 2006. Referencia: EA2007-0182)

- c) Reuniones periódicas con el equipo de Coordinadores de Titulaciones y la Subdirección de Ordenación Académica de la **Escuela Politécnica Superior** para consultar, debatir y elaborar propuestas de diseño del título.
- d) Reuniones periódicas de consulta, debate y elaboración del título en la Comisión Específica de Planes de Estudio para títulos de Grado en la que participan los Coordinadores de Titulaciones, la Subdirección de Ordenación Académica, un representante por cada área de conocimiento con docencia en la Escuela Universitaria Politécnica, un miembro del Personal de Administración y Servicios, y un 30% de alumnos.

Descripción de los procedimientos de consulta externos:

I Procedimientos de consulta externos.

Para la elaboración del Plan de Estudios se establecieron los siguientes procedimientos:

- a) Reuniones de trabajo periódicas de directores, subdirectores y coordinadores de titulaciones del Sistema Universitario Público de Andalucía (de Febrero a Junio del 2009) para debatir, elaborar y consensuar el establecimiento de un acuerdo común de interpretación, en cuanto a la ponderación de las competencias y en el establecimiento de las correspondientes materias, de los diferentes módulos contenidos en la Orden CIN/351/2009.
- b) Encuestas a los empleadores y colegios profesionales con el fin de identificar la adecuación del perfil y las competencias que adquirieron al trabajo que desempeñan. Los resultados están contenidos en el documento *Análisis de las Competencias que demandan los egresados en enseñanzas técnicas y de su formación permanente (Programa de Estudios y Análisis 2007. BOE de 15 de Diciembre de 2006. Referencia: EA2007-0182)*.
- c) La participación en la elaboración del Libro Blanco de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial propuesto por las Escuelas que imparten Ingeniería Técnica Industrial.
- d) La participación en las reuniones de la Conferencia de Directores de las Escuelas que imparten estudios de Ingeniería Técnica Industrial. La interpretación de la ponderación de las competencias y el establecimiento de las correspondientes materias, de los diferentes módulos contenidos en la Orden CIN/351/2009, está avalado por la Comisión Permanente de la Conferencia de Directores de las Escuelas que imparten estudios de Ingeniería Técnica Industrial.
- e) Las entrevistas con egresados, empresas, así como los informes relacionados con el proceso de evaluación interna y externa de la titulación de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Química Industrial llevado a cabo en el curso 2006/07 (Plan Andaluz de Calidad de las Universidades. UCUA).
- f) Reuniones periódicas con el Consejo General de Ingenieros Técnicos Industriales.

- g) Participación oficial, mediante oficio dirigido por la Dirección de la Escuela Universitaria Politécnica, del Colegio de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Sevilla en la elaboración de propuestas para el Plan de Estudios.

I Procedimiento seguido para la aprobación del Plan de Estudios.

Una vez que la Comisión Específica de Planes de Estudio para títulos de Grado, creada por acuerdo de Junta de Centro de la **Escuela Politécnica Superior** el 22 de Enero de 2009, ha elaborado y aprobado, con los informes previos a que haya habido lugar de profesores y personal investigador de los Departamentos implicados, la Memoria de Verificación correspondiente al título de Graduado en Ingeniería en Química Industrial, el procedimiento de aprobación se ha vertebrado a dos niveles:

- a) A nivel de Escuela Universitaria Politécnica: aprobación en Junta de Centro.
- b) A nivel de Universidad de Sevilla: informe técnico de la Memoria de Verificación a la Comisión Académica de la Universidad de Sevilla, informe de la Comisión Académica al Consejo de Gobierno para su aprobación, e informe favorable del Consejo Social de la Universidad de Sevilla.

Objetivos

Objetivos y Competencias

Objetivos:

El título de Ingeniería Química Industrial sustituye al actual de Ingeniería Técnica Industrial. Especialidad Química Industrial que se imparte en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla.

El título de Grado en Ingeniería Química Industrial tiene como objetivo fundamental la formación para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, **fundamentalmente en el ámbito profesional de la Química Industrial**. Presenta un carácter doble generalista/especialista que debe permitir la inserción laboral del graduado en el amplio abanico de actividades que actualmente desempeña el Ingeniero Técnico Industrial cuyas atribuciones están reguladas por,

- Ley 12/1986, de 1 de abril, sobre regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos Técnicos e Ingenieros Técnicos.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Decreto 148/1969, de 13 de febrero.
- Sentencias del Tribunal Supremo en sentencia de 9 de julio de 2002, con doctrina reiterada en sentencias del mismo Alto Tribunal de 17 de febrero de 2004, 20 de octubre de 2004 y 15 de febrero de 2005.
- Real Decreto-Ley 37/1977, de 13 de junio.

Al mismo tiempo, el título debe permitir acceder a niveles de especialización, como de hecho ocurre en el mercado de trabajo, posibilitándose esta especialización desde la estructura cíclica de formación universitaria a partir de los acuerdos de Bolonia.

Por ello, teniendo en cuenta que los planes de estudios conducentes a la obtención de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial han de garantizar la adquisición de las competencias necesarias para ejercer la correspondiente profesión de conformidad con lo regulado en la normativa aplicable, estas, de acuerdo a la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero de 2009, son las siguientes:

- Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con la legislación vigente, 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.
- Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.
- 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.
- Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
- Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
- Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

Para establecer, de forma detallada y completa, la relación de competencias que caracterizan a un Graduado o Graduada en Ingeniería Química Industrial se ha tenido en cuenta, además de la Orden CIN/351/2009, los libros blancos

- Libro Blanco Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial (*Propuesta de las Escuelas que imparten Ingeniería Técnica Industrial*).
- Libro Blanco Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial (*Propuesta de las Escuelas Técnicas Superiores de Ingeniería Industrial*).

, el documento *Análisis de las Competencias que demandan los egresados en enseñanzas técnicas y de su formación permanente. Programa de Estudios y Análisis 2007* (BOE de 15 de Diciembre de 2006), el R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, el Marco Europeo de Cualificaciones para la Educación Superior (descriptores de Dublín) y las conclusiones sobre las *Experiencias Piloto para la implantación del Sistema Europeo de Transferencia de Créditos en Andalucía* (Dirección General de Universidades de la Junta de Andalucía) en las que la **Escuela Politécnica Superior** participa activamente, a través de todas las titulaciones vinculadas con la Ingeniería Técnica Industrial, desde el curso 2006/07 mediante acuerdo de Junta de Centro del 11 de Mayo de 2006.

Las competencias generales y transversales se han etiquetado de la forma "Gnúmero" y las competencias específicas están etiquetadas por "Enúmero". Todas ellas serán evaluables y exigibles para otorgar el Título. De forma genérica, el trabajo de Fin de Grado deberá verificar adecuadamente la adquisición global por el estudiante de estas competencias.

GRADO DE QUIMICA INDUSTRIAL

COMPETENCIAS GENERALES/TRANSVERSALES.	G01-G24
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE FORMACIÓN BÁSICA.	E01-E06
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE FORMACIÓN COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL.	E07-E18
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE TECNOLOGÍA.	E19-E22
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS UNIVERSIDAD DE SEVILLA	
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE FORMACIÓN COMPLEMENTARIA COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL.	E23-E32
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE TECNOLOGÍA.	E33-E50

Por otro lado, se tendrá en cuenta a los estudiantes y profesores con discapacidad, garantizando el Principio de Igualdad de Oportunidades y Accesibilidad Universal, a través de medidas que garanticen a todos los estudiantes la posibilidad de alcanzar las competencias previstas en ausencia de discriminación. Las autoridades académicas del centro y la universidad tienen establecidos los mecanismos para que todas las actividades de docentes y discentes del plan se realicen respetando los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, los Derechos Humanos y los principios de igualdad de oportunidades, la no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, a través de medidas que garanticen a todos los estudiantes la posibilidad de alcanzar las competencias previstas en ausencia de discriminación. Así, se pondrán en marcha los medios que el Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria tiene previstos para la atención a estudiantes con necesidades educativas especiales que pueden consultarse en la dirección electrónica: http://www.sacu.us.es/sacu/es/05_04.asp.

Las garantías de igualdad de género están supervisadas por la Unidad para la Igualdad, una instancia recientemente constituida en la Universidad de Sevilla encargada de vigilar las mismas y de promover políticas de igualdad.

Los criterios para adquirir competencias lingüísticas están establecidos por Acuerdo 7.1 del Consejo de Gobierno del día 22/07/09 a propuesta de la Comisión de Política Lingüística de la Universidad y se basan en sistemas de reconocimiento a partir de alguna de estas actividades:

- Reconocimiento del nivel alcanzado mediante el aprendizaje previo de idiomas.
- Cursos realizados en el Instituto de Idiomas de la Universidad de Sevilla.
- Enseñanzas propias del grado impartidas en una lengua extranjera.
- Estancias en Universidades extranjeras dentro de los programas internacionales suscritos por la Universidad de Sevilla

En cualquier caso, cada estudiante deberá garantizar, como mínimo, un nivel equivalente al B1 del marco europeo de competencias lingüísticas antes de finalizar el grado, lo que se certificará mediante una prueba de nivel o por el reconocimiento del nivel certificado previo.

La Universidad de Sevilla cuenta con un Instituto de Idiomas en el que se imparten enseñanzas en cuatro niveles diferentes de inglés, francés, alemán, italiano, portugués, griego, ruso, árabe, japonés y chino que serán incluidas en el suplemento al título caso de ser realizadas.

La relación entre competencias y los módulos en los que se planifica el programa formativo se indica en el siguiente cuadro de doble entrada.

	Formación Básica			Formación Común a la Rama Industrial					Tecnología Específica			PFG	FCCRI	PTE	OE	OT	
	Módulos																
	I	II	III	I	II	III	IV	V	I	II	III			I	II		
G01-G24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
E01-E06	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
E07-E18	0	0	0	4	4	4	4	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0
E19-E22	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0
E23-E32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0
E33-E50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	4	0	0

	Módulos
Formación Básica	I: Módulo de Formación Básica de Rama
	II: Módulo de Formación Básica en la Ingeniería I
	III: Módulo de Formación Básica en la Ingeniería II

Formación Común a la Rama Industrial	I: Módulo de Formación Común a la Rama Industrial I
	II: Módulo de Formación Común a la Rama Industrial II
	III: Módulo de Formación Común a la Rama Industrial III
	IV: Módulo de Formación Común a la Rama Industrial IV
Tecnología Específica	I: Módulo Específico de Tecnología Química Industrial I
	II: Módulo Específico de Tecnología Química Industrial II
	III: Módulo Específico de Tecnología Química Industrial III
PFG	Módulo de Proyecto Fin de Grado
FCCRI	Módulo de Formación Complementaria Común a la Rama Industrial
PTE	I: Módulo Obligatorio de Química Industrial I
	II: Módulo Obligatorio de Química Industrial II
OE	Módulo de Optatividad Específica
OT	Módulo de Optatividad Transversal a la Ingeniería Técnica

Competencias:

Competencias Básicas RD 1393/2007

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.

A continuación se describen las Competencias Generales y Específicas del Título de Grado en Ingeniería Química Industrial

COMPETENCIAS GENERALES

Competencias Transversales a la formación de Ingenieros Técnicos Industriales. Libros Blancos de las Titulaciones de Grado de Ingeniería Rama Industrial	
G01	Capacidad para la resolución de problemas
G02	Capacidad para tomar de decisiones
G03	Capacidad de organización y planificación
G04	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
G05	Capacidad para trabajar en equipo
G06	Actitud de motivación por la calidad y mejora continua
G07	Capacidad de análisis y síntesis
G08	Capacidad de adaptación a nuevas situaciones
G09	Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científico-técnicos.
G10	Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua propia.
G11	Actitud social de compromiso ético y deontológico.
G12	Capacidad de gestión de la información en la solución de situaciones problemáticas.
G13	Capacidad de innovación, iniciativa y espíritu emprendedor.
G14	Sensibilidad por temas medioambientales.
G15	Capacidad para el razonamiento crítico.
G16	Aptitud de liderazgo y comportamiento asertivo.
G17	Habilidades en las relaciones interpersonales.
G18	Capacidad para trabajar en un equipo de carácter multidisciplinar.
G19	Capacidad para trabajar en un contexto internacional.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Competencias Específicas de Formación Básica. Orden CIN/351/2009.	
E01	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.
E02	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.
E03	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
E04	Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos

	básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
E05	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.
E06	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

Competencias Específicas de Formación Común a la Rama Industrial.
Orden CIN/351/2009.

E07	Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
E08	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.
E09	Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.
E10	Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
E11	Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.
E12	Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
E13	Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
E14	Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.
E15	Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
E16	Conocimientos aplicados de organización de empresas.
E17	Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
E18	Conocimientos y capacidades para dirigir, organizar y gestionar proyectos y empresas. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.

Competencias Específicas de Tecnología Química Industrial.
Orden CIN/351/2009.

E19	Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de las materias primas y recursos energéticos.
E20	Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.
E21	Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el

	ámbito de la ingeniería química, sistema de flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.
E22	Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.

Los informes del Consejo General de Ingeniería Técnica Industrial incluyen, aparte de las descritas en la Orden **CIN/351/2009**, una serie de competencias adicionales para el desempeño de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, que pueden considerarse de Formación Complementaria Común a la Rama Industrial. Por otra parte, interpretando que un Ingeniero Técnico Industrial tiene, además de unas atribuciones profesionales transversales, competencias máximas en el ámbito de su especialidad, la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla ha considerado, en la tecnología específica, todas las competencias correspondientes a troncalidad específica contenida en las Directrices Generales Propias del RD 1405/1992 y que no están presentes o no ha podido tener una ponderación adecuada en la Orden CIN/351/2009.

Por ello, se establecen las siguientes competencias de Complementos de Formación Común a la Rama Industrial y de Tecnología Específica.

Competencias Específicas de Complementos de Formación Común a la Rama Industrial. Universidad de Sevilla.	
E23	E23.- Conocimientos de legislación, regulación y normalización.
E24	Conocimientos aplicados y capacidad para la dirección y el cálculo de proyectos de estructuras, cimentaciones y construcciones industriales. Conocimientos de movimientos de tierras.
E25	Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de Baja, Media y Alta tensión.
E26	Capacidad para proyectar, calcular y dirigir instalaciones eléctricas de edificios, locales y plantas industriales.
E27	Conocimientos y aplicaciones de las diferentes fuentes de energía, clásicas y alternativas, sus aplicaciones, diseño, cálculo, explotación y optimización.
E28	Conocimientos aplicados de protección, pasiva y activa, contra incendios.
E29	Conocimientos aplicados de cálculo y toma de medidas de Ingeniería acústica.
E30	Capacidad para desarrollo y gestión de la Ingeniería de Proyectos, planificación y ejecución de proyectos complejos. Conocimientos aplicados para la gestión y participación en equipos multidisciplinares y multilingües.
E31	Conocimientos aplicados de sistemas de gestión de la calidad, sistemas logísticos y gestión de la producción.
E32	Conocimiento del derecho y la legislación relativa a la empresa. Conocimiento del régimen jurídico de las Administraciones Públicas y de los procedimientos de contratación administrativa y privada.

Competencias Específicas de Complementos Tecnología Química Industrial. Universidad de Sevilla.
--

<u>E33</u>	Comprender los principios físico-químicos de las reacciones, la teoría de los equilibrios químicos en disolución, las etapas del proceso analítico, las técnicas básicas del análisis cualitativo y cuantitativo, y su utilidad en el control de los procesos industriales.
<u>E34</u>	Saber aplicar las principales técnicas experimentales de análisis cualitativo y cuantitativo y los elementos básicos de un sistema de garantía de calidad en el laboratorio de análisis químico.
<u>E35</u>	Saber representar y nombrar los principales tipos de compuestos orgánicos y adquirir conocimientos a nivel estructural de los compuestos orgánicos naturales de mayor interés industrial.
<u>E36</u>	Conocer las propiedades físicas, las propiedades químicas y los principales métodos de síntesis de las diferentes familias de compuestos orgánicos.
<u>E37</u>	Conocer y saber formular los mecanismos de reacción de las reacciones orgánicas más representativas.
<u>E38</u>	Conocer los conceptos básicos y desarrollos de la Termodinámica que son de interés para procesos químicos industriales.
<u>E39</u>	Manejar las ecuaciones que definen los equilibrios de los sistemas formados por uno o varios componentes.
<u>E40</u>	Adquirir destrezas en las aplicaciones de los Principios, Métodos y Tecnología propios de la Físico-Química.
<u>E41</u>	Saber manipular con seguridad productos químicos y aprender a valorar los riesgos y el impacto ambiental en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.
<u>E42</u>	Aplicar experimentalmente conocimientos teóricos de la química en sus áreas de analítica, química-física, inorgánica y orgánica.
<u>E43</u>	Conocer y saber realizar las operaciones básicas propias de un laboratorio de química.
<u>E44</u>	Conocer y saber aplicar y utilizar las principales técnicas experimentales de extracción, separación, purificación y caracterización físico-química de compuestos orgánicos e inorgánicos.
<u>E45</u>	Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación química.
<u>E46</u>	Saber interpretar y expresar resultados y hechos experimentales.
<u>E47</u>	Conocer y saber manejar las bases de datos y los manuales que contienen información sobre las propiedades físicas y químicas de los compuestos.
<u>E48</u>	Saber redactar un informe sobre un trabajo experimental realizado.
<u>E49</u>	Conocer las técnicas instrumentales más representativas en el control analítico de procesos industriales, sus fundamentos y aplicaciones.
<u>E50</u>	Conocer y saber aplicar en el laboratorio las etapas del proceso analítico y las técnicas instrumentales más representativas al análisis de muestras reales del sector industrial.

Acceso y admisión

4.1 Sistemas de información previa:

La Universidad de Sevilla dispone de un programa de orientación para el acceso a la Universidad (Programa Pórtico) para los estudiantes de Bachillerato, Formación Profesional y Mayores de 25 años relativo a los procedimientos de acceso y la naturaleza de las distintas titulaciones. que se compone de las siguientes iniciativas:

- a) Charlas de orientación en centros de Enseñanza Secundaria para los alumnos de Bachillerato y Formación Profesional.
- b) Atención e información individualizada.
- c) Mesas Redondas sobre todas las titulaciones que pueden cursarse en la Universidad de Sevilla organizadas por áreas de conocimientos
- d) Salón de Estudiante.
- e) Jornadas de Orientación para el Acceso a la Universidad para Tutores y Orientadores.
- f) Reunión con Directores de Centros de Educación Secundaria.
- g) Reunión con representantes de padres de alumnos.

La información sobre el programa pórtico es accesible en esta dirección web

<http://www.institucional.us.es/sga/14.htm>

Igualmente, la Universidad de Sevilla elabora materiales de información y orientación destinados a alumnos que acceden a la Universidad, entre los cuales se encuentra la Guía de Titulaciones de la Universidad de Sevilla, accesible desde la dirección web <http://www.institucional.us.es/sga/1434.htm>.

En esta línea, la **Escuela Politécnica Superior** tiene en marcha diversas acciones:

- l A través de su página web (<http://www.eup.us.es>) proporciona información completa de todas sus titulaciones: guías docentes, horarios, prácticas en empresas, guías divulgativas, video de presentación del centro, etc.
- l Programa de divulgación de la **Escuela Politécnica Superior** y de las titulaciones que en ella se desarrollan con visitas a centros de bachillerato o visitas de los centros a la Escuela (a petición de los interesados), con objeto de facilitar información directa sobre las titulaciones del centro, la relevancia de los estudios vinculados con la Ingeniería Técnica Industrial y de Diseño Industrial, y una presentación del centro y sus instalaciones. Para ello se elaboran carteles, dípticos y posters informativos.

En el procedimiento P10 del Sistema de Garantía de Calidad del Título (apartado 9) se establece el mecanismo que se debe seguir en la Universidad de Sevilla para publicar la información sobre el plan de estudios, su desarrollo y sus resultados. La aplicación de dicho procedimiento garantiza, entre otras cuestiones relacionadas con la difusión del título, la existencia de un sistema accesible de información previa a la matriculación.

4.2 Requisitos de acceso y criterios de admisión

Los Centros de la Universidad no aplican, en general, criterios propios de selección de estudiantes para las titulaciones de grado, sino que el procedimiento de admisión se regula por lo contemplado en RD 1892/2008, de 14 de noviembre, por el que se establecen las condiciones para

el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas. Este Real Decreto establece los siguientes sistemas de acceso:

- El procedimiento de acceso a la universidad mediante la superación de una prueba, por parte de quienes se encuentren en posesión del título de Bachiller al que se refieren los artículos 37 y 50.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- El procedimiento de acceso a la universidad para estudiantes procedentes de sistemas educativos de Estados miembros de la Unión Europea o de otros Estados con los que España haya suscrito Acuerdos Internacionales en este respecto, previsto por el artículo 38.5 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación, que cumplan los requisitos exigidos en su respectivo país para el acceso a la universidad.
- El procedimiento de acceso a la universidad para estudiantes procedentes de sistemas educativos extranjeros, previa solicitud de homologación, del título de origen al título español de Bachiller.
- El procedimiento de acceso a la universidad para quienes se encuentren en posesión de los títulos de Técnico Superior correspondientes a las enseñanzas de Formación Profesional y Enseñanzas Artísticas o de Técnico Deportivo Superior correspondientes a las Enseñanzas Deportivas a los que se refieren los artículos 44, 53 y 65 de la Ley Orgánica 2/2006, de Educación.
- El procedimiento de acceso a la universidad de las personas mayores de veinticinco años previsto en la disposición adicional vigésima quinta de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.
- El procedimiento de acceso a la universidad mediante la acreditación de experiencia laboral o profesional, previsto en el artículo 42.4 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, en la redacción dada por la Ley 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la anterior. En este caso, el RD 1892/2008, de 14 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas, establece que podrán acceder por esta vía los candidatos que acrediten experiencia laboral y profesional en relación con una enseñanza, 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 ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía será la Comisión de Distrito Único Universitario la que establezca los criterios de acreditación y ámbito de la experiencia laboral y profesional en relación con cada una de las enseñanzas, que permitan ordenar a los solicitantes, con objeto de garantizar la igualdad de trato al alumnado.
- El procedimiento de acceso a la universidad de las personas mayores de cuarenta y cinco años, de acuerdo con lo previsto en el artículo 42.4 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, en la redacción dada por la Ley 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la anterior.

En los foros anteriormente descritos, se plantea la difusión del perfil de acceso recomendado que, en el caso de esta titulación de Grado Ingeniería Agrícola.

Criterios:

No corresponde.

4.3 Sistemas de apoyo y orientación al alumnado

- Distribución de una Guía del Estudiante (ámbito general de la Universidad). En ella se recoge información práctica sobre la Universidad de Sevilla para los estudiantes que ingresan en ella, abarcando desde el catálogo de estudios que se imparten hasta otros aspectos relacionados con las normativas, calendario, servicios prestados por la Universidad, etc.
- Sistemas de apoyo y orientación del SACU (Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria). Este servicio tiene como objetivo central informar, orientar, asesorar, promover, ayudar,... a todos los miembros de la comunidad universitaria y, por tanto, en particular a los estudiantes. Para ello, además de proporcionar información en general y coordinar el servicio de ayudas y becas propias de la universidad (becas comedor, becas por la colaboración en las acciones del servicio, etc.), tiene en funcionamiento diversas unidades desarrollando acciones de apoyo y orientación en el ámbito de la asesoría jurídica, asesoría psicológica (se explicita más adelante), promoción de la salud, de la igualdad de oportunidades y de políticas de género, alojamiento y vivienda (colegios mayores, residencias universitarias, pisos de alquiler,...), atención al estudiante extranjero, de apoyo al empleo para universitarios con dificultades de inserción laboral, etc.
- Sistemas de información generados por la Asesoría Psicológica (Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria). La Asesoría Psicológica y Social, además de atención individualizada para todos los miembros de la Universidad, desarrolla las siguientes actividades:
 - o Rendimiento Académico. Actividad formativa dirigida a proporcionar a los alumnos las herramientas necesarias para el correcto afrontamiento de contenidos que, por su propia naturaleza compleja, requiere distintas estrategias de abordaje. Esta acción formativa se lleva a cabo en dos momentos distintos del curso escolar: en primera instancia se organiza para los alumnos de nuevo ingreso de los 25 centros propios de la Universidad durante el mes de septiembre, antes del comienzo del curso. En la actualidad, el denominado “Curso para la mejora del Rendimiento Académico en la Universidad”, se erige como actividad de libre configuración y reconoce, por tanto, a sus participantes créditos de formación. En las nuevas titulaciones de grado, se seguirán ofreciendo para aquellos estudiantes que de forma voluntaria deseen cursarlo. En segunda instancia, y con el objetivo de abarcar al mayor número posible de beneficiarios –especialmente los que se incorporan más tarde y no asistieron entonces-, a lo largo del curso se organizan seminarios en los centros donde se haya conformado demanda suficiente.
 - o Asesoramiento Vocacional. Dirigido a preuniversitarios, universitarios y egresados, se ofrece a los usuarios información sistematizada, actualizada y exhaustiva acerca de las posibilidades de educación superior en titulaciones pertenecientes a universidades públicas y privadas, así como las referidas a los Grados Medio y Superior de Formación Profesional, másteres oficiales, estudios de postgrado y Títulos Propios de las universidades; todo ello tanto en el ámbito de nuestro territorio nacional como en el extranjero, conjugando variables prácticas tales como las compatibilidades u opciones preferentes en función de la opción LOGSE elegida en Bachillerato, además de lo referido a becas, cursos, seminarios, premios y prácticas. Dicha información se concreta aportando datos acerca de las asignaturas que componen cada ciclo, grado de dificultad de las mismas y salidas profesionales potenciales. El proceso se fundamenta en su software específico que incluye valoraciones de estudiantes, profesores y profesionales relacionados con cada titulación.

- Acción de asesoramiento de la Unidad de Orientación e inserción Laboral. Esta unidad, dependiente del Vicerrectorado de Transferencia Tecnológica pretende dar respuesta a aquellos universitarios y titulados que plantean necesidades de orientación a lo largo de su carrera universitaria y laboral, para lo cual tiene como objetivo promover estrategias que incrementen las posibilidades de la inserción sociolaboral de alumnos y titulados universitarios demandantes de empleo y asistencia en su camino hacia la incorporación al mercado laboral y su permanencia en él.
- Acción de orientación al estudiante del Servicio de Prácticas en Empresa (SPE) de la Universidad de Sevilla. Este servicio, dependiente orgánicamente del Vicerrectorado de Transferencia Tecnológica, tiene encomendado promover y tramitar prácticas en empresas e instituciones para estudiantes y titulados universitarios, sirviendo de ayuda y asesoramiento tanto a los centros y empresas, como a los estudiantes para acceder a las distintas modalidades de prácticas (formación académica, inserción laboral, internacionales, etc.).

Con independencia de los programas de tutela puestos en marcha por el centro, la Universidad pondrá en marcha un sistema general de tutela de estudiantes para garantizar el seguimiento de los estudiantes, la orientación curricular, académica y personal de estos y fomentar la integración de los mismos en la vida universitaria. Igualmente, estos programas se ocuparán progresivamente hacia la orientación profesional a medida que los estudiantes se aproximen a la finalización de sus estudios.

En la actualidad, la Universidad pone en marcha –y potenciará en el futuro- estos servicios de orientación a través de los siguientes mecanismos:

- a) El Plan de acción tutorial incluido en el Plan Propio de Docencia de la Universidad de Sevilla
- b) (http://www.institucional.us.es/vdocencia/vd/pdf/IPlanPD_CG_28_10_08.pdf)
- c) Asesoría Pedagógica del Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria (<http://www.sacu.us.es/>)
- d) El Servicio de Prácticas en Empresas (<http://servicio.us.es/spe/>)
- e) La Unidad de Orientación e Inserción Profesional (<http://vtt.us.es/uoip/>)

Sistemas ofrecidos desde el Centro

Desde la **Escuela Politécnica Superior**, coordinadas por la Subdirección de Ordenación Académica y la Subdirección de Innovación Docente, se desarrollan tres actividades dentro de esta línea de acción:

1. Plan de Acogida: Su objetivo fundamental consiste en el desarrollo de los mecanismos de ayuda y orientación a alumnos de nuevo ingreso para el inicio y progresión adecuada de los estudios universitarios de éstos: actualizar los niveles de conocimientos de las disciplinas científicas básicas para la Ingeniería Técnica Industrial y el Diseño Industrial, comprobar el nivel de conocimientos y competencias previamente adquiridos y cotejarlos con los mínimos necesarios para afrontar con ciertas garantías de éxito la titulación correspondiente y planificar el trabajo para conjugar ambos niveles utilizando las técnicas y estrategias adecuadas en el estudio y aprendiendo el manejo de la bibliografía. La consecución del mismo, con tres semanas de duración, se concreta en las siguientes actividades:
 - **Curso de Introducción a las Ciencias de la Ingeniería Técnica:** Clases de Matemáticas, Física, Dibujo y Química. De estas clases, el 60% se dedicarán a

reforzar metodologías y estrategias enfocadas a la resolución de problemas prácticos y el 40% al repaso y adaptación de los conocimientos previos necesarios para las diferentes especialidades de las Ingenierías Técnicas impartidas en la **Escuela Politécnica Superior**.

- **Curso de Orientación y Técnicas de Estudio.**
- **Curso de Orientación Bibliotecaria.**
- **Curso de Habilidades Informáticas e Informacionales.**

2. Presentación y visita a las instalaciones y servicios de la **Escuela Politécnica Superior**, especialmente Laboratorios, Talleres, Biblioteca y Aulas de Informática. Presentación de la titulación, estructura académica, etc. Presentación de la Delegación de Alumnos.

3. Plan de acción tutorial: El Plan de Acción Tutorial de la Escuela (EUPAT), es un proyecto piloto y pionero en la Universidad de Sevilla, consistente en el desarrollo de un programa de apoyo, orientación y tutoría por y para el alumnado de la Escuela en general y, especialmente, para el de nuevo ingreso en la misma. La finalidad del EUPAT es ayudar al alumnado en su proceso de formación integral, a través de la orientación personal, académica y profesional, de tal forma que pueda aprovechar al máximo su estancia en la Universidad como una oportunidad de desarrollo personal, social y profesional. Concretamente, se persigue que el alumnado de nuevo ingreso, ante el desafío que supone su entrada en la universidad, disponga de una serie de recursos de ayuda y atención que hagan que dicho tránsito sea lo más satisfactorio posible. Por ejemplo, disponiendo de la ayuda y asesoramiento, a lo largo curso, tanto de un/a compañero de curso superior (mentor) como de la asignación de un profesor tutor que les acompañe en su primer año académico; o el desarrollo de acciones de tutoría y acogida al alumnado, en las que se enmarcan las Jornadas de acogida a los alumnos de nuevo ingreso. Por tanto, el PAT-EUP es una de esas herramientas fundamentales. Este Proyecto pretende, básicamente, los siguientes objetivos:

- Hacer más cercano y atractivo el ingreso y la estancia en la Universidad.
- Favorecer el desarrollo académico, personal, social y profesional del alumnado.
- Facilitar la transición del alumnado de nuevo ingreso a la vida universitaria.
- Desarrollar competencias de crítica, cooperación, implicación, participación y ayuda entre el alumnado universitario.
- Fomentar la participación del alumnado en la vida universitaria y el uso de sus servicios.
- Contribuir al desarrollo de competencias para desenvolverse social y profesionalmente.
- Favorecer la elaboración, por parte del alumnado, de su propio proyecto profesional y vital.
- Orientar para la formación permanente (Lifelong Learning).

De cara a la institución universitaria se pretende:

- Disminuir, en la medida de lo posible, el abandono universitario.
- Aumentar el número de alumnos de nuevo ingreso, ofreciendo una docencia de calidad.
- Mejorar la calidad universitaria a través de un proyecto educativo innovador.

- Distribución de una Guía de la **Escuela Politécnica Superior**.

En ella se recoge información sobre el Plan de Estudios, horarios, profesorado, normativas internas, servicios del centro, etc.

- Servicio de apoyo en el ámbito de la movilidad de estudiantes.

Además de los servicios prestados por los servicios centrales de la Universidad en este ámbito, la **Escuela Politécnica Superior**, a través del Equipo de Dirección, de la Subdirección de Extensión Universitaria, del personal de Administración y Servicios adscrito a la Secretaría del Centro y, en su caso, de los profesores proponentes de la acción, participará activamente en la acción de orientación y apoyo tanto como centro receptor como centro emisor.

- Servicio de Enlace Estudiantes-Empresas.

Se facilita el contacto entre estudiantes (de últimos cursos y recién egresados) y empresas, a través de la organización de encuentros Empresas-**Escuela Politécnica Superior**, por medio del portal electrónico de la Escuela a través del Servicio de Becas y Prácticas en Empresas e Instituciones, y del enlace con el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Sevilla. La **Escuela Politécnica Superior** de Sevilla, con el fin de facilitar la integración del alumno al mundo laboral dispone de una Bolsa de Trabajo y una Bolsa de Prácticas en Empresa, gestionada por la Subdirección de Extensión Universitaria la cual actúa en diferentes líneas:

- Fomentando el establecimiento de Programas de Cooperación Educativa con Empresas con el fin de facilitar a los alumnos matriculados en el último año de carrera la realización de prácticos como becarios.
- Facilitando a las empresas que lo requieran información sobre alumnos inscritos en la Bolsa de Trabajo.
- Canalizando y difundiendo las ofertas de trabajo, curso, becas, etc. recibidas en el Centro.

4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos

Créditos:

NORMATIVA REGULADORA DEL RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS EN LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA (Aprobada por Acuerdo 4.3/CG 22-11-11)

INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales indica que, con objeto de hacer efectiva la movilidad de estudiantes, tanto dentro del territorio nacional como fuera de él, las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, con sujeción a los criterios generales establecidos en el mismo.

La Universidad de Sevilla, a fin de dar cumplimiento al mencionado precepto, aprobó mediante Acuerdo 5.1/C.G. 30-09-2008 las Normas Básicas sobre Reconocimiento y Transferencia de Créditos de aplicación a los estudios universitarios oficiales de Grado y Máster.

Posteriormente, el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el anterior, modifica sustancialmente el apartado correspondiente al régimen de reconocimiento y transferencia de créditos

introduciendo nuevas posibilidades de reconocimiento académico, especialmente a partir de la experiencia laboral y profesional y a partir de estudios cursados en títulos propios.

Por todo ello, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla acuerda modificar las Normas Básicas aprobadas por el Acuerdo 5.1/C.G. 30-09-2008, que quedarán establecidas según las siguientes normas reguladoras:

CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto.

Las presentes normas tienen por objeto establecer los criterios generales y el procedimiento para el reconocimiento y la transferencia de créditos en las enseñanzas universitarias de Grado y Máster previstas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio.

Artículo 2. Ámbito de aplicación.

La presente normativa reguladora será de aplicación a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado y Máster impartidas por la Universidad de Sevilla.

Artículo 3. Definiciones.

3.1 Se entiende por reconocimiento de créditos la aceptación por la Universidad de Sevilla, a efectos de la obtención de un título universitario oficial, de:

- a. Los créditos obtenidos en otras enseñanzas universitarias oficiales.
- b. Los créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias.
- c. Los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias conducentes a otros títulos.
- d. La acreditación de experiencia laboral o profesional.
- e. La participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

3.2 La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán 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.

CAPÍTULO II: RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN ENSEÑANZAS OFICIALES DE GRADO.

Artículo 4. A partir de otros títulos de Grado.

4.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de Grado se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

4.2 Para la resolución de estas solicitudes se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- 1) Cuando el título de origen y el título de destino pertenezcan a la misma rama de conocimiento serán objeto de reconocimiento todos los créditos superados en materias de formación básica

vinculadas a dicha rama de conocimiento.

Cuando se hayan superado la totalidad de los créditos de formación básica del título de origen, se garantizará el reconocimiento de al menos 36 créditos correspondientes a materias de formación básica de dicha rama en el título de destino.

- 2) Cuando el título de origen y el título de destino pertenezcan a diferentes ramas de conocimiento serán objeto de reconocimiento todos los créditos superados en materias de formación básica de la rama de conocimiento a la que se encuentre adscrito el título de destino.
- 3) En todo caso, los efectos del reconocimiento de créditos se reflejarán en la resolución indicando las materias o asignaturas concretas que se considerarán superadas –que podrán tener el carácter de formación básica, obligatoria, optativa o prácticas externas- y, en su caso, los créditos reconocidos con cargo al cómputo de optatividad del plan de estudios.
- 4) El número de créditos reconocidos con cargo a la optatividad no podrá superar el número de créditos optativos exigido por el plan de estudios del título de destino.
- 5) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.
- 6) En el ámbito del sistema universitario público andaluz serán objeto de reconocimiento automático los módulos o materias comunes definidas para cada título de Grado. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.
- 7) En el caso de títulos oficiales de Grado que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas en España, para los que el Gobierno haya establecido las condiciones a las que han de adecuarse los planes de estudios, se reconocerán los créditos de los módulos definidos en la correspondiente norma reguladora que hayan sido superados por el estudiante. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.

Artículo 5. A partir de títulos de Máster Universitario.

5.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos oficiales de Máster Universitario (tanto los regulados por el RD 56/2005, como por el RD 1393/2007) o periodo de formación específico del Doctorado se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

5.2 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

Artículo 6. A partir de títulos de la anterior ordenación universitaria.

6.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de la anterior ordenación universitaria, Arquitecto Técnico, Diplomado, Ingeniero Técnico, Maestro, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero o periodo de docencia del doctorado, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

6.2 Para la resolución estas solicitudes se tendrán en cuentas los siguientes criterios.

- 1) Cuando las competencias y conocimientos no estén explicitados o no puedan deducirse del plan de estudios de origen del estudiante se tomarán como referencia el número de créditos y/o los contenidos de las materias o asignaturas cursadas.
- 2) En el caso de títulos en proceso de extinción por la implantación de los nuevos títulos de Grado, la adaptación de los estudiantes a éstos últimos se basará en el reconocimiento de créditos previsto en la tabla de adaptación incluida en la correspondiente memoria de verificación del título de Grado en cuestión.
- 3) En los procesos de adaptación de estudiantes a los nuevos planes de los títulos de Grado deberá garantizarse que la situación académica de aquellos no resulte perjudicada. A tal efecto, las materias, asignaturas o créditos superados que no tengan equivalencia en las correspondientes al plan de estudios de Grado se incorporarán en el expediente del estudiante como créditos genéricos de carácter optativo. Si, aún así resultarán excedentes, los créditos restantes se podrán incorporar al expediente como créditos transferidos, a petición del interesado y siempre que se trate de materias o asignaturas completas.
- 4) El número de créditos reconocidos con cargo a la optatividad no podrá superar el número de créditos optativos exigido por el plan de estudios del título de destino.
- 5) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

Artículo 7. A partir de otros títulos universitarios.

7.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios que no tengan carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

7.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de enseñanzas universitarias no oficiales y de la experiencia profesional o laboral prevista en el artículo 9 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

7.3 No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por el título oficial para el que se solicita el reconocimiento.

7.4 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

7.5 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

Artículo 8. A partir de títulos de enseñanzas superiores.

8.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos oficiales españoles de educación superior no universitaria, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

8.2 Podrán ser objeto de reconocimiento de créditos los estudios superados correspondientes a los siguientes títulos:

- a. Graduado o Graduada en Arte Dramático
- b. Graduado o Graduada en Artes Plásticas
- c. Graduado o Graduada en Conservación y Restauración de Bienes Culturales
- d. Graduado o Graduada en Danza
- e. Graduado o Graduada en Diseño
- f. Graduado o Graduada en Música
- g. Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño
- h. Técnico Superior de Formación Profesional
- i. Técnico Deportivo Superior

8.3 Únicamente podrán ser objeto de reconocimiento de créditos los estudios acreditados mediante los títulos oficiales enumerados en el apartado anterior. En el caso de enseñanzas artísticas de grado conducentes a titulaciones oficiales podrán ser objeto de reconocimiento los periodos parciales de estudios cursados, siempre que se acrediten oficialmente en créditos ECTS.

8.4 Se garantizará un reconocimiento mínimo de 30 créditos ECTS a quienes posean una titulación de educación superior y cursen otras enseñanzas relacionadas con dicho título incluidas en las ramas de conocimiento o familias profesionales recogidas en el Anexo al Real Decreto sobre convalidación y reconocimiento en el ámbito de la educación superior.

8.5 En cualquier caso el número de créditos reconocidos no podrá superar el 60 por 100 de los créditos del plan de estudios correspondiente al título que se pretende cursar.

8.6 Cuando el reconocimiento de créditos se solicite para cursar enseñanzas conducentes a la obtención de títulos que dan acceso al ejercicio de profesiones reguladas, deberá comprobarse que los estudios alegados reúnen los requisitos exigidos reglamentariamente para obtener la cualificación profesional necesaria.

8.7 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.

Artículo 9. A partir de experiencia laboral o profesional.

9.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en experiencia laboral o profesional acreditada se resolverán teniendo en cuenta su relación con las competencias inherentes al título, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar, o los créditos aplicados al cómputo de optatividad del plan de estudios del título que se pretende obtener.

9.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral acreditada y de enseñanzas universitarias no oficiales previstas en el artículo 7 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

9.3 Dentro de este límite se reconocerán hasta 6 créditos por cada año de experiencia laboral o profesional debidamente acreditada.

9.4 Con carácter general, siempre que el plan de estudios contemple la posibilidad o necesidad de realizar prácticas externas, el reconocimiento de créditos por experiencia laboral o profesional se aplicará preferentemente a este tipo de materias.

9.5 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

9.6 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

Artículo 10. A partir de la realización de actividades universitarias.

10.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, serán resueltas teniendo en cuenta la normativa aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla mediante Acuerdo 5.1/CG 22-7-2010.

10.2 El número máximo de créditos que se podrá reconocer por la participación en estas actividades será de 6 créditos ECTS.

CAPÍTULO III: RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN ENSEÑANZAS OFICIALES DE MÁSTER.

Artículo 11. A partir de otros títulos de Grado, Máster o Doctorado.

11.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de Grado, Máster -ya sean de Programas Oficiales de Posgrado regulados por el Real Decreto 56/2005 o de títulos de Master desarrollados al amparo del Real Decreto 1393/2007- o periodo de formación específico del Doctorado –Real Decreto 1393/2007 y, en su caso, los derivados del Real Decreto 99/2011- se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

11.2 Para la resolución de estas solicitudes se tendrán en cuentas los siguientes criterios.

- 1) En el caso de solicitudes de reconocimiento de créditos entre títulos oficiales de Máster que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, para los que el Gobierno haya establecido las condiciones a las que han de adecuarse los planes de estudios, se reconocerán los créditos de los módulos definidos en la correspondiente norma reguladora que hayan sido superados por el estudiante. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.
- 2) En el caso de títulos de Máster en proceso de extinción por la implantación de nuevos planes de estudios, la adaptación de los estudiantes a éstos últimos se basará en el reconocimiento de créditos previsto en la tabla de adaptación incluida en la correspondiente memoria de verificación del título de Máster en cuestión.
- 3) En los procesos de adaptación de estudiantes a los nuevos planes de los títulos de Máster deberá garantizarse que la situación académica de aquellos no resulte perjudicada. A tal efecto, las materias, asignaturas o créditos superados que no tengan equivalencia en las correspondientes al plan de estudios de destino se incorporarán en el expediente del estudiante como créditos genéricos de carácter optativo. Si, aún así resultarán excedentes, los créditos restantes se podrán incorporar al

expediente como créditos transferidos, a petición del interesado y siempre que se trate de materias o asignaturas completas.

- 4) El número de créditos reconocidos con cargo a la optatividad no podrá superar el número de créditos optativos exigido por el plan de estudios del título de destino.
- 5) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

Artículo 12. A partir de títulos de la anterior ordenación universitaria.

12.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de la anterior ordenación universitaria, Arquitecto, Ingeniero, Licenciado o periodo de docencia del doctorado, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

12.2 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

Artículo 13. A partir de otros títulos universitarios.

13.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios que no tengan carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

13.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de enseñanzas universitarias no oficiales y de la experiencia profesional o laboral prevista en el artículo 14 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

13.3 No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por el título oficial para el que se solicita el reconocimiento.

13.4 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

13.5 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

Artículo 14. A partir de experiencia laboral o profesional.

14.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en experiencia laboral o profesional acreditada se resolverán teniendo en cuenta su relación con las competencias inherentes al título, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar, o los créditos aplicados al cómputo de optatividad del plan de estudios del título que se pretende obtener.

14.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral acreditada y de enseñanzas universitarias no oficiales previstas en el artículo 13 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

14.3 Dentro de este límite se reconocerán hasta 6 créditos por cada año de experiencia laboral o profesional debidamente acreditada.

14.4 Con carácter general, siempre que el plan de estudios contemple la posibilidad o necesidad de realizar prácticas externas, el reconocimiento de créditos por experiencia laboral o profesional se aplicará preferentemente a este tipo de materias.

14.5 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

14.6 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

CAPÍTULO IV. RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN PROGRAMAS DE MOVILIDAD

Artículo 15.

15.1 Los estudiantes que participen en programas de movilidad nacionales o internacionales suscritos por la Universidad de Sevilla, cursando un periodo de estudios en otras Universidades o Instituciones de Educación Superior obtendrán el reconocimiento que se derive del acuerdo académico establecido antes de su partida.

15.2 El periodo de estudios realizado en el marco de un programa oficial de movilidad deberá obtener un reconocimiento académico completo en la Universidad de Sevilla, debiendo reemplazar a un periodo comparable en ésta con los efectos previstos en el artículo 22 de las presentes normas.

15.3 Antes de la partida de todo estudiante que participe en un programa de movilidad, el Centro en el que se encuentre matriculado deberá facilitarle:

- Adecuada y suficiente información actualizada sobre los programas de estudios a cursar en la Institución de destino.
- Un acuerdo de estudios que contenga las materias a matricular en el centro de la Universidad de Sevilla independientemente de su naturaleza o tipo y las que vaya a cursar en el Centro de destino.

15.4 Las equivalencias entre ambas se establecerán en función de las competencias asociadas a las mismas, atendiéndose especialmente al valor formativo conjunto de las actividades académicas desarrolladas y sin que sea necesariamente exigible la identidad de contenidos entre las materias y programas ni la plena equivalencia de créditos.

15.5 El contenido mínimo o máximo de créditos a incluir en los acuerdos de estudios será el que, en su caso, determinen los programas o convenios internacionales al amparo de los cuales se realicen las estancias. En el supuesto de que dichos programas o convenios no contemplarán previsiones al respecto, se actuará conforme a las siguientes reglas:

- a) Con carácter general, para una estancia de curso completo, el contenido máximo de créditos que podrá figurar en un acuerdo de estudios será de 60 créditos ECTS. Para estancias de menor duración, el número de créditos a incluir será proporcional a aquella.
- b) En el caso de programaciones que contemplen, para un determinado curso, un número de créditos superior al total mencionado en el punto anterior, los acuerdos de estudios podrán contemplar tantos créditos como corresponda a dicho curso. Como en el caso anterior, a una menor duración de la estancia, corresponderá una proporcional reducción del número de créditos.

- c) De forma excepcional, y en el supuesto de que el estudiante tenga la posibilidad de finalizar sus estudios con la estancia en la universidad asociada, el número máximo de créditos previsto en los dos puntos anteriores podrá incrementarse en 20.
- d) Mientras permanezcan vigentes los planes de estudio de la anterior ordenación universitaria, se establece con carácter general el límite máximo de créditos a cursar a lo largo de una titulación en el equivalente a dos cursos académicos. En ningún caso un estudiante podrá realizar el total de créditos al que se refiere este punto en un único periodo de movilidad. A tal fin serán de aplicación las previsiones contenidas en los tres apartados anteriores.

15.6 El acuerdo de estudios deberá ser firmado por el Decano o Director del Centro o por el cargo académico que tenga atribuida la competencia y por el estudiante, y tendrá el carácter de contrato vinculante para las partes firmantes. El acuerdo de estudios sólo podrá ser modificado en los términos y plazos fijados en la correspondiente convocatoria de movilidad.

15.7 De los acuerdos de estudios que se establezcan se enviará copia a los Servicios Centrales del Rectorado que corresponda.

15.8 Con carácter general lo dispuesto en estas normas será de aplicación a la movilidad para dobles titulaciones sin perjuicio de las previsiones contenidas en los convenios respectivos.

15.9 Resultarán igualmente de aplicación las normas que eventualmente se aprueben por los órganos nacionales o internacionales competentes para cada programa específico de movilidad.

CAPITULO V: TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

Artículo 16. Definición

La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales cursadas con anterioridad, en ésta u otra universidad, que no hayan conducido a la finalización de sus estudios con la consiguiente obtención de un título oficial.

Artículo 17. Aplicación

Los créditos correspondientes a materias o asignaturas previamente superadas por el estudiante, en enseñanzas universitarias no concluidas y que no puedan ser objeto de reconocimiento, serán transferidos a su expediente en los estudios a los que ha accedido con la calificación de origen y se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de los estudios seguidos por el mismo, así como en el Suplemento Europeo al Título.

CAPITULO VI: TRAMITACIÓN

Artículo 18. Solicitudes de reconocimiento de créditos.

18.1 Los expedientes de reconocimiento de créditos se tramitarán a solicitud del interesado, quién deberá aportar la documentación justificativa de los créditos obtenidos y su contenido académico, indicando los módulos, materias o asignaturas que considere superados.

18.2 Será requisito imprescindible estar admitido y matriculado en los correspondientes estudios, salvo en los casos de cambios de estudios oficiales de Grado, según lo dispuesto en la Resolución Rectoral por la que se regula la admisión a los títulos de Grado de la Universidad de Sevilla de los estudiantes que han iniciado anteriormente otros estudios universitarios.

18.3 Las solicitudes de reconocimiento de créditos tendrán su origen en materias o asignaturas realmente cursadas y superadas, en ningún caso se referirán a materias o asignaturas previamente reconocidas, convalidadas o adaptadas.

18.4 Las solicitudes se presentarán en la Secretaría del Centro responsable del título para el que se solicita el reconocimiento dentro de los plazos indicados en el calendario académico de cada curso.

Artículo 19. Documentación acreditativa.

19.1 En el caso de estudios universitarios cursados, estudios superiores no universitarios u otros estudios no oficiales, se aportará la siguiente documentación:

- a) Certificación académica personal de los estudios realizados expedida por el Centro de origen, en la que se haga constar la denominación de las asignaturas superadas y la calificación obtenida en cada una de ellas.
- b) Los programas de estudios, sellados por el Centro de origen, con sus contenidos académicos y su carga lectiva en créditos (LRU o ECTS), en su defecto el número de horas semanales y el carácter anual o cuatrimestral de las asignaturas o, en su caso, documentación que acredite las competencias adquiridas y los contenidos formativos cursados. En ambos casos, deberá constar la fecha de vigencia de los mismos.
- c) El plan de estudios al que pertenecen y denominación del título.
- d) Copia del título obtenido, en su caso.
- e) Cuando se aporten estudios extranjeros, la documentación debe estar expedida por las autoridades competentes para ello y deberá presentarse debidamente legalizada (salvo en el caso de Instituciones de Estados miembros de la Unión Europea o signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo) y, en su caso, traducida al castellano.
- f) En estos casos se deberá aportar también información del sistema universitario de calificaciones del país de origen o escala de calificaciones indicando obligatoriamente la nota mínima para aprobar y los puntos en que se basa la escala e intervalos de puntuación.
- g) Cuando los estudios previamente cursados pertenezcan a la Universidad de Sevilla no será necesaria la presentación de certificación académica alguna, los datos necesarios se recabarán de oficio por la Secretaría del Centro.

19.2 Para la acreditación de experiencia laboral o profesional se deberá aportar:

- a) Informe de Vida laboral expedido por la Tesorería General de la Seguridad Social en el que se acredite el nombre de la empresa o empresas y la antigüedad laboral en el grupo de cotización correspondiente.
- b) Copias compulsadas de los contratos laborales o nombramientos con alta en la Seguridad Social.
- c) **En caso de trabajador autónomo o por cuenta propia, se deberá aportar** certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social de los periodos de alta en la Seguridad Social en el régimen especial correspondiente y descripción de la actividad desarrollada y tiempo en el que se ha realizado.
- d) Memoria con la descripción detallada de las actividades o tareas desempeñadas y el tiempo durante el que se desarrollaron.

- e) Certificados de empresa acreditativos de las tareas anteriores y cualquier otro documento que permita comprobar y avalar la experiencia alegada y su relación con las competencias inherentes al título para el que se solicita el reconocimiento de créditos.

19.3 La documentación acreditativa para el reconocimiento de créditos por la participación en programas de movilidad será la prevista en las correspondientes convocatorias.

19.4 La documentación acreditativa para el reconocimiento de créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, será la prevista en la normativa aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla mediante Acuerdo 5.1/CG 22-7-2010.

Artículo 20. Órganos responsables.

20.1 En la forma que determine cada Centro se constituirá en cada uno de ellos una Comisión de Reconocimiento de Créditos en la que estarán representados los diferentes sectores de la comunidad universitaria, que estará presidida por el Decano o Director, o Vicedecano o Subdirector en quien delegue y de la que formarán parte el Secretario y el Responsable de Administración del Centro.

20.2 En el Centro Internacional, de Posgrado y Doctorado, se constituirá además una Comisión de Reconocimiento de Créditos específica para los títulos de Máster vinculados al Secretariado de Máster Universitario, que estará presidida por el Director del Secretariado y de la que formarán parte, al menos, los coordinadores de los diferentes másteres vinculados al Secretariado y la persona Responsable de Administración del mismo.

20.3 Serán funciones de la Comisión de Reconocimiento de Créditos:

- 1) Analizar las solicitudes presentadas sobre reconocimiento de créditos a partir de estudios universitarios cursados, estudios superiores no universitarios o a partir de experiencia laboral o profesional acreditada por los interesados y realizar la propuesta de resolución correspondiente.
- 2) En los casos de estudios previos cursados, solicitar informe a los Departamentos Universitarios responsables de las enseñanzas objeto de reconocimiento sobre la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos por el interesado y los previstos en el plan de estudios para el que se solicita el reconocimiento. Este informe deberá ser evacuado en el plazo máximo de 15 días y no tendrá carácter vinculante. De no emitirse en el plazo señalado se proseguirán las actuaciones de la Comisión.
- 3) Para la valoración de la experiencia laboral y profesional aportada por los interesados, la Comisión, tras el estudio de la documentación presentada, podrá acordar la realización de una evaluación de los conocimientos y capacidades de los solicitantes para determinar la adquisición de las competencias alegadas. Esta evaluación podrá consistir en entrevistas profesionales, pruebas de competencia, demostraciones prácticas en situaciones similares a las de los puestos desempeñados u otros medios similares y para su realización se podrá contar con la asistencia de especialistas de los Departamentos correspondientes.
- 4) En los supuestos en que puedan reconocerse automáticamente créditos obtenidos en otras titulaciones de Grado de la misma o distintas ramas de conocimiento, en titulaciones oficiales de Máster o en otros títulos de enseñanza superior, esta Comisión elaborará tablas de reconocimiento de créditos que serán públicas y que permitirán a los estudiantes conocer anticipadamente las asignaturas, materias o módulos que le serían automáticamente reconocidos ante una hipotética solicitud.

- 5) Emitir informes sobre los contenidos de los recursos administrativos que se interpongan ante el Rector contra las resoluciones de reconocimiento de créditos basadas en las solicitudes indicadas en el apartado 1 anterior.
- 6) Cualesquiera otras funciones que pudieran asignársele en las disposiciones de desarrollo de esta norma.

20.4 No será necesaria la intervención de la Comisión de Reconocimiento de Créditos y se aprobarán de oficio con carácter automático las solicitudes de reconocimiento de créditos que correspondan a alguno de los supuestos que conlleven el reconocimiento automático, así como las que se deriven del acuerdo de estudios firmado por el estudiante y el Centro con ocasión del disfrute de una plaza de movilidad de los programas “SICUE”, “Erasmus” o similares.

20.5 Corresponderá al Decano o Director del Centro correspondiente o al Director del Secretariado de Máster Universitario, en su caso, dictar resolución, previa propuesta de la Comisión de Reconocimiento de Créditos, salvo en el supuesto previsto en el apartado anterior. La resolución, que en caso desestimatorio debe ser motivada académicamente, deberá dictarse y notificarse en un plazo máximo de tres meses desde la presentación de la solicitud.

20.6 El vencimiento del plazo sin haberse notificado resolución expresa legitimará al interesado para entenderla estimada por silencio administrativo.¹

20.7 Contra las resoluciones del Decano o Director del Centro se podrá interponer recurso de alzada ante el Rector de la Universidad de Sevilla.

20.8 A efecto de la tramitación del procedimiento se declaran inhábiles los periodos no lectivos previstos en el calendario académico de cada curso.

Artículo 21. Solicitudes de transferencia de créditos

Los expedientes de transferencia de créditos se tramitarán a petición del interesado. A estos efectos, los estudiantes que se incorporen a un nuevo estudio, mediante escrito dirigido al Decano o Director del Centro y en los plazos que se establezcan en el calendario académico de cada curso, indicarán si han cursado anteriormente otros estudios universitarios oficiales sin haberlos finalizado, aportando, en caso de no tratarse de estudios de la Universidad de Sevilla, la documentación justificativa que proceda de entre la contemplada en el artículo 19.1.

Artículo 22. Efectos del reconocimiento y transferencia de créditos

22.1 En el proceso de reconocimiento quedarán reflejados de forma explícita aquellos módulos, materias o asignaturas que no deberán ser cursadas por el estudiante. Se entenderá en este caso que dichos módulos, materias o asignaturas ya han sido superadas, no serán susceptibles de nueva evaluación y se reflejarán en el expediente del estudiante como, módulos, materias o asignaturas reconocidas, indicándose el origen del reconocimiento.

22.2 En todo caso, el reconocimiento de créditos se referirá, al menos, a unidades de matrícula completas, es decir, no se podrá realizar el reconocimiento parcial de una asignatura.

22.3 Cuando la resolución del procedimiento dé lugar al reconocimiento de créditos optativos, el número de créditos reconocidos se minorará del número de créditos optativos exigido por el correspondiente plan de estudios y se reflejará en el expediente del estudiante como créditos optativos reconocidos, indicándose el origen del reconocimiento. En todo caso, el número de créditos optativos reconocidos no podrá superar el número de créditos exigido por el plan de estudios en cuestión.

¹ Según el borrador del RD sobre convalidación y reconocimiento de estudios en el ámbito de la educación superior.

22.4 En los casos procedentes, tras el proceso de reconocimiento de créditos, se permitirá a los interesados la ampliación de su matrícula en los términos recogidos en las Normas de Matrícula de cada curso académico.

22.5 La calificación de las asignaturas o, en su caso, de los créditos superados como consecuencia de un proceso de reconocimiento será equivalente a la calificación de las materias o asignaturas que han dado origen a éste. En caso necesario, se realizará la media ponderada cuando varias materias o asignaturas conlleven el reconocimiento de una sola en la titulación de destino.

22.6 Las calificaciones se reflejarán en el expediente académico en los términos recogidos en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

22.7 No obstante lo anterior, cuando en el expediente académico de origen sólo se haga referencia a las calificaciones cualitativas, se transformarán en calificaciones numéricas, teniendo en cuenta la siguiente tabla de equivalencias:

Calificación	Valor numérico
Aprobado	6
Convalidada	6
Notable	8
Sobresaliente	9,5
Matrícula de Honor	10

22.8 Para los estudiantes que hayan cursado parte de sus estudios en un Centro extranjero, la valoración se aplicará teniendo en cuenta, cuando proceda, las tablas de equivalencia establecidas por la Dirección General de Universidades, por la que se establece el criterio a aplicar para el cálculo de la nota media de los expedientes académicos de los estudiantes con título extranjero homologado

22.9 Cuando las materias o asignaturas de origen no tengan calificación, las materias, asignaturas o créditos reconocidos figurarán con la notación de “Apto” y no se computarán a efectos del cálculo de la nota media del expediente.

22.10 El reconocimiento de créditos derivado de enseñanzas cursadas en títulos universitarios no oficiales, el derivado de experiencia laboral o profesional acreditada y el derivado de la participación de los estudiantes en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación no incorporará calificación de los mismos por lo que no computará a efectos de baremación del expediente. En estos casos se reflejarán en el expediente del estudiante con la notación de “Apto”.

22.11 Los créditos transferidos no computarán a efectos de nota media del expediente ni de obtención del título oficial.

22.12 El reconocimiento y la transferencia de créditos exigirán el previo abono de los precios públicos que establezca la Comunidad Autónoma de Andalucía en la norma reguladora que fija los precios por servicios académicos universitarios en las universidades públicas andaluzas.

22.13 Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursadas, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título en los términos que reglamentariamente se establezcan.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Disposición Adicional Primera. Títulos conjuntos y dobles titulaciones.

En las titulaciones conjuntas establecidas por la Universidad de Sevilla y otra Universidad española o extranjera conducentes a la obtención de un título universitario oficial de Grado o Máster, a los que se refiere el artículo 3.4 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, y en las dobles titulaciones nacionales o internacionales desarrolladas por la Universidad de Sevilla, se aplicará a efectos de reconocimiento y transferencia de créditos lo dispuesto en el correspondiente convenio de colaboración suscrito por las instituciones participantes.

Disposición Adicional Segunda. Reconocimiento parcial de estudios extranjeros

Las solicitudes de reconocimiento de créditos por convalidación parcial de estudios extranjeros se ajustarán a lo previsto en el Real Decreto 285/2004, de 20 de febrero, y sus disposiciones de desarrollo, y con carácter supletorio por las presentes normas.

Disposición adicional Tercera. Aplicabilidad a los Centros Adscritos.

Los criterios y procedimientos contenidos en la presente normativa también serán de aplicación a los Centros Adscritos a la Universidad de Sevilla, en cuanto no contravengan lo dispuesto en los convenios de colaboración existentes.

Disposición Adicional Cuarta. Cita en género femenino de los preceptos de estas normas

Las referencias a personas, colectivos o cargos académicos figuran en el presente reglamento en género masculino como género gramatical no marcado. Cuando proceda, será válida la cita de los preceptos correspondientes en género femenino.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Disposición Derogatoria.

1. Quedan derogadas las Normas Básicas sobre Reconocimiento y Transferencia de Créditos en la Universidad de Sevilla aprobadas por Acuerdo 5.1/CG 30-9-08.
2. Queda derogado el Acuerdo 4.7/CG 29-4-2011 sobre límites de créditos a cursar en programas de movilidad estudiantil.
3. Asimismo, quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en la presente norma.

DISPOSICIONES FINALES

Disposición final Primera. Título competencial

Esta normativa se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 6.1. del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, que atribuye a las universidades la competencia de elaborar y hacer pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos.

Disposición final Segunda. Habilitación para el desarrollo normativo.

Se habilita al Rector de la Universidad de Sevilla para dictar las resoluciones que fueran necesarias para el cumplimiento y/o desarrollo de lo dispuesto en estas normas.

Disposición final Tercera. Entrada en vigor.

La presente normativa, una vez aprobada por el Consejo de Gobierno, entrará en vigor tras su publicación en el Boletín Oficial de la Universidad de Sevilla.

Sistema de reconocimiento y transferencia de créditos: procedimientos específicos del Centro.

Debido a la existencia de un número cada vez mayor de estudiantes que han cursado total o parcialmente estudios equivalentes en centros de la Universidad de Sevilla o en otras universidades, bien españolas o pertenecientes a otros países, ya sean del Espacio Europeo de Educación Superior o no, se ha arbitrado el siguiente procedimiento para poder reconocer dichos estudios:

Todo estudiante que ingrese en la titulación de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto procedente de la Universidad de Sevilla o de otros centros universitarios españoles aportará, mediante traslado de expediente o certificación académica personal emitida por el Centro de origen, todos los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales con anterioridad a su ingreso y no hayan conducido a la obtención de un título oficial. Estos créditos se denominan créditos transferidos.

Estos créditos transferidos podrán ser reconocidos para la obtención del título de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto o no. Los créditos no reconocidos constarán en su expediente académico y serán reflejados en el Suplemento Europeo al Título (R.D. 1044/2003) según se indica en el artículo 6, apartado 3, del R.D. 1393/2007.

- 1) Con carácter general se podrán reconocer créditos siempre que hayan sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales.
- 2) El alumno solicitará al Director de la Escuela Politécnica Superior el reconocimiento de créditos obligatorios u optativos, aportando la documentación justificativa.
- 3) Si los créditos a reconocer incluyeran total o parcialmente competencias necesarias para obtener una atribución profesional, se indicará específicamente este hecho en el reconocimiento, especificando si se ha adquirido por completo o se debe cursar asignaturas adicionales para considerarla totalmente adquirida.
- 4) El Departamento responsable de la docencia de la materia correspondiente emitirá un informe sobre la adecuación entre las competencias y contenidos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios. Dicho informe no será vinculante. En dicho informe se utilizará el siguiente Criterio General de Reconocimiento:

- a) Para reconocer los créditos transferidos por el estudiante se tendrá en cuenta la similitud de competencias y/o contenidos entre la asignatura de origen y de destino y la similitud de carga docente entre ambas.
- b) Para ello se calcularán los siguientes índices: Índice de similitud (**IS**) e Índice de carga docente (**ICG**).

IS = Contenidos comunes/ contenidos de la asignatura de destino.

Este índice será determinado por los departamentos respectivos a la vista de los programas de las asignaturas que deberá entregar el alumno en la secretaría del Centro.

ICG = créditos de la asignatura origen / créditos de la asignatura de destino.

Este índice será determinado por la Secretaría del Centro a la vista del expediente del estudiante.

Para que la asignatura sea reconocida ambos índices deben tener un valor mayor o igual a 0,75. Este criterio tiene carácter general.

- 5) A la vista de la documentación aportada y de dicho informe, el Director de la Escuela Politécnica Superior, **previa propuesta de la Comisión de Reconocimiento de Créditos, resolverá** si ha lugar dicho reconocimiento, y en qué medida.

Aquellos casos que la normativa propia y de la Universidad de Sevilla no prevean, será la Comisión de Docencia de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla la que decida.

4.5 Curso de Adaptación para Titulados

Se contempla la posibilidad de que aquellas personas que tengan un título de Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad en Química Industrial puedan obtener el título de Graduado o Graduada en Ingeniería Química Industrial procedente de la Universidad de Sevilla mediante la realización de un curso de adaptación.

CURSO DE ADAPTACIÓN DE TITULADOS EN INGENIERÍA TÉCNICA AL GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL

- 1.- Descripción Título: Descripción del Curso de Adaptación.
- 2.- Justificación del curso de adaptación.
- 3.- Acceso y admisión de estudiantes.
- 4.- Competencias y planificación de las enseñanzas.
- 5.- Personal académico.
- 6.- Recursos, materiales y servicios
- 7.- Calendario de implantación

1.- Descripción Título: Descripción del Curso de Adaptación

Representante Legal de la Universidad

Representante Legal			
Rector			
1º Apellido	2º Apellido	Nombre	N.I.F.
Ramírez	De Arellano	Antonio	

Responsable del título

Director de la Escuela Politécnica Superior			
1º Apellido	2º Apellido	Nombre	N.I.F.
López	Vázquez	Jorge Jesús	28434422M

Universidad Solicitante

Universidad Solicitante	Universidad de Sevilla	C.I.F.	Q4118001I
Centro, Departamento o Instituto	Escuela Politécnica Superior		

responsable del título	
------------------------	--

Dirección a efectos de notificación

Correo electrónico	ordenacion@us.es		
Dirección postal	San Fernando, 4	Código postal	41004
Población	Sevilla	Provincia	SEVILLA
FAX	954556982	Teléfono	954551063

Descripción del título

Denominación	Curso de Adaptación de Titulados en Ingeniería Técnica Industrial al Grado en Ingeniería Química Industrial		Ciclo	
Centro/s donde se imparte el título				
Escuela Politécnica Superior				
Universidades participantes			Departamento	
Convenio				
Tipo de enseñanza	Presencial		Rama de conocimiento	Ingeniería y Arquitectura
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas				
en el primer año de implantación	40		en el segundo año de implantación	40
en el tercer año de implantación	40		en el cuarto año de implantación	40
Nº de ECTs del título	48		Nº Mínimo de ECTs de matrícula por el estudiante y período lectivo	
Normas de permanencia :		La Universidad de Sevilla tiene una única normativa de permanencia, independientemente del tipo de enseñanza.		
Naturaleza de la institución que concede el título			Pública	
Naturaleza del centro Universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios			Propio	
Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título				
Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo				
Castellano				

2.- Justificación del curso de adaptación

Los nuevos títulos de Grado en Ingeniería Industrial que habilitan para la profesión de Ingeniero Técnico Industrial y el título de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto se han implantado en la mayoría de las universidades españolas durante el curso 2010/11. Concretamente en Andalucía, las titulaciones que habilitan para la profesión de Ingeniero

Técnico Industrial se implantaron en las Universidades de Almería, Córdoba, Huelva, Jaén, Málaga y Sevilla con las denominaciones de Grado en Ingeniería Eléctrica, Grado en Ingeniería Electrónica Industrial, Grado en Ingeniería Mecánica, Grado en Ingeniería Química Industrial, mientras que en la Universidad de Cádiz recibe el nombre de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales.

El preámbulo del RD 1393/2007 (posteriormente modificado por el RD 861/2010), de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, determina la necesidad de contemplar *las distintas situaciones de transición desde ordenaciones anteriores a la actual*, garantizándose los derechos adquiridos por los estudiantes y los titulados conforme a sistemas educativos anteriores quienes, no obstante, podrán cursar las nuevas enseñanzas y obtener los correspondientes títulos. Esta posibilidad no fue contemplada en el proceso de elaboración de la Memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Química Industrial por la Universidad de Sevilla.

Desde el primer momento de esta implantación, han sido continuas las consultas y reuniones para la adaptación de las actuales titulaciones de Ingeniería Técnica a los nuevos grados adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior. Por su parte, el Consejo General de Colegios de Ingeniería Técnica Industrial, a nivel nacional, y el Consejo Andaluz de Colegios de Ingeniería Técnica Industrial, a nivel andaluz, han mostrado reiteradamente el interés de los profesionales en adaptar sus títulos a los nuevos grados, especialmente en sectores como la Administración, ejercicio libre de la profesión, etc. También hay una amplia demanda de profesionales que desean obtener el título de grado para poder acceder de forma directa a los nuevos estudios de Máster Universitario o a programas de doctorado.

La Conferencia de Directores de Escuelas, del Sistema Universitario Público de Andalucía, que imparten títulos de Ingeniería Técnica Industrial e Ingeniería Técnica en Diseño Industrial se reunió en asamblea el día 26 de Octubre de 2010 y el día 25 de Marzo de 2011 para estudiar este tema y plantear unas bases comunes en los cursos de adaptación. De forma unánime se insistió en la oportunidad de ofertar estos cursos, como ya lo estaban haciendo algunas universidades públicas y privadas. La propuesta para la obtención de los Títulos de Grado, relacionados con la Ingeniería Técnica Industrial y con la Ingeniería Técnica en Diseño Industrial por los Ingenieros Técnicos Industriales e Ingenieros Técnicos en Diseño Industrial, fue acordada, el día 1 de Diciembre de 2011, en la reunión de la Comisión de Títulos de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial

Así, el curso de adaptación para titulados en Ingeniería Técnica Industrial al Grado en Ingeniería Química Industrial pretende dar respuesta a la intensa demanda del colectivo profesional existente, de realizar unos complementos de formación que les permitan ser graduados en Ingeniería Química Industrial. Tal como se ha indicado anteriormente, ésta demanda ha sido manifestada por el Consejo General de la Ingeniería Técnica Industrial de España, del Consejo Andaluz de Colegios de Ingeniería Técnica Industrial, por la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingeniería que imparten las titulaciones oficiales de Ingeniería Técnica Industrial.

Atendiendo a lo expuesto anteriormente, la Conferencia de Directores de Escuelas del Sistema Universitario Público de Andalucía que imparten títulos de Ingeniería Técnica Industrial e Ingeniería Técnica en Diseño Industrial ha estudiado plantear unas bases comunes en los cursos de adaptación. De forma unánime, los acuerdos fueron los siguientes:

- 1) Se consideró que los Planes de Estudios (correspondientes a las titulaciones de Ingeniería Técnica Industrial, en sus distintas especialidades, y a la titulación de Ingeniería Técnica

en Diseño Industrial) se planificaron y se han desarrollado, en el *Sistema Universitario Público de Andalucía*, con un número de créditos que justifica sobradamente que el Curso de Adaptación a realizar por el alumno tendrá una carga docente de 48 ECTS. De ellos, 12 ECTS corresponderán al Trabajo Fin de Grado, que tal y como determina el R.D. 861/2010 de 2 de julio, en ningún caso podrá ser objeto de reconocimiento.

- 2) Que las competencias que deberá adquirir el alumno en este Curso de Adaptación, resultan de la comparación de programas y/o de los descriptores de las materias troncales y/u obligatorias que estaban establecidas en los planes de estudio de ingeniería técnica industrial anteriores, o a extinguir, con las competencias de los nuevos títulos de Grado.
- 3) Cada alumno deberá cursar 6 asignaturas obligatorias de 6 ECTS cada una. Serán específicas de cada una de las intensificaciones recogidas 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. Los detalles de los módulos/asignaturas se corresponden a los acuerdos indicados en el Anexo I del Acta de la Reunión de la Comisión de Título celebrada en Cádiz el 1 de Diciembre de 2011.
- 4) Para la obtención el título de Grado, los estudiantes deberán acreditar el nivel B1 de un idioma extranjero en las condiciones que establece la Universidad de Sevilla.

En las decisiones tomadas, siempre se ha tenido presente, como referentes externos:

1. Libros Blancos de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial: el propuesto por las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales y el propuesto por las Escuelas que imparten Ingeniería Técnica Industrial.
2. Planes de Estudio de otras universidades españolas donde se imparte las titulaciones relacionadas con la Ingeniería Técnica Industrial y la Ingeniería Técnica en Diseño Industrial.
3. Informes de asociaciones o colegios profesionales nacionales.
4. Documentos relativos a los procedimientos de reconocimiento de las actuales atribuciones publicadas por los correspondientes ministerios.
 - Orden CIN/351/2009 de 9 de febrero (BOE 19/02/2009) 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.
 - Resolución de 15 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Universidades, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros, por el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de las distintas profesiones reguladas de Ingeniero Técnico.
 - El R.D. 1954/1994, de 30 de septiembre, sobre homologación de títulos a los del catalogo de Títulos Universitarios Oficiales, creado por el R.D. 1497/1987, de 27 de noviembre.
5. R.D. 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales y RD 861/2010 de 2 de julio por el que se modifica el anterior R.D.

6. Conferencia de Directores de Escuelas y Centros que imparten en España las titulaciones de Ingeniero Técnico Industrial y de Ingeniero Técnico en Diseño Industrial.

7. Comisión de Títulos en Andalucía de la Rama de Ingeniería Industrial.

El Curso de Adaptación para titulados en Ingeniería Técnica Industrial al Grado en Ingeniería Química Industrial, ha sido informado a la Junta de Centro del día 30 de Enero de 2013, estudiado y aprobado por la Comisión de Garantía de Calidad del Título, en sesión del día 22 de Febrero de 2013, por la Comisión de Seguimiento de Planes de Estudio en sesión del día 26 de Febrero de 2013, y por la Junta de Centro en sesión ordinaria del día 4 de Marzo de 2013.

3.- Acceso y admisión de estudiantes

3.1. Sistemas de información previa a la matriculación.

Los 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 serán los mismos que para los alumnos del Grado en Ingeniería Química Industrial y se describen en la correspondiente memoria de verificación.

La información general para todos los estudiantes de la Universidad de Sevilla se encuentra disponible en la sección “Estudiantes” de la página web de la Universidad de Sevilla (<http://www.us.es/accesos/estudiantes/index.html>).

La información específica sobre el Curso de Adaptación al Grado en Ingeniería Química Industrial se encontrará disponible en la página web del Grado en Ingeniería Química Industrial de la Universidad de Sevilla (apartado correspondiente al Plan de Estudios) en la siguiente dirección: http://www.us.es/estudios/grados/plan_209 , y en la dirección electrónica <http://www.eps.us.es/docencia/titulaciones> correspondiente a la página web de la Escuela Politécnica Superior.

3.2. Requisitos de acceso y Criterios de admisión.

Para acceder al Curso de Adaptación al Grado en Ingeniería Química Industrial se debe estar en posesión del título de Ingeniero Técnico Industrial. Es decir, podrán acceder al Curso de Adaptación al Grado en Ingeniería Química Industrial de la Universidad de Sevilla los siguientes titulados:

- Plan de 1964. *Ley 2/1964, de 29 de abril, sobre reordenación de las Enseñanzas Técnicas (BOE de 1 de Mayo de 1965) y Decreto 2430/1965, de 14 de agosto (BOE de 24 de agosto de 1965).*
- Plan de 1969. *Orden de 27 de octubre de 1969 por la que se aprueba el plan de estudios de Escuelas de Arquitectos Técnicos e Ingeniería Técnica (BOE de 7 de noviembre de 1969):*
 - Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Química Industrial, sección Instalaciones y Procesos Químicos.
 - Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Química Industrial, sección Metalurgia.

- Plan de 1992 (Real Decreto 1405/1992, de 20 de Noviembre). Tras la modificación realizada por el Real Decreto 50/1995, de 20 de Enero (BOE de 4 de febrero de 1995): Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Química Industrial.

La única modalidad ofertada para el curso será la presencial.

El procedimiento de acceso al Curso estará coordinado y centralizado a través del Distrito Único Andaluz (DUA), quien establecerá el correspondiente baremo para la admisión al mismo, y que será publicado en la siguiente dirección web

<http://www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/sguit/>

Actualmente el [Acuerdo de 6 de febrero de 2013](#), de la Comisión del Distrito Único Universitario de Andalucía, es el que establece el procedimiento de ingreso en los itinerarios curriculares concretos para quienes teniendo un título de Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico, Diplomado o Maestro pretendan obtener el correspondiente título de Grado.

En consonancia con lo establecido en este acuerdo, se establecerán los siguientes criterios de prelación en la adjudicación de las plazas ofertadas:

1. Serán atendidas en primer lugar, las solicitudes de acceso de quienes acrediten el dominio de una lengua extranjera equivalente, al menos, al nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL) de las que se contemplan en el Anexo II del convenio de colaboración entre las universidades Públicas de Andalucía para la acreditación de lenguas extranjeras.
2. En segundo lugar se atenderán las solicitudes de quienes no lo acrediten.
3. Una vez agrupadas las solicitudes conforme a los criterios señalados en el párrafo anterior, y dentro de cada grupo, se ordenarán en función de la nota media del expediente académico.

El procedimiento de preinscripción, matriculación y reconocimiento de créditos se resume de la siguiente forma:

1. Los solicitantes se preinscribirán del Curso de Adaptación al Grado en Ingeniería Química Industrial (48 ECTS) en el DUA quien, una vez aplicado el baremo correspondiente, hará pública una lista de admitidos.
2. Los alumnos se matricularán del Curso de Adaptación al Grado en Ingeniería Química Industrial, en la Universidad de Sevilla, pudiendo solicitar reconocimiento de créditos por enseñanzas oficiales, enseñanzas no oficiales, o actividad laboral/profesional (véase el apartado correspondiente a los Sistemas de Transferencia y Reconocimiento de Créditos).
3. En el caso en el que el reconocimiento sea igual a los 36 ECTS correspondientes a todas las materias del Curso de Adaptación, excepto el Trabajo Fin de Grado, el alumno sólo tendrá que realizar éste último.

4. En el caso de que el reconocimiento sea inferior a los 36 ECTS correspondientes a todas las materias del Curso de Adaptación excepto el Trabajo Fin de Grado, el alumno tendrá que cursar las materias no reconocidas del mismo, correspondientes al plan de estudios del título de Grado en Ingeniería Química Industrial.
5. No obstante lo anterior, si como consecuencia de los ajustes de personal a que pueden verse obligadas las Universidades en la coyuntura actual u otras causas de análoga naturaleza, la Universidad de Sevilla estimara que el potencial docente reglado disponible para el grado no fuera suficiente para garantizar que el curso se desarrolle en condiciones óptimas de calidad de acuerdo con los estándares establecidos en esta memoria, podrá ofertar como un título propio de la Universidad de Sevilla a través de su Centro de Formación Permanente un curso de hasta 36 créditos ECTS de duración, en el que se desarrollarán los mismos contenidos y competencias del curso de adaptación, a excepción del Trabajo Fin de Grado. En tal supuesto se respetarán idénticas condiciones de precios, contenidos y competencias a los ya descritos en esta memoria. Se aporta en Anexo la memoria de citado curso, donde pueden ser verificados estos extremos.
6. En este caso, el alumno podrá cursar total o parcialmente el título propio “Curso de Preparación para el Acceso al Grado en Ingeniería Química Industrial” (36 ECTS) en el Centro de Formación Permanente de la Universidad de Sevilla, **cuyo contenido coincide exactamente (tanto en las materias como en la metodología docente) con el contenido del Curso de Adaptación**, con la excepción del Trabajo Fin de Grado.
7. Dicho título propio podrá ser igualmente objeto de reconocimiento.
8. En cualquier caso, el Trabajo Fin de Grado se realizará en la Escuela Politécnica Superior, no pudiendo ser objeto de reconocimiento en ninguna circunstancia.
9. Los estudiantes que accedan al curso de adaptación para la obtención del título de Grado en Ingeniería Química Industrial únicamente tendrán que acreditar las competencias asociadas a las materias propias del mencionado curso, ya sea mediante alguno de los procedimientos de reconocimiento de créditos previstos en la normativa de la Universidad de Sevilla o superando las evaluaciones correspondientes, el resto de las competencias del título de Grado se considerarán acreditadas y las materias correspondientes superadas en razón del título que da acceso al citado curso de adaptación, sin necesidad de ningún procedimiento de reconocimiento de créditos adicional.

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

Los sistemas de apoyo a los estudiantes una vez matriculados en el Curso de Adaptación incluirán los generales para todos los alumnos de la Universidad de Sevilla, así como los específicos de la Escuela Politécnica Superior.

La carta de servicios a los estudiantes de la Universidad de Sevilla, disponible en <http://www.us.es/accesos/estudiantes/index.html>, incluye información general (por ejemplo, lista de titulaciones, de Centros y Departamentos, normativa académica), los programas de movilidad, la secretaría virtual, becas y ayudas al estudio, servicios a la comunidad universitaria (por ejemplo, la asesoría pedagógica, asesoría psicológica, alojamiento, comedores, el plan de acción tutorial,

etc), acceso a la biblioteca virtual, prácticas en empresas, inserción laboral, actividades culturales y deportivas, entre otros.

Para más información, véase el apartado correspondiente de la memoria de verificación del Grado en Ingeniería Química Industrial.

3.4. Sistemas de Transferencia y Reconocimiento de Créditos.

A los efectos previstos en el artículo 6 del Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, se entiende por reconocimiento la aceptación por una universidad de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial. Asimismo, podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales o en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos, a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. La experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser también 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.

En todo caso no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de grado y máster. 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. El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

Se propone el siguiente procedimiento de reconocimiento de créditos para los titulados.

ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS OFICIALES

Para el reconocimiento de la formación de posgrado, se considerarán únicamente cursos con acreditación oficial.

ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS NO OFICIALES

El título propio para la preparación para el acceso al Grado en Ingeniería Química Industrial, impartido por la Universidad de Sevilla a través de su Centro de Formación Permanente, podrá ser objeto de reconocimiento hasta un máximo de 36 ECTS. En ningún caso se reconocerá el Trabajo Fin de Grado.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Se propone realizar los correspondientes reconocimientos de las materias en función de tres parámetros o tipos de actividad profesional:

Actividad profesional	Certificado o Acreditación
Ejercicio profesional libre	Colegios Profesionales
Asalariado	Certificados de empresa y Seguridad Social
Administraciones Públicas	Certificado vida laboral

A efectos de la valoración de los méritos aportados por el interesado para el reconocimiento de las materias por su actividad profesional se considerará un mínimo de tres años de actividad.

Los expedientes de reconocimiento de créditos se tramitarán a solicitud del interesado, quién deberá aportar la documentación justificativa de los créditos obtenidos, tal y como se describe en la tabla anterior. Las solicitudes se presentarán en el Centro en el que se encuentre matriculado el estudiante, en los plazos que se habiliten al efecto, y corresponderá a la Comisión de Reconocimiento de Créditos de la Escuela Politécnica Superior, presidida por el Director, estudiar caso a caso, siempre siguiendo las directrices que en su momento emita al efecto el Consejo Andaluz de Universidades. El procedimiento de resolución y recursos se llevará a cabo según la Normativa Reguladora del Reconocimiento y Transferencia de Créditos en la Universidad de Sevilla.

4.- Competencias y planificación de las enseñanzas.

Distribución del curso en créditos ECTS por tipo de materia

Obligatorias:	36
Trabajo de fin de grado:	12
Total:	48

Explicación:

Las competencias a desarrollar en el Curso de Adaptación al Grado en Ingeniería en Química Industrial surgen de la reflexión y el estudio comparado con los anteriores planes de estudios de ingeniería técnica industrial. El Curso de Adaptación al Grado en Ingeniería Química Industrial refleja claramente que la aportación curricular y académica de los actuales planes de estudios, en relación con los anteriores planes de estudios en la ingeniería técnica, es, de forma genérica, la introducción de una formación común a la rama industrial. De ahí tanto la relación de competencias a desarrollar como, en consecuencia, las asignaturas que conforman el mismo. Estos criterios generales de justificación son plenamente asumidos por las actas de las reuniones de directores y equipos de dirección de las Escuelas, del Sistema Universitario Público de Andalucía, que imparten estudios de ingeniería técnica industrial. Dichas reuniones tuvieron lugar en Octubre de 2010 y Marzo de 2011 en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Málaga, y en Diciembre de 2011 en la Escuela Superior de Ingeniería de Cádiz.

Competencias:

Competencias Generales Básicas. Real Decreto 1393/2007 para Títulos de Grado.
G1.- 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.
G2.- Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
G3.- 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.
G4.- Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

G5.- Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias específicas

E1.- Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.

E2.- Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

E3.- Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.

E4.- Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

E5.- Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

E6.- Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas en ingeniería.

E7.- Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.

Descripción de las asignaturas y de los resultados de aprendizaje:

A continuación se indican las asignaturas correspondientes al Curso de Adaptación al Grado en Ingeniería Química Industrial incluyendo las competencias a adquirir, los contenidos, la metodología, el porcentaje de presencialidad y los sistemas y criterios de evaluación y calificación. El Curso de Adaptación al Grado en Ingeniería Química Industrial se organiza en dos cuatrimestres de acuerdo con la tabla que figura a continuación.

Curso de Adaptación al Grado en Ingeniería Química Industrial			
Cuatrimestre 1		Cuatrimestre 2	
Asignatura	ECTS	Asignatura	ECTS
Teoría de Máquinas y Mecanismos	6	Simulación y Optimización de los Procesos Químicos	6
Automatización Industrial	6	Trabajo Fin de Grado	12
Procesos de Fabricación	6		
Tecnología Eléctrica	6		
Ingeniería Energética y Transmisión de Calor	6		
TOTAL ECTS	30	TOTAL ECTS	18

La Universidad de Sevilla ofertará todas las asignaturas del Curso de Adaptación al Grado en cada uno de los semestres naturales del curso académico.

CURSO DE ADAPTACIÓN AL GRADO			
NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Teoría de Máquinas y Mecanismos			
Nº CRÉDITOS ECTS	Nº HORAS TOTALES	Nº HORAS LECTIVAS	Nº HORAS DE TRABAJO PERSONAL
6	150	60	90
Organización Temporal: Cuatrimestral			
Carácter: Obligatoria			
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE			

Competencias Generales Básicas: G1, G2, G3, G4, G5

E1.- Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Principios y aplicaciones de teoría de máquinas y mecanismos. Análisis cinemático y dinámico de máquinas y mecanismos. Diseño y cálculo de dispositivos mecánicos.

1. Introducción a la Teoría de Máquinas.

- 1.1 Introducción
- 1.2 Definiciones y clasificaciones
- 1.3 Esquematización y normalización
- 1.4 Grados de libertad. Leyes de Gruebler
- 1.5 Equivalencia cinemática
- 1.6 Inversiones de un mecanismo
- 1.7 Ángulo de transmisión

2. Cinemática de Máquinas

- 2.1 Introducción
- 2.2 Análisis de velocidades y aceleraciones mediante el método de las velocidades y aceleraciones relativas
- 2.3 Método de los Centros Instantáneos de Rotación

3. Dinámica de Máquinas

- 3.1 Introducción
- 3.2 Análisis dinámico de fuerzas o problema inverso
- 3.3 Análisis dinámico de movimiento o problema directo
- 3.4 Equilibrado de rotores

4. Síntesis de mecanismos

- 4.1 Introducción a la síntesis de mecanismos
- Clases de síntesis
- Obtención de mecanismos por adición de díadas
- Atlas de mecanismos
- 4.2. Síntesis de coordinación de posiciones
- Ecuación de Freudenstein
- Propiedades de la ecuación de Freudenstein
- Síntesis con puntos de precisión
- Síntesis con derivadas de precisión
- Síntesis aproximada para N puntos de precisión mediante mínimos cuadrados
- 4.3. Síntesis de generación de movimiento.
- Guiado de biela. Método gráfico
- Guiado de biela. Método analítico
- Generación de trayectoria con tiempo especificado
- Movilidad del mecanismo resultante de la síntesis

5. Levas

- 5.1 Introducción
- 5.2 Tipos de levas y seguidores

- 5.3 Síntesis de levas
- 5.4 Diagramas de desplazamiento
- 5.5 Técnicas avanzadas para perfiles de leva
- 5.6 Síntesis gráfica del perfil de levas

6. Transmisiones por engranajes

- 6.1 Introducción
- 6.2 Engranajes de ruedas con dientes rectos y perfil de evolvente
- 6.3 Otros tipos de engranajes
- 6.4 Trenes de engranajes

7. Transmisiones por correa

- 7.1 Introducción
- 7.2 Funcionamiento ideal
- 7.4 Longitud de la correa
- 7.5 Esfuerzos en las correas
- 7.6 Selección de correas y consideraciones prácticas

8. Tornillos

- 8.1 Introducción
- 8.2 Tipos de roscas
- 8.3 Transmisión de movimiento
- 8.4 Rosca métrica
- 8.5 Fricción en la cabeza
- 8.6 Eficiencia
- 8.7 Cálculo de los tornillos

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Respecto a la enseñanza/aprendizaje en horas presenciales, se tendrá en cuenta la siguiente estructura formativa

- Clases teóricas fundamentadas en lecciones magistrales. Con este medio se ofrece una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos.

Intercalado con la teoría se expondrán breves casos prácticos demostrativos de los conceptos estudiados.

- Clases de prácticas en aula, consistentes en la realización de problemas y/o ejercicios prácticos. Asimismo, se realizarán ejercicios complementarios de mayor alcance, sobre todo al final del cuatrimestre, con los que se intentará abordar casos prácticos en los que coincidan simultáneamente varios de los temas estudiados.
- Clases de prácticas en laboratorio, las cuales constituyen un complemento de las clases teóricas. Se impartirá con grupos reducidos de alumnos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

Los sistemas de evaluación de las competencias, conocimientos y capacidades

adquiridas por los estudiantes se basarán en los siguientes elementos:

- a) Exámenes, parciales o finales
- b) Prácticas de clase
- c) Evaluación prácticas de laboratorio
- d) Técnicas de evaluación continua

CURSO DE ADAPTACIÓN AL GRADO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Automatización Industrial

Nº CRÉDITOS ECTS	Nº HORAS TOTALES	Nº HORAS LECTIVAS	Nº HORAS DE TRABAJO PERSONAL
6	150	60	90

Organización Temporal: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias Generales Básicas: G1, G2, G3, G4, G5

E2.- Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Jerarquía y arquitectura de los sistemas de control industrial. Detectores, sensores y accionadores. Fundamentos de automatismos y métodos de control. Introducción al control PID. Controladores industriales. Programación basada en estándares. Aplicaciones en el ámbito industrial.

BLOQUE 1: Introducción y conceptos básicos.

BLOQUE 2: Tecnología de sensores, actuadores y sistemas de control

BLOQUE 3: Control de procesos

BLOQUE 4: Controladores programables

BLOQUE 5: Modos de operación de un automatismo industrial

Tema 1.- Introducción y Conceptos Básicos

1.1.- Visión general.

1.2.- Jerarquía y estructura de los sistemas de control.

1.3.- Arquitectura de los sistemas de control.

Tema 2.- Control de Procesos Continuos

2.1.- Tipos de procesos y plantas, y tipos de control.

2.2.- Bucles P, PI, PD, PID.

2.3.- Bucles de control habituales en procesos industriales.

2.4.- Modelos de sistemas dinámicos

Tema 3.- Tecnología de Sensores, Actuadores y Sistemas de Control

3.1.- Sensores y detectores: taxonomía y tipos de salida.

3.2.- Actuadores: tipos.

3.3.- Interconexión sensores/actuadores/controladores

Tema 4.- Controladores Programables

- 4.1.- Aspectos generales del desarrollo de sistemas de control
- 4.2.- Lógica cableada
- 4.3.- Problemática del diseño de controladores basados en PLC's
- 4.4.- Arquitectura e implementación de programas en PLC's
- 4.5.- Modelo IEC-61131-3 para la programación de controladores industriales.
- 4.6.- Lenguaje de contactos
- 4.7.- Implementación de POU's de actuadores mediante modelado DES aplicando IEC-61131-3
- 4.8.- Lenguaje de programación SFC.

Tema 5.- Modos de operación de un automatismo industrial

- 5.1.- Modos de marcha, parada y fallo: Implementación.
- 5.2.- Interfases HMI

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Respecto a la enseñanza/aprendizaje en horas presenciales, se tendrá en cuenta la siguiente estructura formativa

- Clases teóricas fundamentadas en lecciones magistrales. Con este medio se ofrece una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos.

Intercalado con la teoría se expondrán breves casos prácticos demostrativos de los conceptos estudiados.

- Clases de prácticas en aula, consistentes en la realización de problemas y/o ejercicios prácticos. Asimismo, se realizarán ejercicios complementarios de mayor alcance, sobre todo al final del cuatrimestre, con los que se intentará abordar casos prácticos en los que coincidan simultáneamente varios de los temas estudiados.
- Clases de prácticas en laboratorio, las cuales constituyen un complemento de las clases teóricas. Se impartirá con grupos reducidos de alumnos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

Los sistemas de evaluación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes se basarán en los siguientes elementos:

- a) Exámenes, parciales o finales
- b) Prácticas de clase
- c) Evaluación prácticas de laboratorio
- d) Técnicas de evaluación continua

CURSO DE ADAPTACIÓN AL GRADO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Procesos de Fabricación			
Nº CRÉDITOS ECTS	Nº HORAS TOTALES	Nº HORAS LECTIVAS	Nº HORAS DE TRABAJO PERSONAL
6	150	60	90
Organización Temporal: Cuatrimestral			
Carácter: Obligatoria			
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE			
Competencias Generales Básicas: G1, G2, G3, G4, G5			
E3.- Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.			
E4.- Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.			
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS			
Procesos de producción y fabricación en los sectores industriales. Mantenimiento. Modelos de gestión de la producción. Control de calidad. Metrología dimensional. Seguridad. Sostenibilidad ambiental de procesos de fabricación. BLOQUE TEMÁTICO I. INTRODUCCIÓN BLOQUE TEMÁTICO II. METROLOGÍA Y CONTROL DE CALIDAD BLOQUE TEMÁTICO III. PROCESOS DE CONFORMADO BLOQUE TEMÁTICO IV. AUTOMATIZACIÓN Y GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN. Bloque Temático I. Introducción. Tema 1. Introducción a los Sistemas de Fabricación y Producción. Introducción a la fabricación. Síntesis histórica. Función económica de los procesos de fabricación. La fabricación como actividad tecnológica. Modelos de empresas. Sistemas de producción. Tema 2. Morfología de Procesos. Estructura básica de los procesos de fabricación. Sistemas de flujo de material. Sistemas de flujo de energía. Flujo de información. Tipología de procesos. Estado del material. Ejemplos de procesos de fabricación. Bloque Temático II. Metrología y E.N.D. Tema 3. Metrología y Calidad. La Variabilidad en la Fabricación. La Capacidad de los Procesos. Tolerancias dimensionales. Normalización: Objetivos y Campo de Actuación. La Organización Metrológica. Patrones. Trazabilidad. Plan de Calibración. Tema 4. Fundamentos de la Metrología Dimensional. Errores en la medición. Instrumentos de medida. Cualidades del instrumento de medida. Relación entre tolerancia, división de escala e incertidumbre. Calibración de instrumentos de medida. Medidas de longitud y angulares. Verificación de formas			

geométricas. Máquinas de medición.

Tema 5. Ensayos no Destructivos.

Fundamentos. Métodos por partículas magnéticas. Método de los líquidos penetrantes. Método de los ultrasonidos. Radiografía industrial y gammagrafía. Análisis de fallos. Integración en los procesos.

Bloque Temático III. Procesos de Conformado.

Tema 6. Procesos de Conformado por Moldeo y técnicas afines.

Fundamentos del proceso. Fusión y solidificación. Moldeo en molde desechable. Mecanización del moldeo. Moldeos especiales. Moldeo en Molde Permanente. Moldeo a Presión. Otros Procesos de conformado por moldeo.

Tema 7. Procesado Pulvimetalúrgico.

Introducción. Interés industrial. Principales tipos de materiales sinterizados. Procesado convencional de los polvos. Sinterización en fase líquida. Aspectos estructurales de los materiales sinterizados. Tendencias modernas en pulvimetalurgia.

Tema 8. Procesos de Conformado por Deformación Plástica.

Deformación en frío y en caliente Laminación. Forja. Extrusión. Estirado y Trefilado. Trabajo de la Chapa. Punzonado y Troquelado. Embutición. Determinación de los parámetros fundamentales de los procesos en frío. Conformado de tubos. Designación.

Tema 9. Procesos de Conformado por Unión.

Soldadura: Fundamentos. Clasificación. Soldadura por fusión. Soldadura eléctrica por arco. Soldadura por resistencia. Soldadura heterogénea. Metalurgia de la soldadura. Uniones por adhesivos. Tecnología de la adhesión. Tipos de adhesivos. Uniones mecánicas

Tema 10. Procesos de mecanizado.

Introducción. Elementos básicos. Movimientos fundamentales. Máquinas y herramientas. Procesos Básicos. Torneado. Fresado. Taladrado. Parámetros fundamentales. Roscado y operaciones especiales. Otros Procesos de mecanizado. Mecanizado con Abrasivos.

Tema 11. Procesos no convencionales de mecanizado.

Procesos de Conformado no Convencionales. Clasificación. Electroerosión. Corte por hilo. Corte por plasma y por láser. Corte por Chorro de Agua. Mecanizado químico y electroquímico.

Tema 12. Conformado de Materiales Poliméricos y Compuestos.

Conformado por fusión y moldeo. Inyección. Extrusión. Moldeo por soplado. Termoconformado. Fabricación de espumas. Materiales compuestos. Fabricación de compuestos en molde abierto. Fabricación en molde cerrado. Otros procesos de conformación.

Tema 13. Conformado de materiales cerámicos y vítreos.

Definición de material cerámico. –Industria cerámica tradicional. Fabricación de materiales cerámicos avanzados. Industria del vidrio: materias primas, conformado del vidrio (plano, flotado, de envases y fibras). Operaciones secundarias.

Tema 14. Procesos de recubrimiento y deposición superficial.

Limpieza superficial. Chapeados. Deposición en estado vapor. Recubrimientos orgánicos. Pinturas. Recubrimientos cerámicos. Recubrimientos térmicos y mecánicos. Recargues superficiales.

Tema 15. Selección de procesos.

Selección por el método de Ashby. Etapas generales del método. Índices y gráficas de selección. Selección de procesos. Selección con múltiples restricciones. Casos prácticos.

Bloque Temático IV. Automatización y Gestión de la Producción.

Tema 16. Sistemas de Fabricación - Producción Integrada por Ordenador.

Introducción. Clasificación de los Sistemas Automatizados. Máquinas Herramienta de Control Numérico. Sistemas Robotizados.

Sistemas de Fabricación Flexible. Elementos de los Sistemas de Fabricación Flexible. La fabricación asistida por ordenador. - Fabricación eficiente. Planificación y control de la producción.

Tema 17. Integración y gestión de Procesos.

Introducción. Sistemas de disminución de consumo energético. Mantenimiento. Procedimientos de mejora de los procesos. Integración del mantenimiento. Mejora de las condiciones de trabajo. Sistemas integrados de gestión. Normativa y legislación.

Tema 18. Reciclado y sostenibilidad ambiental.

Introducción. Consumo de materiales y su crecimiento. El ciclo de vida de un material y criterios para su valoración. Definiciones y medidas. Gráficas de energía almacenada en un material. Diseño: la selección de materiales para un diseño ecológico. Sostenibilidad ambiental. Resumen y conclusiones.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Respecto a la enseñanza/aprendizaje en horas presenciales, se tendrá en cuenta la siguiente estructura formativa

- Clases teóricas fundamentadas en lecciones magistrales. Con este medio se ofrece una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos.

Intercalado con la teoría se expondrán breves casos prácticos demostrativos de los conceptos estudiados.

- Clases de prácticas en aula, consistentes en la realización de problemas y/o ejercicios prácticos. Asimismo, se realizarán ejercicios complementarios de mayor alcance, sobre todo al final del cuatrimestre, con los que se intentará abordar casos prácticos en los que coincidan simultáneamente varios de los temas estudiados.

- Clases de prácticas en laboratorio, las cuales constituyen un complemento de las clases teóricas. Se impartirá con grupos reducidos de alumnos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

Los sistemas de evaluación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes se basarán en los siguientes elementos:

- Exámenes, parciales o finales
- Prácticas de clase
- Evaluación prácticas de laboratorio
- Técnicas de evaluación continua

CURSO DE ADAPTACIÓN AL GRADO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Tecnología Eléctrica

Nº CRÉDITOS ECTS	Nº HORAS TOTALES	Nº HORAS LECTIVAS	Nº HORAS DE TRABAJO PERSONAL
6	150	60	90

Organización Temporal: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias Generales Básicas: G1, G2, G3, G4, G5

E5.- Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Teoría de circuitos eléctricos: monofásicos y trifásicos. Máquinas eléctricas: monofásicas y trifásicas. Aplicación de la teoría de circuitos al cálculo de líneas de BT. Aplicación de la teoría de circuitos al cálculo y selección de las protecciones en instalaciones eléctricas de BT. Aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería industrial.

BLOQUE I: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

Tema 1: Fundamentos de Circuitos Eléctricos

Tema 2: Circuitos de Corriente Continua

Tema 3: Circuitos de Corriente Alterna

Tema 4: Potencia en Circuitos de Corriente Alterna

Tema 5: Circuitos Trifásicos

BLOQUE II: MÁQUINAS ELÉCTRICAS.

Tema 6: Conceptos de Electromagnetismo

Tema 7: Transformadores Monofásicos

Tema 8: Transformadores Trifásicos Tema 9: Máquinas Asíncronas BLOQUE III: INSTALACIONES ELÉCTRICAS. Tema 10: Cálculo de líneas de BT y selección de protecciones
ACTIVIDADES FORMATIVAS
Respecto a la enseñanza/aprendizaje en horas presenciales, se tendrá en cuenta la siguiente estructura formativa • Clases teóricas fundamentadas en lecciones magistrales. Con este medio se ofrece una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos. Intercalado con la teoría se expondrán breves casos prácticos demostrativos de los conceptos estudiados. • Clases de prácticas en aula, consistentes en la realización de problemas y/o ejercicios prácticos. Asimismo, se realizarán ejercicios complementarios de mayor alcance, sobre todo al final del cuatrimestre, con los que se intentará abordar casos prácticos en los que coincidan simultáneamente varios de los temas estudiados. • Clases de prácticas en laboratorio, las cuales constituyen un complemento de las clases teóricas. Se impartirá con grupos reducidos de alumnos.
SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE
Los sistemas de evaluación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes se basarán en los siguientes elementos: - Exámenes, parciales o finales - Prácticas de clase - Evaluación prácticas de laboratorio - Técnicas de evaluación continua

CURSO DE ADAPTACIÓN AL GRADO			
NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Ingeniería Energética y Transmisión de Calor			
Nº CRÉDITOS ECTS	Nº HORAS TOTALES	Nº HORAS LECTIVAS	Nº HORAS DE TRABAJO PERSONAL
6	150	60	90
Organización Temporal: Cuatrimestral			
Carácter: Obligatoria			
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE			

Competencias Generales Básicas: G1, G2, G3, G4, G5

E6.- Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas en ingeniería.

E4.- Conocimientos básicos y aplicados de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Conocimientos básicos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Sistemas y elementos de los procesos térmicos en la industria y la edificación. Aplicación para la resolución de problemas propios de instalaciones y construcciones industriales.

Conocimientos básicos de tecnologías medioambientales y sostenibilidad. Aplicación en el ámbito de la ingeniería industrial.

I TRANSMISIÓN DE CALOR

Objetivo: Identificar, estimar y calcular sistemas térmicos en los que intervengan mecanismos de transferencia de calor combinados.

Lección 1 Introducción

Lección 2 Conducción

Introducción

Ecuación General. Ley de Fourier. Conductividad

Placa plana, pared cilíndrica, esfera. Resistencia. Coeficiente global de transferencia.

Aplicación al cálculo y diseño de sistemas con superficies extendidas: Aletas

Lección 3 Convección

Introducción, clasificación.

Números adimensionales. Correlaciones

Convección Forzada

Convección Natural

Aplicación de la convección con cambio de fase al condensador de una instalación de frío/calor

Lección 4 Radiación

Introducción. Propiedades. Leyes

Factor de Forma

Intercambio radiante

Lección 5 Mecanismos Combinados

Problemas. Métodos de resolución.

Aplicación al cálculo de intercambiadores de calor.

Aplicación al cálculo de parámetros característicos del Documento Básico HE1 (limitación de demanda de energía) del Código técnico de la Edificación.

II COMBUSTIÓN

Objetivo: Identificar, modelar, analizar y calcular sistemas térmicos en los que se

produzca un proceso de combustión.

Lección 6 Introducción

Lección 7 Balance de masa en sistemas de generación de energía térmica

Lección 8 Balance de energía en sistemas de generación de energía térmica

Lección 9 Rendimiento y Diagrama de Sankey

Lección 10 Aplicación: cálculo de chimeneas y tiro térmico

III CICLOS DE POTENCIA

Objetivo: Identificar, modelar, analizar y calcular sistemas térmicos en los que se produzca potencia.

Lección 11 Ciclo Brayton. Aplicación: Análisis de una central real de turbina de gas.

Lección 12 Ciclo Rankine. Aplicación: Análisis de una central real de turbina de vapor.

IV CICLO DE PRODUCCIÓN DE FRÍO

Lección 13 Ciclo de refrigeración por compresión mecánica.

Aplicación: Análisis de una bomba de calor de expansión directa (aire-aire) instalada en los laboratorios del grupo.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Respecto a la enseñanza/aprendizaje en horas presenciales, se tendrá en cuenta la siguiente estructura formativa

- Clases teóricas fundamentadas en lecciones magistrales. Con este medio se ofrece una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos.

Intercalado con la teoría se expondrán breves casos prácticos demostrativos de los conceptos estudiados.

- Clases de prácticas en aula, consistentes en la realización de problemas y/o ejercicios prácticos. Asimismo, se realizarán ejercicios complementarios de mayor alcance, sobre todo al final del cuatrimestre, con los que se intentará abordar casos prácticos en los que coincidan simultáneamente varios de los temas estudiados.
- Clases de prácticas en laboratorio, las cuales constituyen un complemento de las clases teóricas. Se impartirá con grupos reducidos de alumnos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

Los sistemas de evaluación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes se basarán en los siguientes elementos:

- a) Exámenes, parciales o finales
- b) Prácticas de clase
- c) Evaluación prácticas de laboratorio
- d) Técnicas de evaluación continua

CURSO DE ADAPTACIÓN AL GRADO			
NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Simulación y Optimización de los Procesos Químicos			
Nº CRÉDITOS ECTS	Nº HORAS TOTALES	Nº HORAS LECTIVAS	Nº HORAS DE TRABAJO PERSONAL
6	150	60	90
Organización Temporal: Cuatrimestral			
Carácter: Obligatoria			
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE			
Competencias Generales Básicas: G1, G2, G3, G4, G5			
E7.- Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.			
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS			
Modelos, Simulación y Optimización de procesos y productos.			
La adquisición de estos contenidos se realizará dividiendo estos en cuatro bloques temáticos:			
A. Modelos y Simulación B. Diseño de experimentos C. Técnicas de optimización. D. Diseño en presencia de incertidumbre.			
BLOQUE A			
Tema 1: Introducción a la simulación y optimización			
1.1 Conceptos básicos 1.2 Ventajas e inconvenientes de la simulación 1.3 Características de la optimización 1.4 Niveles de optimización 1.5 Procedimiento general para la optimización			

Tema 2: Sistemas y modelos
2.1 Introducción 2.2 Concepto de sistema 2.3 Concepto de modelo 2.4 Clasificación de modelos 2.5 La construcción del modelo 2.6 Grados de libertad de un modelo
Tema 3: El modelo analítico frente al modelo empírico
3.1 Introducción 3.2 Modelos analíticos 3.2.1 Características 3.2.2 El modelo: balances y mecanismos 3.2.3 Ecuaciones de transformación 3.2.4 La simplificación del modelo 3.3 Modelos empíricos 3.3.1 Obtención del modelo. Formas típicas 3.3.2 La función de respuesta 3.3.3 Estimación de los parámetros del modelo
Tema 4: Simulación de procesos complejos
4.1 Introducción 4.2 Modos de simulación 4.2.1 Análisis, diseño y control 4.2.2 Simulación estática y simulación dinámica 4.2.3 Simulación modular y basada en ecuaciones 4.3 Diagramas de flujo de procesos y de simulación 4.4 Simulación modular en estado estacionario 4.4.1 Módulos 4.4.2 Dirección del flujo de información y orden de cálculo 4.4.3 Reciclos. Corrientes de corte. Métodos de convergencia 4.4.4 Análisis de grados de libertad 4.4.5 Bloques de control
BLOQUE B
Tema 5: Diseño de experimentos
5.1 Introducción 5.2 La codificación de las variables 5.3 Modelos y diseños de primer orden. 5.3.1 Diseños factoriales 2^k 5.4 Modelos y diseños de segundo orden 5.4.1 Diseños factoriales 3^k 5.4.2 Diseños centrales compuestos

BLOQUE C
Tema 6: La función objetivo
6.1 Introducción: Tipos de objetivos. 6.2 Funciones objetivo de tipo económico 6.3 La inversión de capital 6.4 Los costes de producción. 6.5 Las ventas. 6.6 Los beneficios y los flujos de caja 6.7 Medidas de rentabilidad
Tema 7: Programación lineal (LP)
7.1 Introducción 7.2 Forma estándar de los problemas lineales 7.3 La geometría de los programas lineales 7.4 Conceptos básicos en LP 7.5 El algoritmo simplex 7.6 Análisis de sensibilidad 7.7 Programación lineal entera (ILP) y entera mixta (MILP)
Tema 8: Programación no lineal (NLP)
8.1 Introducción 8.2 Planteamiento de problemas de programación no lineal (NLP) 8.3 Convexidad. Determinación de la convexidad. 8.4 Condiciones necesarias de optimalidad 8.4.1 Cualificaciones de restricciones 8.4.2 La función Lagrangiana 8.4.3 Condiciones de Karush, Khun y Tucker 8.5 Condiciones suficientes de optimalidad 8.5.1 Problemas PNL sin restricciones 8.5.2 Problemas PNL con restricciones de igualdad 8.5.3 Problemas PNL con restricciones de desigualdad 8.6 Interpretación económica de los multiplicadores
BLOQUE D
Tema 9: Diseño en presencia de incertidumbre
9.1. Introducción. La incertidumbre en los datos 9.2. La flexibilidad de un proceso. Análisis y cuantificación 9.3. La toma de decisiones. El criterio del valor esperado 9.4. Sistemas propensos a fallos. Teoría de la confiabilidad
ACTIVIDADES FORMATIVAS

Respecto a la enseñanza/aprendizaje en horas presenciales, se tendrá en cuenta la siguiente estructura formativa

- Clases teóricas fundamentadas en lecciones magistrales. Con este medio se ofrece una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos.

Intercalado con la teoría se expondrán breves casos prácticos demostrativos de los conceptos estudiados.

- Clases de prácticas en aula, consistentes en la realización de problemas y/o ejercicios prácticos. Asimismo, se realizarán ejercicios complementarios de mayor alcance, sobre todo al final del cuatrimestre, con los que se intentará abordar casos prácticos en los que coincidan simultáneamente varios de los temas estudiados.
- Clases de prácticas en laboratorio, las cuales constituyen un complemento de las clases teóricas. Se impartirá con grupos reducidos de alumnos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

Los sistemas de evaluación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes se basarán en los siguientes elementos:

- a) Exámenes, parciales o finales
- b) Prácticas de clase
- c) Evaluación prácticas de laboratorio
- d) Técnicas de evaluación continua

PROYECTO FIN DE GRADO			
CRÉDITOS ECTS	HORAS TOTALES	HORAS LECTIVAS	HORAS DE TRABAJO PERSONAL
12	300	25	275
		24 teoría 1 examen	24 teoría 251 prácticas

OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

Competencias

§ Todas las competencias genéricas.

CONTENIDOS

- Técnicas y métodos de integración sistémica de competencias en la resolución de un proyecto de carácter profesional en el ámbito de la ingeniería industrial.

- Conocimientos de sector al que se dirige el proyecto de carácter profesional en el ámbito de la ingeniería industrial.
- Técnicas de investigación-acción para la resolución de un proyecto de carácter profesional.
- Conocimientos, marco normativo y reglamentario específicos del tipo de proyecto profesional a resolver.
- Técnicas de comunicación efectiva y persuasiva en la exposición y defensa de un proyecto de carácter profesional

METODOLOGÍA

Clases teóricas

Horas presenciales: 25 h

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

§ Exposición teórica de materias relacionadas con el proyecto presentado.

Trabajo de investigación

Horas no presenciales: 275 h

El Trabajo Fin de Grado es un trabajo personal e individual que debe desarrollar el alumno cuyo objetivo es la realización de un trabajo basado en los conocimientos adquiridos por los alumnos a lo largo de sus estudios y en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Pueden ser objeto de tema de Trabajo Fin de Grado todos aquellos que sean propios del ejercicio profesional del Ingeniero Técnico Industrial. En particular, tendrán la consideración de Trabajo Fin de Grado trabajos tales como **Proyectos Técnicos** (con la estructura normalizada conforme a las Normas de Presentación de Proyectos de la Escuela Politécnica Superior), **Elaboración de Prototipos, Desarrollo de Equipos** susceptibles de realización en laboratorio y otros de **Innovación o Mejora Tecnológica**, dotados de la correspondiente Memoria y la documentación necesaria y suficiente para poder ser desarrollados por terceros. Los Trabajos Fin de Grado podrán realizarse individualmente o en equipo. La realización del Trabajo Fin de Grado en equipo será excepcional, sólo cuando las características del Proyecto lo justifiquen, y cuando pueda subdividirse en partes diferenciadas que permitan asignarse para su realización, defensa y calificación de forma individual.

Dado el carácter especial de la materia, la amplia diversidad y heterogeneidad de contenidos que comprenden las áreas del Trabajo Fin de Grado, cada Profesor Tutor desarrollará la metodología más apropiada para el logro de los objetivos establecidos, buscando un equilibrio entre formación teórica y práctica. De forma general, además de la supervisión individualizada, se plantea una metodología basada en tutorías especializadas y seminarios o sesiones de trabajo sobre técnicas generales/específicas que ayuden a la adecuada realización del trabajo. En todo caso, se primará el trabajo autónomo realizado por el alumno y materializado en el Trabajo Fin de Grado resultante.

Todo el proceso del Trabajo Fin de Grado se desarrollará de acuerdo con la *Normativa de los Trabajos Fin de Grado de la Escuela Politécnica Superior* aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla (Acuerdo 5.4.1/CG-25-07-12).

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

- § Propuesta y aceptación de proyecto
- § Diseño y análisis de las materias que lo conforman
- § Cronología y desarrollo
- § Análisis y correcciones parciales
- § Entrega del proyecto

Exámenes

Horas presenciales: 1 h

SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN
--

El Sistema de evaluación del Trabajo Fin de Grado está recogido en la Normativa Reguladora de los Trabajos Fin de Carrera de la Universidad de Sevilla aprobada en Consejo de Gobierno de fecha 21/12/2009.

Así, se establece que el Trabajo Fin de Grado será evaluado por una comisión tras la presentación del mismo por el estudiante mediante la exposición oral de su contenido en sesión pública convocada al efecto.

5.- Personal académico.

Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles

La Escuela Politécnica Superior cuenta con la responsabilidad docente e investigadora de los departamentos que a continuación se indican

ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA COMPUTADORES
ESTÉTICA E HISTORIA DE LA FILOSOFÍA
FÍSICA APLICADA I
INGENIERÍA DEL DISEÑO
INGENIERÍA ELÉCTRICA
INGENIERÍA ENERGÉTICA
INGENIERÍA MECÁNICA Y DE LOS MATERIALES
INGENIERÍA QUÍMICA
INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL
MATEMÁTICA APLICADA II
MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS, TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO
ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL Y GESTIÓN EMPRESAS
QUÍMICA ANÁLITICA
QUÍMICA ORGÁNICA
TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

Las materias que se incluyen en el Curso de Adaptación al Grado en Química Industrial están vinculadas en su totalidad a los departamentos anteriormente citados, contándose, por tanto, con el amplio colectivo de profesores que vienen impartiendo las materias en la titulación del Grado en Ingeniería Química Industrial.

Así, partiendo de la relación de profesores que actualmente imparte la docencia en la titulación de Grado en Ingeniería Química Industrial, podemos afirmar que con el profesorado actual se puede asumir la totalidad de las responsabilidades docentes derivadas del Curso de Adaptación al Grado en Ingeniería Química Industrial.

En concreto, los Departamentos que impartirán docencia en el Curso de Adaptación para Titulados son los siguientes:

INGENIERÍA ELÉCTRICA
INGENIERÍA ENERGÉTICA
INGENIERÍA MECÁNICA Y DE LOS MATERIALES
INGENIERÍA QUÍMICA
TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

En particular, los profesores del Departamento que tienen docencia en la Escuela Politécnica Superior son los que, a continuación, se indican

INGENIERÍA ELÉCTRICA	
BACHILLER SOLER, ALFONSO	Profesor Titular Universidad
BERNAL MARTIN, MANUEL	Profesor Asociado
BORRAS TALAVERA, MARIA DOLORES	Profesor Titular Escuela Universitaria
BRAVO RODRIGUEZ, JUAN CARLOS	Profesor Contratado Doctor
CANO GONZALEZ, RAMON	Profesor Titular Escuela Universitaria
CORRAL AGUILAR, ANTONIO	Profesor Asociado
FERNANDEZ RIVERA, MARIA TERESA	Profesor Asociado
GOMEZ ALOS, MILAGROS	Profesor Titular Escuela Universitaria
MARTINEZ LACANINA, PEDRO JOSE	Profesor Titular Escuela Universitaria
MONROY BERJILLOS, DARIO	Profesor Titular de Universidad
MORENO ALFONSO, NARCISO	Profesor Titular Escuela Universitaria
ORTEGA GOMEZ, GUILLERMO	Profesor Titular Escuela Universitaria
PINO LOPEZ, JUAN CARLOS DEL	Profesor Ayudante Doctor
RAMIREZ IZAGA, JORGE LUIS	Profesor Sustituto Interino
SIMON SEMPERE, VICENTE	Profesor Titular Escuela Universitaria

INGENIERÍA ENERGÉTICA	
BECERRA VILLANUEVA, JOSE ANTONIO	Profesor Contratado Doctor
CARVAJAL TRUJILLO, ELISA	Profesor Contratado Doctor
CHACARTEGUI RAMIREZ, RICARDO	Profesor Titular de Universidad
CORONEL TORO, JUAN FRANCISCO	Profesor Titular de Universidad
GONZALEZ FALCON, ROCIO	Profesor Contratado Doctor

PEREZ-LOMBARD MARTIN DE OLIVA, LUIS	Profesor Contratado Doctor
PINO LUCENA, FRANCISCO JAVIER	Ayudante
ROSA IGLESIAS, MANUEL FELIPE	Profesor Titular de Universidad
RUIZ MARIN, JUAN JOSE	Profesor Titular de Universidad
RUIZ PARDO, ALVARO	Profesor Sustituto Interino
SALMERON LISSEN, JOSE MANUEL	Profesor Contratado Doctor
SANTANA HIDALGO, MARIA AMALIA	Profesor Asociado

INGENIERÍA MECÁNICA Y DE LOS MATERIALES	
ABASCAL JUSTE, JOSÉ IGNACIO	Profesor Asociado
ACOSTA CONTRERAS, MANUEL	Profesor Asociado
BORREGO PUCHE, MARCOS	Profesor Sustituto Interino
CASTILLO JIMENEZ, M. ANGEL	Profesor Titular Escuela Universitaria
CASTRO BOZA, JUAN MIGUEL	Profesor Asociado
ENCINAS GALAN, PABLO	Profesor Asociado
GALLARDO FUENTES, JOSE MARIA	Catedrático de Universidad
GARCIA MONTES, FRANCISCO JAVIER	Profesor Asociado
GONZÁLEZ MARTOS, RAFAEL	Profesor Asociado
HUERTAS OLIVARES, INMACULADA	Profesor Sustituto Interino
LAGO HIDALGO, MIGUEL ANGEL	Profesor Asociado
LISSEN ORTEGA, VICTOR	Profesor Asociado
MONTEALEGRE MELENDEZ, ISABEL	Profesor Ayudante Doctor
MUÑOZ MORENO, SERGIO	Profesor Contratado Doctor
MUÑOZ REDONDO, MANUEL	Profesor Titular Escuela Universitaria
ORDOÑEZ GUERRERO, ANTONIO	Profesor Titular Escuela Universitaria
PAUL ESCOLANO, ANTONIO GABRIEL	Profesor Titular de Universidad
PEREZ AGUSTI, MIGUEL	Profesor Titular Escuela Universitaria
REINA ROMO, MARIA ESTHER	Profesor Ayudante Doctor
RODRIGUEZ ORTIZ, JOSE ANTONIO	Profesor Titular de Universidad
SEPULVEDA FERRER, RANIER ENRIQUE	Profesor Contratado Doctor
TRUEBA MUÑOZ, PALOMA	Profesor Asociado

INGENIERÍA QUÍMICA	
AGUILAR GARCIA, JOSE MANUEL	Profesor Asociado
ALFARO RODRIGUEZ, MARIA DEL CARMEN	Catedrático de Escuela Universitaria
ALVAREZ MATEOS, M. PALOMA	Catedrático de Escuela Universitaria
BENGOCHEA RUIZ, CARLOS	Profesor Contratado Doctor
CALERO ROMERO, NURIA	Profesor Ayudante Doctor
CORDOBES CARMONA, FELIPE	Catedrático de Escuela Universitaria
DURAN BARRANTES, MARIA DE LA MONTAÑA	Profesor Titular de Universidad
FUENTE FERIA, JULIA DE LA	Catedrático de Escuela Universitaria
GARCIA GONZALEZ, M. DEL CARMEN	Personal Investigador en Formación
IGLESIAS GONZALEZ, MARIA NIEVES	Catedrático de Escuela Universitaria
LOPEZ CASTEJON, MARIA LUISA	Profesor Sustituto interino

MARTIN ALFONSO, JOSE ENRIQUE	Ayudante
PEREZ MOSQUEDA, LUIS MARIA	P.I.F.
RAMIREZ DEL AMO, PABLO	Profesor Ayudante Doctor
ROMERO GARCIA, ALBERTO	Profesor Ayudante Doctor
ROSAS PALACIOS, ANA	Profesor Asociado
RUIZ DOMINGUEZ, MANUELA SEBASTIANA	Catedrático de Escuela Universitaria
TRUJILLO CAYADO, LUIS ALFONSO	Profesor Sustituto Interino

TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA	
AFANADOR CORDERO, ANTONIO	Profesor Asociado
BARBANCHO CONCEJERO, ANTONIO	Profesor Colaborador
BELLIDO DIAZ, MANUEL JESUS	Catedrático de Universidad
BISCARRI TRIVIÑO, FELIX	Profesor Contratado Doctor
BISCARRI TRIVIÑO, JESÚS	Profesor Asociado
ELENA ORTEGA, JOSE MANUEL	Profesor Titular de Universidad
GARCIA DELGADO, ANTONIO	Profesor Titular Escuela Universitaria
GOMEZ GUTIERREZ, ALVARO ARIEL	Profesor Colaborador
GONZALEZ GASULL, VIRGINIA	Personal Investigador en Formación
GUERRERO ALONSO, JUAN IGNACIO	Personal Investigador en Formación
JIMENEZ FERNANDEZ, CARLOS JESUS	Profesor Contratado Doctor
LEAL DIAZ, MIGUEL ANGEL	Profesor Colaborador
LEON DE MORA, CARLOS	Profesor Titular de Universidad
LOPEZ OJEDA, ANTONIO	Profesor Titular Escuela Universitaria
MARTIN MONTES, ANTONIO	Profesor Asociado
MIRO AMARANTE, MARÍA GLORIA	Profesor Contratado Doctor
MOLINA CANTERO, FRANCISCO JAVIER	Profesor Titular Escuela Universitaria
MONEDERO GOICOECHEA, IÑIGO LUIS	Profesor Contratado Doctor
MORA MERCHAN, JAVIER MARIA	Profesor Sustituto Interino
PEREZ GARCIA, FRANCISCO	Catedrático de Universidad
PLUSS CONTINO, JORGE JUAN	Profesor Asociado
ROPERO RODRIGUEZ, JORGE	Profesor Sustituto Interino
SANCHEZ ANTON, GEMMA	Profesor Colaborador
SIMON MUÑIZ, FRANCISCO	Profesor Titular Escuela Universitaria
SIVIANES CASTILLO, FRANCISCO	Profesor Colaborador
YAGLIAN STEINER, EDUARDO ADOLFO	Profesor Asociado
YUFERA GARCIA, ALBERTO	Profesor Titular de Universidad
PERSONAL VAZQUEZ, ENRIQUE	Profesor Sustituto Interino

No obstante lo anterior, si como consecuencia de los ajustes de personal a que pueden verse obligadas las Universidades en la coyuntura actual u otras causas de análoga naturaleza, la Universidad de Sevilla estimara que el potencial docente reglado disponible para el grado no fuera suficiente para garantizar que el curso se desarrolle en condiciones óptimas de calidad de acuerdo con los estándares establecidos en esta memoria, podrá ofertar como un título propio de la Universidad de Sevilla a través de su Centro de Formación Permanente un curso de hasta 36 créditos ECTS de duración, en el que se desarrollarán los mismos contenidos y competencias del

curso de adaptación, a excepción del Trabajo Fin de Grado. En tal supuesto se respetarán idénticas condiciones de precios, contenidos y competencias a los ya descritos en esta memoria. Se aporta en Anexo la memoria de citado curso, donde pueden ser verificados estos extremos.

Otros recursos humanos: Personal de Administración y Servicios

En lo que al Personal de Administración y Servicios (PAS), la Universidad de Sevilla dota al Centro de una plantilla que cumple con una estructura básica establecida por la Gerencia de la Universidad. Así, para poder llevar a cabo la labor docente, investigadora y de gestión de los títulos de Grado y Máster Universitario que se imparten en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla, se encuentra disponible el siguiente personal de Administración y Servicios:

Administradora de Gestión de Centro

Gestor de Centro: Apoyo a Órganos de Gobierno

SECRETARIA

Responsable Administración de Centro

Responsable de Alumnos

3 Auxiliares Administrativas de Secretaría

Gestor de Centro: Gestión Económica, Ordenación Académica y Personal

CONSERJERIA

Encargado de Equipo

Coordinadora de Servicios

4 Personal de Conserjería

MANTENIMIENTO Y TÉCNICOS DE LABORATORIO

Oficial de Mantenimiento

2 Dpto. Tecnología Electrónica

1 Dpto. Ingeniería Mecánica y Materiales

1 Dpto. Ingeniería Eléctrica

1 Dpto. Ingeniería del Diseño

1 Dpto. Química Analítica

1 Dpto. Física Aplicada I

BIBLIOTECA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Responsable Dirección Biblioteca: Selección. Información bibliográfica. Formación

4 Personal de Biblioteca: Orientación y Préstamo. Revistas

Personal de Biblioteca: Adquisiciones. Proceso Técnico

CENTRO DE CÁLCULO

Personal del Centro de Cálculo: Aulas de docencia informatizada. Aulas de libre acceso. Apoyo a automatrícula. Servidor Web de la Escuela: <http://www.eps.us.es/> Soporte informático a los miembros de la Escuela. Control y supervisión de la red informática interna. Conexión a la red inalámbrica EDUROAM. Control y asistencia técnica de los Puntos de Información Universitaria.

2 Operadores

4 T. E. L. I

Se puede constatar que el personal de administración y servicios vinculado con el Centro es altamente activo con su participación en todas las comisiones en las que la normativa lo permite y

por el porcentaje de PAS que participa en grupos de mejora. Gran parte del personal de administración y servicios tiene formación en materia de calidad.

6.- Recursos, materiales y servicios

El órgano responsable de estos estudios es un Centro Propio de la Universidad de Sevilla que dispone de todos los recursos materiales e instalaciones (aulas, laboratorios, aulas de informática, etc.) necesarias para garantizar una enseñanza de calidad. Se puede acceder a información detallada sobre el Centro Responsable a través de: <http://www.us.es/centrosdptos/propios/> y a aspectos adicionales sobre sus infraestructuras e instalaciones en: <http://www.us.es/infraestructuras>.

La Escuela Politécnica Superior dispone de las dependencias docentes y de laboratorios y aulas informáticas necesarias para la implementación del programa formativo del Curso de Adaptación. Pueden analizarse sus instalaciones en <http://www.eup.us.es/instalaciones-y-servicios>. Para más información, véase el apartado correspondiente a Recursos Materiales y Servicios de la Memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Química Industrial.

No obstante lo anterior, se hace la misma observación que en el caso del personal académico, en caso necesario, el curso de adaptación se podrá ofertar como un título propio de la Universidad de Sevilla a través de su Centro de Formación Permanente de hasta 36 créditos ECTS de duración, en el que se desarrollarán los mismos contenidos y competencias del curso de adaptación, a excepción del Trabajo Fin de Grado.

7.- Calendario de implantación

Se prevé la implantación del Curso de Adaptación al Grado en el primer semestre del curso 2013-2014. Si ello no fuera posible, se comenzaría en el segundo semestre del curso 2013-2014.

Planificación enseñanza

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

Formación básica:	60
Obligatorias:	156
Optativas:	12

Prácticas externas:	0
Trabajo de fin de grado:	12
Total:	240

Explicación:

La planificación de las enseñanzas de los Grados en Ingeniería dentro del ámbito industrial, que habilitan para la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, ha sido extensamente debatida en el seno de la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingeniería del Sistema Universitario Andaluz que imparten enseñanzas de Ingeniería Técnica Industrial y vinculadas a los nuevos grados.

En el caso de las enseñanzas del Grado en Ingeniería del ámbito Industrial, estas titulaciones son inequívocamente las actuales de Ingeniería Técnica Industrial en sus distintas especialidades. Este punto está fundamentado 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.

Así, los Directores de las Escuelas Andaluzas de Ingeniería con competencia académica y responsabilidad docente en las titulaciones de Ingeniería Técnica Industrial, reunidos en la Escuela Politécnica Superior de Linares el 22 de junio de 2009, establecieron las siguientes consideraciones

- I que el Ingeniero del ámbito industrial que se habilite para el desarrollo la profesión de Ingeniero Técnico Industrial debe ser, ante todo, INDUSTRIAL y no experimentar vacíos formativos como consecuencia de su especialidad.
- I que la especificación y concreción de los conocimientos asociados a las competencias en unidades que eviten la vaguedad es la mejor manera de garantizar la convergencia en el Distrito Único Andaluz, facilitándose de este modo la movilidad *inter*-universitaria para un mismo grado e *intra*-universitaria para grados de una misma familia, sin reconocimientos artificiales alejados de las necesidades reales formativas de un ingeniero del ámbito industrial, y garantizándose, de igual forma, el equilibrio de acceso a competencias.
- I que llegar a la identificación de materias como unidad mínima de conocimiento que permita la identificación y el reconocimiento mutuo, así como el establecimiento de un cuerpo único y común a nivel andaluz, bajo el entendimiento de que el Distrito Único Andaluz, en el EEES, propugna una identidad propia para las titulaciones en Andalucía, dentro de un marco de convergencia, lo que supone un máximo acercamiento de los títulos que debe exceder la mera definición de grandes bloques comunes, y siguiendo la recomendación de ANECA en el documento de 9 de junio de 2009 de la Comisión de Trabajo de la Rama de Ingeniería y Arquitectura de la Secretaría General de Universidades que lleva por título “PREGUNTAS SOBRE TÍTULOS DE GRADO”.

Como consecuencia, en el contexto establecido en las consideraciones anteriores, se acordó que los 120 créditos que componen los módulos básico y común a la Rama Industrial, y que determinan el carácter industrial de las titulaciones y marcan el punto de partida hacia la adquisición de las competencias fundamentales que se incardinan en la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, así como los 48 créditos que corresponden el módulo correspondiente a cada tecnología específica se articulen en materias comunes dentro del territorio andaluz, facilitándose de esa forma la movilidad de alumnos en nuestro ámbito geográfico.

El acuerdo ---que se corresponde con una realidad marcada por la experiencia acumulada durante varias décadas en la formación de Ingenieros Técnicos Industriales, contando para ello con el aval de los agentes sociales más directamente asociados a la profesión--- es el que se ha seguido en la **Escuela Politécnica Superior** en la planificación de las enseñanzas.

El 26 de junio de 2009, la Comisión Permanente de la Conferencia de Directores de Escuelas que imparten Ingeniería Técnica Industrial firmó documentalmente su respaldo y refrendo a los acuerdos adoptados por las Escuelas de Ingeniería del Sistema Universitario Público de Andalucía que imparten titulaciones vinculadas con Técnica Industrial respecto a la interpretación de las fichas de verificación contenidas en la Orden CIN/351/2009.

La Orden CIN/351/2009 establece que el Plan de Estudios conducentes a la obtención de los títulos de Grado que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial deberá incluir, como mínimo, los siguientes módulos formativos: Formación Básica, Común a la Rama Industrial, Tecnología Específica y Trabajo Fin de Grado.

En los acuerdos de la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingeniería del Sistema Universitario Andaluz que imparten enseñanzas de Ingeniería Técnica Industrial en sus distintas especialidades se estableció que la Formación Básica contenida en la Orden CIN/351/2009, con un total de 60 créditos ECTS, se dividiera en tres módulos de forma que el primero de ellos recogiera la exigencia de formación establecida en el Artículo 12, apartado 5, del RD 1393/2007. De igual forma, las competencias establecidas en la Orden CIN/351/2009 relativas a la Formación Común a la Rama Industrial (con un total de 60 créditos ECTS) se agruparon y ponderaron de forma que ésta ha quedado dividida en cuatro módulos. Así mismo, las competencias relativas a la Tecnología Específica (con un total de 48 créditos ECTS indicados en la Orden CIN/351/2009) fueron largamente consideradas y estudiada su agrupación; ello tuvo como consecuencia la agrupación de las mismas en tres módulos.

Por otra parte, la **Escuela Politécnica Superior** de la Universidad de Sevilla ha entendido que, a la luz de los informes del Consejo General de Ingeniería Técnica Industrial, la Formación Común a la Rama Industrial tiene algunas carencias formativas para el desempeño de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial y, por ello, ha establecido un módulo de Formación Complementaria Común a la Rama Industrial. Por último, interpretando que un Ingeniero Técnico Industrial tiene, además de unas competencias profesionales transversales, competencias máximas en el ámbito de su especialidad ha trasladado a dos módulos obligatorios de profundización en la tecnología específica toda la troncalidad específica contenida en las Directrices Generales Propias del RD 1405/1992 y que no está presente o no ha podido tener una ponderación adecuada en la Orden CIN/351/2009.

La interpretación de los acuerdos se concreta en los siguientes módulos correspondientes a la titulación de Graduado en Ingeniería Química Industrial por la Universidad de Sevilla

INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL	
MÓDULOS	Orden CIN/351/2009
FORMACIÓN BÁSICA	60 ECTS

Módulo de Formación Básica de Rama	36 ECTS
Módulo de Formación Básica en la Ingeniería I	12 ECTS
Módulo de Formación Básica en la Ingeniería II	12 ECTS
FORMACIÓN COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL	60 ECTS
Módulo de Formación Común a la Rama Industrial I	12 ECTS
Módulo de Formación Común a la Rama Industrial II	12 ECTS
Módulo de Formación Común a la Rama Industrial III	12 ECTS
Módulo de Formación Común a la Rama Industrial IV	12 ECTS
Módulo de Formación Común a la Rama Industrial V	12 ECTS
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: QUÍMICA INDUSTRIAL	48 ECTS
Módulo Específico de Tecnología Química Industrial I	24 ECTS
Módulo Específico de Tecnología Química Industrial II	12 ECTS
Módulo Específico de Tecnología Química Industrial III	12 ECTS
MÓDULO DE PROYECTO FIN DE GRADO	12 ECTS
	180 ECTS

MÓDULOS ESPECÍFICOS UNIVERSIDAD DE SEVILLA GRADO DE INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL	
MÓDULO DE FORMACIÓN COMPLEMENTARIA COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL	12 ECTS
PROFUNDIZACIÓN EN TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: QUÍMICA INDUSTRIAL	36 ECTS
Módulo Obligatorio de Química Industrial I	18 ECTS
Módulo Obligatorio de Química Industrial II	18 ECTS
MÓDULO DE OPTATIVIDAD ESPECÍFICA	
MÓDULO DE OPTATIVIDAD TRANSVERSAL A LA INGENIERÍA TÉCNICA	

La Optatividad Transversal se entiende como un conjunto de materias/asignaturas que se ofertan a todos los alumnos de la Escuela Universitaria Politécnica. El objetivo de las mismas es que el alumno pueda completar su formación en otras áreas de la ingeniería industrial que sean diferentes a la tecnología específica correspondiente a Título de Grado. Salvo alguna excepción muy singular (Inglés Técnico, Seguridad e Higiene en el Trabajo e Instalaciones Eléctricas), la oferta de una materia/asignatura optativa transversal supone la creación de un único grupo de alumnos formado entre todos aquellos que cursan estudios en cualquiera de los Títulos de Grado que se imparten y desarrollan en la **Escuela Politécnica Superior** de la Universidad de Sevilla. Las Prácticas en Empresas, siguiendo la cultura formativa existente en la **Escuela Politécnica Superior** de Sevilla, se ofertan en la Optatividad Transversal. En este título de Grado en Ingeniería Química Industrial, cada alumno deberá cursar una materia/asignatura optativa de carácter específico y una materia/asignatura optativa de carácter transversal.

La Temporalización de las materias/asignaturas, que forman el Plan de Estudios del Título de Grado en Ingeniería Química Industrial, en cursos y cuatrimestres es la que se indica a continuación:

GRADO DE INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL

1^{er} CUATRIMESTRE

Expresión Gráfica	Física I	Matemáticas I	Informática	Química General

2^o CUATRIMESTRE

Experimentación Química I	Física II	Matemáticas II	Empresa	Q. Analítica

3^{er} CUATRIMESTRE

Ingeniería de Materiales	Tecnología Eléctrica	Matemáticas III		
			Q. Orgánica	Físico-Química

4^o CUATRIMESTRE

Resistencia de Materiales. Estructuras	Ingeniería Fluidomecánica	Matemáticas IV	Ingeniería Energética y Transmisión de calor	Experimentación Química II

5^o CUATRIMESTRE

Electrónica Industrial	Teoría de Máquinas y Mecanismos	Análisis Instrumental	Construcción y Topografía	Operaciones Básicas

6^o CUATRIMESTRE

Procesos de fabricación	Automatización Industrial	Experimentación en Ingeniería Q. I	Reactores Químicos	Proyectos I

7^o CUATRIMESTRE

Proyectos II	Química Industrial	Experimentación en	Simulación y Optimización PQ	Optativa Específica
--------------	--------------------	--------------------	------------------------------	---------------------

		Ingeniería Q. II		
--	--	------------------	--	--

8º CUATRIMESTRE

Control e Instrumentación de los Procesos Químicos	Industria Química y Medioambiente	Optativa Transversal	Proyecto Fin de Grado
--	-----------------------------------	----------------------	-----------------------

--

Sobre la metodología y actividades docentes

La actividad del alumno definida en créditos ECTS en los nuevos títulos de grado lleva consigo de forma explícita el trabajo personal del alumno, que ha de estar bien definido y planificado por el profesor. La amplia gama de actividades que pueden ser aplicadas en los estudios de ingeniería

1. Clase expositiva teórico/práctica.
2. Tareas de aplicación o ejercicios.
3. Respuestas a cuestionarios.
4. Seminarios.
5. Prácticas de laboratorio/talleres.
6. Resolución de problemas.
7. Lectura de libros/documentos.
8. Trabajos de investigación.
9. Presentación y defensa de un trabajo, investigación, tema, etc.
10. Realización de informes.
11. Observación sistemática, recogida de datos, copia de modelos.
12. Análisis de situaciones, documentos, productos, estudios de casos.
13. Estudio sistematizado.
14. Desarrollo escrito de un tema.
15. Visitas guiadas.
16. Proyectos.
17. Exámenes.

deben ajustarse a la amplia gama de condiciones que pueden afectar al proceso de aprendizaje. Entiéndase condiciones tales como las intrínsecas al módulo y materia (contenidos, competencias y resultados del aprendizaje), como las personales (características de los estudiantes, características del profesor) así como las condiciones externas al proceso (tamaño de las aulas, medios disponibles, horario, etc.). El profesorado de la **Escuela Politécnica Superior** tiene una amplia formación en la programación de actividades académicamente dirigidas y experiencia docente en metodologías activas ya que, desde el curso 2006/07, participa activamente en las Experiencias Piloto de Implantación del Sistema Europeo de Transferencia de Créditos de la Junta de Andalucía.

Teniendo en cuenta lo anterior, y pretendiendo que el plan de estudios sea dinámico y ágil ante la constante necesidad de adaptación a dichos condicionantes, se dejan los detalles específicos para su inclusión posterior en los proyectos docentes y los programas de las asignaturas. No obstante, las características propias de las materias del título de Grado de Ingeniería Química Industrial hacen que, de forma general, las actividades de gran utilidad para que el estudiante logre las competencias y los resultados del aprendizaje previstos son las que, a continuación, se indican:

- La clase teórica y/o práctica en la pizarra, no entendida exclusivamente como lección magistral expositivo-interrogativa, sino procurando una fuerte implicación del alumno en el desarrollo de la misma. En muchas ocasiones se complementa con el uso simultáneo del video-proyector.
- La clase desarrollada en las aulas de informática, dedicada a utilizar el software adecuado a los contenidos de la materia, con objeto de facilitar la adquisición de habilidades prácticas y servir como ilustración/simulación inmediata de los contenidos teóricos-prácticos, mediante la comprobación interactiva o la programación.
- La resolución de problemas por parte del alumno, bien de forma individual o en grupo, que puede ser presentada por escrito o de forma oral ante la clase o grupo.
- Las sesiones prácticas de laboratorio/talleres en las que los alumnos establecen vínculos directos e inmediatos de la teoría con la práctica, con la práctica profesional e incluso con el trabajo de investigación teniendo una alta incidencia en la formación de hábitos de trabajo y la adquisición de habilidades.

En consecuencia, el criterio general deja la puerta abierta para que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias y los resultados del aprendizaje previstos. La misma deberá estar explicitada detalladamente en la programación docente y hecha pública con antelación al inicio de la actividad docente. Dicho criterio general se explicita en la información de cada módulo-materia asignatura como sigue:

"Las asignaturas del módulo, adecuadamente coordinadas, se desarrollarán adaptando la metodología en función del número de estudiantes y de la tipología de estudiantes de cada curso académico. Básicamente, se expondrá el contenido teórico/práctico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo libros de texto de referencia y/o documentación previamente facilitada al estudiante, que servirán para fijar los conocimientos y contenidos ligados a las competencias previstas. Las clases prácticas de resolución de problemas y/o estudio de casos prácticos permitirán la aplicación de las ideas y conceptos desarrollados en las clases teóricas, utilizando cuando sea conveniente medios informáticos, de modo que los estudiantes alcancen las competencias previstas. Por otro lado, las sesiones prácticas de laboratorio/talleres tendrán como objetivo que los alumnos establezcan vínculos directos e inmediatos de la teoría con la práctica, con la práctica profesional e incluso con el trabajo de investigación posibilitando una alta incidencia en la formación de hábitos de trabajo y la adquisición de habilidades.

A partir de esas sesiones teóricas, prácticas y de laboratorios/talleres los profesores podrán proponer a los estudiantes la realización de trabajos personales (individuales y/o en grupo), para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios y/o tutorías, de forma que los estudiantes puedan compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a alcanzar por sí mismos las competencias del módulo.

Por otra parte, los estudiantes tendrán que desarrollar un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas.

Las actividades formativas y la metodología de enseñanza- aprendizaje de cada una de las asignaturas que componen el módulo estarán explicitadas con todo detalle en los programas y proyectos docentes de las mismas en los términos especificados en el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-09)".

Sobre la coordinación docente

Se establecerán mecanismos de coordinación docente para asegurar la correcta impartición del plan de estudios y para garantizar que su desarrollo se ajusta a la planificación realizada en este documento y es similar en todos los grupos de estudiantes que cursen simultáneamente alguno de los módulos y/o asignaturas de la titulación.

Para ello, se proponen los siguientes mecanismos de coordinación:

- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
- Lista de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.
- Análisis de los resultados tras la finalización de cada curso y/o cuatrimestre de acuerdo al procedimiento establecido por la comisión responsable del Sistema Interno de Garantía de Calidad del título.

La comisión podrá proponer, si así lo estima conveniente, reuniones de los profesores de una asignatura o módulo para abordar las cuestiones y problemas que pudieran surgir, quedando dicha comisión como responsable de velar por un desarrollo académico coordinado.

Distribución de las actividades formativas

Como distribución general, salvo lo que se indique específicamente en la descripción detallada de los módulos, se propone la siguiente distribución genérica atendiendo a lo dispuesto en el Acuerdo 5.1/CG 30-4-08 de la Universidad de Sevilla:

- Clases teóricas y prácticas: mínimo del 28% del volumen de trabajo total del alumno en una asignatura - máximo del 40% del volumen de trabajo total del alumno en una asignatura.
- Trabajo personal del alumno y actividades de evaluación: mínimo del 60% del volumen de trabajo total del alumno en una asignatura - máximo del 72% del volumen de trabajo total del alumno en una asignatura.

De esta forma, atendiendo a lo dispuesto en el Acuerdo 5.1/CG 30-4-08 de la Universidad de Sevilla, la distribución horaria de una asignatura cuatrimestral de 6 ECTS sería la siguiente:

- l Clases teóricas, prácticas y actividades académicas dirigidas: mínimo de 42 horas – máximo de 60 horas.
- l Trabajo personal del alumno y actividades de evaluación: mínimo de 90 horas – máximo de 118 horas.

Sobre la evaluación

Del volumen de trabajo total del alumno en una asignatura, una gran parte corresponde al trabajo individual o en grupo que el alumno ha de realizar sin la presencia del profesor. En estas horas de trabajo se incluye la preparación de las clases y sesiones presenciales, el estudio, ampliación y síntesis de información recibida, la resolución de ejercicios, la elaboración y redacción de trabajos, la escritura, verificación y comprobación de programas informáticos, la preparación y ensayo de exposiciones, la preparación de exámenes.

El rendimiento del alumno en la materia cursada depende, entre otros, de la combinación de dos factores: el esfuerzo realizado y la capacidad del propio alumno. La forma en que lo evaluamos condiciona el método de aprendizaje e influye en el aprendizaje mismo. El proceso de aprendizaje puede contribuir de forma decisiva a estimular al alumno a seguir el proceso y a involucrarse más en su propia formación. En este sentido, se puede contemplar un criterio general de evaluación para todas las asignaturas que cuente con dos instrumentos: la evaluación continua y el examen y/o prueba final. En cualquier caso, se ha de respetar lo contemplado en el Estatuto de la Universidad de Sevilla al respecto: "los sistemas de evaluación contemplarán la posibilidad de aprobar una asignatura por curso de manera previa a la prueba final, caso de que la hubiere".

La evaluación debe servir para verificar que el alumno ha asimilado los conocimientos básicos que se le han transmitido, su progreso en la adquisición de las competencias generales del título y en las específicas del módulo y materia. Por ello, aunque en el Grado de Ingeniería Química Industrial, el examen escrito es una herramienta eficaz es imprescindible que, además del examen escrito o como alternativa al mismo, se utilicen métodos de evaluación distintos (exposiciones orales preparadas de antemano, explicaciones cortas realizadas por los alumnos en clase, manejo práctico de bibliografía, uso de ordenador, trabajo en equipo, etc.) que permitan valorar si el alumno ha adquirido las competencias previstas.

Teniendo en cuenta lo anterior, y pretendiendo que el plan de estudios sea dinámico y ágil ante la constante necesidad de adaptación al entorno y condicionantes internos y externos, se dejan los detalles específicos para su inclusión posterior en las guías académicas y los programas de las asignaturas, evitándose referencias específicas al número de exámenes o trabajos previstos, el formato de los exámenes o su duración, los porcentajes de evaluación, etc.

En consecuencia, el criterio general deja la puerta abierta para que el profesor pueda desarrollar el esquema de evaluación continua que estime adecuado a los contenidos, a las competencias y los resultados del aprendizaje previstos. Dicho esquema deberá estar explicitado detalladamente en la programación docente y hecho público con antelación al inicio de la actividad docente. Dicho criterio general se explicita en la información de cada módulo-materia-asignatura como sigue:

"La evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los profesores fijarán en la guía docente anual el sistema de ponderación de cada una de las actividades contempladas en la misma, respetando lo contemplado en el Estatuto de la Universidad de Sevilla: "los sistemas de evaluación contemplarán la posibilidad de aprobar una asignatura por curso de manera previa a la prueba final, caso de que la hubiere".

En resumen, el sistema de evaluación podrá basarse en las siguientes técnicas:

- Exámenes de carácter teórico y/o práctico.
- Trabajos desarrollados durante el curso.

- Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos.
- Informes de laboratorio/talleres.
- Asistencia y participación

Los criterios y sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas que componen el módulo estarán explicitados con todo detalle en los programas y proyectos docentes de las mismas de acuerdo a lo establecido en el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-09)".

Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones propuesto en la titulación se ajusta a la normativa que recoge el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional en el Artículo 5 (Sistema de calificaciones), a la que se especifica en el Artículo 55 (Sistemas de Evaluación) del Estatuto de la Universidad de Sevilla, y la que recoge el Capítulo 4º (Evaluación de competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes) del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (aprobado en C.G. 5/02/09).

Según el Artículo 5 del RD 1125/2003, el sistema de calificaciones es el siguiente:

1. La obtención de los créditos correspondientes a una materia comportará haber superado los exámenes o pruebas de evaluación correspondientes.

2. El nivel de aprendizaje conseguido por los estudiantes se expresará con calificaciones numéricas que se reflejarán en su expediente académico junto con el porcentaje de distribución de estas calificaciones sobre el total de alumnos que hayan cursado los estudios de la titulación en cada curso académico.

3. La media del expediente académico de cada alumno será el resultado de la aplicación de la siguiente fórmula: suma de los créditos obtenidos por el alumno multiplicados cada uno de ellos por el valor de las calificaciones que correspondan, y dividida por el número de créditos totales obtenidos por el alumno.

4. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0-4,9: Suspenso (SS). 5,0-6,9: Aprobado (AP). 7,0 -8,9: Notable (NT). 9,0 -10: Sobresaliente (SB).

5. Los créditos obtenidos por reconocimiento de créditos correspondientes a actividades formativas no integradas en el plan de estudios no serán calificados numéricamente ni computarán a efectos de cómputo de la media del expediente académico.

6. La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Movilidad:

La Escuela Universitaria Politécnica, en colaboración con el Secretariado de Relaciones Internacionales de la Universidad de Sevilla, mantiene una serie de programas de intercambio a través de los cuales se planifica y gestiona, en particular, la movilidad de los estudiantes de

Ingeniería Técnica Industrial y de Ingeniería Técnica en Diseño Industrial, siguiendo en todo momento la normativa e instrucciones al respecto de la Universidad de Sevilla, que se hacen públicas a través de la web del citado secretariado (<http://www.institucional.us.es/relint/>). Estos programas de intercambio abarcan la movilidad para intercambiar (tanto enviar y como recibir) durante un año o un semestre a estudiantes tanto con universidades extranjeras (Programa ERASMUS y Programa de Becas de Intercambio con Universidades extranjeras) como con otras universidades españolas (Programa SICUE-SENECA).

Sobre la gestión de los programas de movilidad

La gestión de los programas de intercambio se realiza a través de los siguientes órganos:

- m El Secretariado de Relaciones Internacionales de la Universidad de Sevilla, órgano de gestión de la universidad que fomenta el intercambio de estudiantes y profesorado, prepara y gestiona los distintos programas, regula los procedimientos, colabora estrechamente con los centros y desarrolla una labor de apoyo y asesoramiento.
- m El Subdirector de Extensión Universitaria y Relaciones Institucionales de la Escuela Universitaria Politécnica, es el encargado de la gestión directa de los programas de movilidad del centro, el asesoramiento y el apoyo a los estudiantes, tanto los que se reciben como los que se envían. Sus responsabilidades son:
 - planificar, organizar y evaluar las actividades académicas y de extensión universitaria relacionadas con otras universidades españolas y extranjeras, en particular, las correspondientes a los Programas de movilidad de alumnos Sócrates-Erasmus y Sicue-Séneca.
 - promover el establecimiento de convenios con otras universidades para las distintas titulaciones del centro, en función de la posibilidad de adquirir competencias y cubrir objetivos del Título en otros destinos, o bien, por el interés de las otras universidades en enviar estudiantes a nuestro centro.

Sobre los programas de movilidad

La **Escuela Politécnica Superior** y la Universidad de Sevilla tienen las siguientes premisas en el ámbito de la movilidad de estudiantes:

- l Que los programas de movilidad permiten que los estudiantes se beneficien, en el aspecto lingüístico, cultural y educativo, de las experiencias de otros países y de sus disciplinas de estudio, a la vez que contribuyan al enriquecimiento de la sociedad en general mediante la creación de una comunidad de jóvenes y futuros profesionales bien cualificados y con experiencia profesional.

- I Que es conveniente para la Universidad, y la sociedad en general, impulsar la internacionalización del alumnado y los contactos entre el profesorado de distintas universidades y distintos países.

Ante dichas premisas, la Universidad de Sevilla desarrolla múltiples programas de fomento y ayuda a la movilidad, a través del secretariado anteriormente citado. Se relacionan a continuación algunos de ellos que actualmente están vigentes:

- Programa Erasmus.
- Programa Séneca.
- Programa de Becas de Postgrado en Estados Unidos: convocatoria propia de la Universidad de Sevilla dirigida a estudiantes de último año de carrera o primer curso de doctorado, para realizar estudios o impartir clases de español en Universidades norteamericanas. La duración de estas becas es de un curso académico (desde agosto a junio, aproximadamente).
- Programa de Intercambios Académicos en Universidades Suizas: convocatoria propia de la Universidad de Sevilla para realizar intercambios académicos en Universidades Suizas, dirigidas a alumnos matriculados en la Universidad de Sevilla cuyas circunstancias académicas se ciñan a alguno de los perfiles de candidatos especificados para las distintas plazas.
- Programa de Prácticas de magisterio en Liverpool: convocatoria de plazas para la realización de prácticas de magisterio, Especialidad de Lengua Extranjera, en Colegios seleccionados por la Liverpool Hope University.
- Programa de Becas Internacionales Bancaja: en virtud del convenio suscrito entre la Fundación Bancaja y la Universidad de Sevilla se establece un programa de Becas Internacionales de carácter anual, dirigido a profesores y alumnos de la Universidad de Sevilla para realizar una estancia o un periodo de estudios fuera del ámbito territorial de la Unión Europea.
- Programa de Becas XLAB: programa de Intercambio de estudiantes entre la Universidad de Sevilla y la Universidad Georg-August de Goettingen (Alemania), se convocan 12 plazas para la realización de un "Curso de iniciación a la investigación científica" área de Biología en el XLAB de la Universidad de Goettingen.
- Programa Becas Santander – CRUE: en ejecución y desarrollo del convenio específico de colaboración suscrito entre el Presidente de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) y el Presidente del Banco de Santander, se establece el Programa Especial de Becas Santander - CRUE de Movilidad Iberoamericana , orientado a estimular la movilidad internacional de estudiantes de universidades españolas con Universidades Iberoamericanas.

En la web del Secretariado de Relaciones Internacionales (<http://www.institucional.us.es/relint/>) se dispone de información específica de éstos y otros programas, con los procedimientos detallados para la gestión de los mismos. En concreto, para los dos programas de mayor interés para el Grado en Ingeniería Química Industrial (Programa SÓCRATES-ERASMUS y Programa SICUE-SENECA) dichos procedimientos, de forma resumida, son:

Programa SÓCRATES-ERASMUS

- i. Renovación de Acuerdos de intercambio y presentación de Nuevas Actividades.
- ii. Proceso para alumnos de la Universidad de Sevilla
 1. Convocatoria pública de plazas (destino, número de plazas, tiempo, perfil, etc.)
 2. Selección de titulares atendiendo a su adecuación al perfil, nota media del expediente académico, nivel de idiomas, etc.
 3. Jornada Informativa y distribución de la documentación necesaria para realizar la estancia.
 4. Abono de la beca en un solo pago previa presentación de la documentación exigida.
 5. Justificación de la estancia.
 6. Reconocimiento íntegro de los estudios contenidos en el Acuerdo de Estudios.
- iii. Proceso para alumnos extranjeros
 1. Preinscripción on-line.
 2. Envío de acreditación como alumno ERASMUS por parte de la Universidad de Origen.
 3. Jornada de bienvenida.
 4. Inscripción y presentación de documentos.
 5. Apertura de cabeceras para la matriculación.
 6. Acreditación de la partida del estudiante.
 7. Expedición de certificados académicos y envío a las Universidades de origen.

Programa SÓCRATES PRÁCTICAS

- i. Renovación de Acuerdos de prácticas con Universidades y presentación de nuevas propuestas.
- ii. Proceso para alumnos de la Universidad de Sevilla
 1. Convocatoria pública de plazas:

OPCIÓN A: Empresa de Destino, nº de plazas, tiempo, perfil del candidato, titulación, créditos, etc.

OPCIÓN B: Propuesta de empresa por parte del alumno interesado.

1. Selección de titulares atendiendo a su adecuación al perfil, nota media del expediente académico, nivel de idiomas, etc.

2. Distribución de la documentación necesaria para realizar la estancia.
3. Abono de la beca en un solo pago previa presentación de la documentación exigida.
4. Justificación de la estancia.
5. Reconocimiento íntegro de los prácticas según el contenido del Acuerdo de Estudios.

Programa SICUE-SENECA

- I. Establecimiento de acuerdos bilaterales entre Universidades.

II. Convocatoria pública SICUE

1. Difusión convocatoria plazas de Intercambio.
2. Perfil destinatarios (Titulación, nota media, créditos superados, créditos matriculados, etc.)
3. Selección de estudiantes atendiendo al perfil requerido y puntuación memoria.
4. Resultados a CRUE/Universidades destino/Centros Universitarios.

III.- Atención a alumnos de la Universidad de Sevilla.

1. Comunicación de adjudicación de su plaza.
2. Información sobre pasos previos a su incorporación (datos del coordinador académico en Sevilla, orientación sobre trámites académicos, matrícula, etc.)

IV.- Atención a alumnos de otras Universidades.

1. Información sobre pasos previos a su incorporación (datos del coordinador, acuerdo académico, procedimiento de matrícula, etc.)
2. Información sobre Servicios de atención al alumnado, Guía de estudiantes.
3. Inscripción y presentación de documentos.
4. Entrega de carta de presentación para el Coordinador Académico de la Universidad de Sevilla.
5. Remisión de certificados académicos a Universidad de origen.

Todos estos procedimientos están sujetos a los posibles cambios de normativa que puedan producirse en disposiciones de rango superior.

Sobre los convenios de la Escuela Universitaria Politécnica.

La **Escuela Politécnica Superior** tiene actualmente vigente los siguientes acuerdos bilaterales para la Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Química Industrial y la Ingeniería Técnica Industrial, que deberán ser adaptados al Grado en Ingeniería Química Industrial:

PROGRAMA SÓCRATES-ERASMUS. LISTADO DE CONVENIOS

Código	Universidad	Nº de becas	meses
DINAMARCA			
09.14.01	DK ARHUS08	2	10
Perfil alumno: alumnos de ingeniería para realización del proyecto fin de carrera (electricidad) o último curso.			
FRANCIA			
09.14.02	F MONTPEL01	1	9
Perfil alumno: alumnos de ingeniería especialidad en química Industrial.			
09.14.03	F MONTPEL02	2	9
Perfil alumno: alumnos de la especialidad electrónica, último curso de ingeniería con al menos 120 créditos superados o proyecto fin de carrera			
09.14.04	F MONTPEL02	1	6
Perfil alumno: alumnos de la especialidad electrónica, último curso de ingeniería con al menos 120 créditos superados o proyecto fin de carrera			
REINO UNIDO			
09.14.05	UK PRESTON01	1	10
Perfil alumno: alumnos de 3º curso especialidad de mecánica con al menos 60 créditos superados o proyecto fin de carrera			
09.14.06	UK PRESTON01	1	9
Perfil alumno: alumnos de la especialidad electrónica, regulación y automatismos, último curso de ingeniería con al menos 120 créditos superados o proyecto fin de carrera			
ITALIA			
09.14.07	I TRIESTE01	1	9
Perfil alumno: alumnos de la especialidad Electrónica último curso de ingeniería con al menos 120 créditos superados o proyecto fin de carrera			
09.14.08	I TORINO02	4	6
Perfil alumno: alumnos de la especialidad de Diseño industrial de tercer curso, 2º cuatrimestre.			
09.14.09	I TRIESTE01	1	9
Perfil alumno: alumnos de la especialidad Electricidad último curso de ingeniería con al menos 120 créditos superados o proyecto fin de carrera			
09.14.10	I Milán 02	3	9
Perfil alumno; alumnos de la especialidad de Electrónica último curso de ingeniería con al menos 120 créditos superados o proyecto fin de carrera			
09.14.11	I Milán 02	1	6
Perfil alumno; alumnos de la especialidad de Diseño Industrial de tercer curso, 2º cuatrimestre.			
TURQUÍA			
09.14.12	TR Ankara	1	6
Perfil alumno: alumnos de ingeniería especialidad en química Industrial (idioma inglés).			

09.14.13 E/X D Mannheim	3	6
Perfil alumno: alumnos de ingeniería especialidad en Mecánica.		
ESLOVENIA		
09.14.14 E/X SI Ljubljana09	2	9
Perfil alumno: alumnos de ingeniería especialidad en Diseño Industrial		
ALEMANIA		
09.14.15 E/X D Dresden 01	2	10
Perfil alumno: alumnos de ingeniería especialidad en Mecánica.		
09.14.16 TR Ankara	1	6
Perfil alumno: alumnos de ingeniería especialidad en Electricidad (idioma inglés).		
09.14.17 TR Ankara	1	6
Perfil alumno: alumnos de ingeniería especialidad en Diseño Industrial (idioma inglés).		
09.14.18 TR Ankara	1	6
Perfil alumno: alumnos de ingeniería especialidad en Mecánica (idioma inglés).		

PROGRAMA SICUE-SENECA. LISTADO DE CONVENIOS -UNIVERSIDADES

CÁDIZ POLITÉCNICA DE CARTAGENA VIGO ZARAGOZA EXTREMADURA LAS PALMAS DE GRAN CANARIAS PAÍS VASCO POLITÉCNICA DE MADRID POLITÉCNICA DE CATALUÑA
--

Las Universidades con las que se han concertado plazas de movilidad son centros de reconocida excelencia y las estancias en los mismos permiten a los/las estudiantes profundizar en conocimientos y aplicaciones de tipo obligatorio u optativo que permiten complementar su formación, su capacitación en las competencias lingüísticas y promover, desde un procedimiento de inmersión, las competencias de adaptación a nuevas realidades y trabajo en contextos multiculturales.

Sobre el reconocimiento de créditos

A efectos de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS, es de aplicación las Normas Básicas sobre Reconocimiento y Transferencia de Créditos en la Universidad de Sevilla (Acuerdo 5.1 del Consejo de Gobierno de la universidad de Sevilla, de 30-04-08), incluido en el punto 4.4 de este Memoria de Verificación, en particular su artículo 7, sobre reconocimiento de créditos en programas de movilidad.

Descripción de los módulos o materias

Formación Básica de Rama

Denominación: Formación Básica de Rama **Créditos ECTS** 36 **Carácter** Formación básica

Unidad temporal 1º Curso

Requisitos previos:

Se recomienda que el alumno posea formación preuniversitaria en estudios de carácter científico-técnico.

Sistemas de evaluación:

Evaluación

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, la evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los criterios y sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas que componen el módulo estarán explicitados con todo detalle de ponderación en los programas y proyectos docentes de las mismas de acuerdo a lo establecido en el Título III, Capítulo 4º, Sección 2ª, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009), y de conformidad con la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas (Acuerdo CG/29-9-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se evaluarán según las siguientes composiciones/ponderaciones por materia/asignatura.

Materia	Matemáticas
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.	90%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.	10%

Materia	Física
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.	90%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.	10%

Materia	Empresa
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.	90%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.	10%

Materia	Química	
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.		65%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.		35%

Materia	Informática	
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.		90%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.		10%

Materia	Expresión Gráfica	
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.		90%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.		10%

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

Metodología

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, es necesario que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias, al número de estudiantes, a la tipología de estudiantes de cada curso académico y los resultados del aprendizaje previstos. Así mismo, ésta deberá estar explicitada detalladamente en los programas y proyectos docentes de las mismas en los términos especificados en el Título III, Capítulo 1º, Sección 4ª, Artículos 11, 12, 13 y 14, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se desarrollarán según las siguientes composiciones por materia/asignatura.

Materia	Matemáticas	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	30%
	Prácticas informática/laboratorios	10%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Materia	Física	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	30%
	Prácticas informática/laboratorios	10%

Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%
------------------------------	---	-----

Materia	Empresa	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	40%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Materia	Química	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	30%
	Prácticas informática/laboratorios	10%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Materia	Informática	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	20%
	Prácticas informática/laboratorios	20%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Materia	Expresión Gráfica	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	30%
	Prácticas informática/laboratorios	10%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Contenidos:

- I Álgebra lineal y geometría. Geometría diferencial.
- I Conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, y termodinámica. Aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- I Conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica. Aplicaciones de la química a la ingeniería.
- I Técnicas de representación gráfica, geometría métrica y geometría descriptiva por métodos convencionales y mediante aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
- I Concepto de empresa, marco institucional, económico, recursos humanos y jurídicos de la empresa. Organización y gestión de empresas. Conocimientos de legislación, regulación y

normalización.

- I Conocimientos básicos sobre programación, sistemas operativos y bases de datos. Aplicaciones a la ingeniería.

Descripción de las competencias:

Básicas todas

G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G16, G17.

E01, E02, E03, E04, E05, E06.

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia o asignatura	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Matemáticas	6	Formación básica
·Asignatura de Matemáticas	Matemáticas I	6	Formación básica
Materia	Física	6	Formación básica
·Asignatura de Física	Física I	6	Formación básica
Materia	Empresa	6	Formación básica
·Asignatura de Empresa	Empresa	6	Formación básica
Materia	Química	6	Formación básica
·Asignatura de Química	Química General	6	Formación básica
Materia	Expresión Gráfica	6	Formación básica
·Asignatura de Expresión Gráfica	Expresión Gráfica	6	Formación básica
Materia	Informática	6	Formación básica
·Asignatura de Informática	Informática	6	Formación básica

Formación Básica en la Ingeniería I

Denominación:	Formación Básica en la Ingeniería I	Créditos ECTS	12	Carácter	Formación básica
----------------------	-------------------------------------	----------------------	----	-----------------	------------------

Unidad temporal 1º y 2º Cursos

Requisitos previos:

Se recomienda que el alumno posea formación preuniversitaria en estudios de carácter científico-técnico.

Sistemas de evaluación:

Evaluación

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, la evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los criterios y sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas que componen el

módulo estarán explicitados con todo detalle de ponderación en los programas y proyectos docentes de las mismas de acuerdo a lo establecido en el Título III, Capítulo 4º, Sección 2ª, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009), y de conformidad con la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas (Acuerdo CG/29-9-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se evaluarán según las siguientes composiciones/ponderaciones por materia/asignatura.

Materia	Matemáticas	
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.		90%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.		10%

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

Metodología

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, es necesario que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias, al número de estudiantes, a la tipología de estudiantes de cada curso académico y los resultados del aprendizaje previstos. Así mismo, ésta deberá estar explicitada detalladamente en los programas y proyectos docentes de las mismas en los términos especificados en el Título III, Capítulo 1º, Sección 4ª, Artículos 11, 12, 13 y 14, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se desarrollarán según las siguientes composiciones por materia/asignatura.

Materia	Matemáticas	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	30%
	Prácticas informática/laboratorios	10%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Contenidos:

- I Cálculo diferencial e integral en una y varias variables; métodos numéricos y algorítmica numérica.
- I Series y transformadas integrales. Ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales. Aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Descripción de las competencias:

Básicas todas

G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G16, G17.

E01

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia o asignatura	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Matemáticas	12	Formación básica
·Asignatura de Matemáticas	Matemáticas II	6	Formación básica
·Asignatura de Matemáticas	Matemáticas III	6	Formación básica

Formación Básica en la Ingeniería II

Denominación: Formación Básica en la Ingeniería II **Créditos ECTS** 12 **Carácter** Formación básica

Unidad temporal 1º y 2º Cursos

Requisitos previos:

Se recomienda que el alumno posea formación preuniversitaria en estudios de carácter científico-técnico.

Sistemas de evaluación:

Evaluación

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, la evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los criterios y sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas que componen el módulo estarán explicitados con todo detalle de ponderación en los programas y proyectos docentes de las mismas de acuerdo a lo establecido en el Título III, Capítulo 4º, Sección 2ª, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009), y de conformidad con la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas (Acuerdo CG/29-9-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se evaluarán según las siguientes composiciones/ponderaciones por materia/asignatura.

Materia	Matemáticas
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.	90%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.	10%

Materia	Física
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.	90%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.	10%

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

Metodología

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, es necesario que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias, al número de estudiantes, a la tipología de estudiantes de cada curso académico y los resultados del aprendizaje

previstos. Así mismo, ésta deberá estar explicitada detalladamente en los programas y proyectos docentes de las mismas en los términos especificados en el Título III, Capítulo 1º, Sección 4ª, Artículos 11, 12, 13 y 14, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se desarrollarán según las siguientes composiciones por materia/asignatura.

Materia	Física	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	30%
	Prácticas informática/laboratorios	10%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Materia	Matemáticas	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	30%
	Prácticas informática/laboratorios	10%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Contenidos:

- ┆ Conceptos básicos sobre las leyes generales de campos y ondas y electromagnetismo. Óptica. Aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- ┆ Estadística descriptiva. Tratamiento y análisis de datos. Inferencia Estadística. Optimización. Aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería

Descripción de las competencias:

Básicas todas

G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G16, G17.
E01, E02.

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia o asignatura	Denominación	Créditos ECTS	Carácter
Materia	Física	6	Formación básica
·Asignatura de Física	Física II	6	Formación básica
Materia	Matemáticas	6	Formación básica
·Asignatura de Matemáticas	Matemáticas IV	6	Formación básica

Formación Común a la Rama Industrial I

Denominación: Formación Común a la Rama Industrial I **Créditos ECTS** 12 **Carácter** Obligatorias

Unidad temporal 2º Curso

Requisitos previos:

No se exigen.

Sistemas de evaluación:

Evaluación

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, la evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los criterios y sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas que componen el módulo estarán explicitados con todo detalle de ponderación en los programas y proyectos docentes de las mismas de acuerdo a lo establecido en el Título III, Capítulo 4º, Sección 2ª, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009), y de conformidad con la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas (Acuerdo CG/29-9-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se evaluarán según las siguientes composiciones/ponderaciones por materia/asignatura.

Materia	Termotecnia, Mecánica de Fluidos
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.	80%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.	20%

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

Metodología

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, es necesario que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias, al número de estudiantes, a la tipología de estudiantes de cada curso académico y los resultados del aprendizaje previstos. Así mismo, ésta deberá estar explicitada detalladamente en los programas y proyectos docentes de las mismas en los términos especificados en el Título III, Capítulo 1º, Sección 4ª, Artículos 11, 12, 13 y 14, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se desarrollarán según las siguientes composiciones por materia/asignatura.

Materia	Termotecnia, Mecánica de Fluidos	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	30%
	Prácticas informática/laboratorios	10%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Contenidos:

- I Conocimientos básicos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Sistemas y elementos de los procesos térmicos en la industria y la edificación. Aplicación para la resolución de problemas propios de instalaciones y construcciones industriales.
- I Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos. Cálculo y dimensionado de tuberías, canales y sistemas de fluidos. Aplicación para la resolución de problemas propios de instalaciones y construcciones industriales.
- I Conocimientos básicos de tecnologías medioambientales y sostenibilidad. Aplicación en el ámbito de la ingeniería I.

Descripción de las competencias:

Básicas todas

G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19.

E07, E08, E17

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Termotécnica, Mecánica de Fluidos	Ingeniería Energética y Transmisión de Calor	6	Obligatorias
	Ingeniería Fluidomecánica	6	Obligatorias

Formación Común a la Rama Industrial II

Denominación: Formación Común a la Rama Industrial II **Créditos ECTS** 12 **Carácter** Obligatorias

Unidad temporal 2º Curso

Requisitos previos:

No se exigen.

Sistemas de evaluación:

Evaluación

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, la evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los criterios y sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas que componen el módulo estarán explicitados con todo detalle de ponderación en los programas y proyectos docentes de las mismas de acuerdo a lo establecido en el Título III, Capítulo 4º, Sección 2ª, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009), y de conformidad con la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas (Acuerdo CG/29-9-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se evaluarán según las siguientes composiciones/ponderaciones por materia/asignatura.

Materia	Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Electrotecnia	
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.		80%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.		20%

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

Metodología

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, es necesario que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias, al número de estudiantes, a la tipología de estudiantes de cada curso académico y los resultados del aprendizaje previstos. Así mismo, ésta deberá estar explicitada detalladamente en los programas y proyectos docentes de las mismas en los términos especificados en el Título III, Capítulo 1º, Sección 4ª, Artículos 11, 12, 13 y 14, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se desarrollarán según las siguientes composiciones por materia/asignatura.

Materia	Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Electrotecnia	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	30%
	Prácticas informática/laboratorios	10%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo	60%
	Realización de actividades académicas dirigidas	

	Estudio	
--	---------	--

Contenidos:

- I Fundamentos y aplicaciones de ciencia, tecnología y química de materiales. Relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales. Tratamientos y ensayos. Resolución de problemas propios de la ingeniería.
- I Teoría de circuitos eléctricos: monofásicos y trifásicos. Máquinas eléctricas: monofásicas y trifásicas. Aplicación de la teoría de circuitos al cálculo de líneas de BT. Aplicación de la teoría de circuitos al cálculo y selección de las protecciones en instalaciones eléctricas de BT. Aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- I Conocimientos básicos de tecnologías medioambientales y sostenibilidad. Aplicación en el ámbito de la ingeniería.

Descripción de las competencias:

G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19.

E09, E10, E17

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación o asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Ciencia e Ingeniería de Materiales, Electrotécnia	Ingeniería de Materiales	6	Obligatorias
	Tecnología Eléctrica	6	Obligatorias

Formación Común a la Rama Industrial III

Denominación: Formación Común a la Rama Industrial III **Créditos ECTS** 12 **Carácter** Obligatorias

Unidad temporal 3º Curso

Requisitos previos:

No se exigen.

Sistemas de evaluación:

Evaluación

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, la evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los criterios y sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas que componen el módulo estarán explicitados con todo detalle de ponderación en los programas y proyectos docentes de las mismas de acuerdo a lo establecido en el Título III, Capítulo 4º, Sección 2ª, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009), y de conformidad con la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas (Acuerdo CG/29-9-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se evaluarán según las siguientes composiciones/ponderaciones por materia/asignatura.

Materia	Electrónica, Automática	
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.		80%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.		20%

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

Metodología

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, es necesario que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias, al número de estudiantes, a la tipología de estudiantes de cada curso académico y los resultados del aprendizaje previstos. Así mismo, ésta deberá estar explicitada detalladamente en los programas y proyectos docentes de las mismas en los términos especificados en el Título III, Capítulo 1º, Sección 4ª, Artículos 11, 12, 13 y 14, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se desarrollarán según las siguientes composiciones por materia/asignatura.

Materia	Electrónica, Automática	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	30%
	Prácticas informática/laboratorios	10%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Contenidos:

- I Fundamentos de la electrónica. Señales eléctricas: información y energía. Sistemas electrónicos: funciones de los sistemas analógicos y digitales; estructura y aplicaciones a la instrumentación y medida, control, conversión de energía, procesamiento de señales e interfaces en el ámbito industrial.
- I Jerarquía y arquitectura de los sistemas de control industrial. Detectores, sensores y accionadores. Fundamentos de automatismos y métodos de control. Introducción al control PID. Controladores industriales. Programación basada en estándares. Aplicaciones en el ámbito industrial.

Descripción de las competencias:

Básicas todas

G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19.

E11, E12

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Electrónica, Automática	Electrónica Industrial	6	Obligatorias
	Automatización Industrial	6	Obligatorias

Formación Común a la Rama Industrial IV

Denominación: Formación Común a la Rama Industrial IV **Créditos ECTS** 12 **Carácter** Obligatorias

Unidad temporal 2º y 3º Cursos

Requisitos previos:

No se exigen.

Sistemas de evaluación:

Evaluación

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, la evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los criterios y sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas que componen el módulo estarán explicitados con todo detalle de ponderación en los programas y proyectos docentes de las mismas de acuerdo a lo establecido en el Título III, Capítulo 4º, Sección 2ª, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009), y de conformidad con la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas (Acuerdo CG/29-9-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se evaluarán según las siguientes composiciones/ponderaciones por materia/asignatura.

Materia	Maquinas y Mecanismos, Resistencia de Materiales
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.	80%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.	20%

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

Metodología

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, es necesario que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias, al número de estudiantes, a la tipología de estudiantes de cada curso académico y los resultados del aprendizaje previstos. Así mismo, ésta deberá estar explicitada detalladamente en los programas y proyectos docentes de las mismas en los términos especificados en el Título III, Capítulo 1º, Sección 4ª, Artículos 11, 12, 13 y 14, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se desarrollarán según las siguientes composiciones por materia/asignatura.

Materia	Máquinas y Mecanismos, Resistencia de Materiales	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	30%
	Prácticas informática/laboratorios	10%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Contenidos:

- I Principios y aplicaciones de teoría de máquinas y mecanismos. Análisis cinemático y dinámico de máquinas y mecanismos. Diseño y cálculo de dispositivos mecánicos.
- I Principios de la elasticidad y la resistencia de materiales. Esfuerzos, tensiones y deformaciones. Estudio de la tracción, la compresión, la cortadura, la flexión, el pandeo y la torsión. Aplicación a construcciones industriales. Cimentaciones.

Descripción de las competencias:

Básicas todas

G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19.

E13, E14

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Máquinas y Mecanismos, Resistencia de Materiales	Teoría de Máquinas y Mecanismos	6	Obligatorias
	Resistencia de Materiales. Estructuras	6	Obligatorias

Formación Común a la Rama Industrial V

Denominación: Formación Común a la Rama Industrial V **Créditos ECTS** 12 **Carácter** Obligatorias

Unidad temporal 3º Curso

Requisitos previos:

No se exigen.

Sistemas de evaluación:

Evaluación

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, la evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los criterios y sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas que componen el módulo estarán explicitados con todo detalle de ponderación en los programas y proyectos docentes de las mismas de acuerdo a lo establecido en el Título III, Capítulo 4º, Sección 2ª, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009), y de conformidad con la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas (Acuerdo CG/29-9-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se evaluarán según las siguientes composiciones/ponderaciones por materia/asignatura.

Materia	Ingeniería de Fabricación, Proyectos
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.	80%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.	20%

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

Metodología

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, es necesario que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias, al número de estudiantes, a la tipología de estudiantes de cada curso académico y los resultados del aprendizaje previstos. Así mismo, ésta deberá estar explicitada detalladamente en los programas y proyectos docentes de las mismas en los términos especificados en el Título III, Capítulo 1º, Sección 4ª, Artículos 11, 12, 13 y 14, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las

actividades formativas se desarrollarán según las siguientes composiciones por materia/asignatura.

Materia	Ingeniería de Fabricación, Proyectos	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	30%
	Prácticas informática/laboratorios	10%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Contenidos:

- 1 Procesos de producción y fabricación en los sectores industriales. Mantenimiento. Modelos de gestión de la producción. Control de calidad. Metrología dimensional. Seguridad. Sostenibilidad ambiental de procesos de fabricación.
- 1 Ingeniería del proyecto para diseñar, industrializar, medir, presupuestar, valorar, peritar, productos, instalaciones y plantas industriales. Normativa y reglamentos para el desarrollo de proyectos profesionales de ingeniería industrial.
- 1 Técnicas y métodos de especificar la ingeniería del producto, instalaciones, plantas industriales y otros trabajos técnicos, elaborando los documentos del proyecto.
- 1 Técnicas de planificación, programación y control para la dirección de proyectos. Evaluación económica de Proyectos. Dirección integrada de Proyectos. Pmbok.
- 1 Ingeniería para la sostenibilidad. Estudio y metodología de estudio de Impacto Ambiental y Social en proyectos profesionales de ingeniería industrial.
- 1 Estudios y planes de seguridad y salud de proyectos de instalaciones y edificación.
- 1 Organización y gestión de las empresas de ingeniería y oficinas técnicas Conocimientos aplicados de organización de empresas. Sistemas de calidad y su gestión.

Descripción de las competencias:

Básicas todas

G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19.

E16, E17, E18, E19

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Ingeniería de Fabricación, Proyectos	Procesos de Fabricación	6	Obligatorias
	Proyectos I	6	Obligatorias

Específico Tecnológico Química Industrial I

Denominación: Específico Tecnológico
Química Industrial I **Créditos ECTS** 24 **Carácter** Obligatorias

Unidad temporal 3º y 4º Cursos

Requisitos previos:

No se exigen.

Sistemas de evaluación:

Evaluación

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, la evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los criterios y sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas que componen el módulo estarán explicitados con todo detalle de ponderación en los programas y proyectos docentes de las mismas de acuerdo a lo establecido en el Título III, Capítulo 4º, Sección 2ª, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009), y de conformidad con la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas (Acuerdo CG/29-9-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se evaluarán según las siguientes composiciones/ponderaciones por materia/asignatura.

Materia	Operaciones Básicas	
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.		70%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.		30%

Materia	Reactores Químicos	
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.		80%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.		20%

Materia	Química Industrial	
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.		80%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.		20%

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

Metodología

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, es necesario que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias, al número de estudiantes, a la tipología de estudiantes de cada curso académico y los resultados del aprendizaje previstos. Así mismo, ésta deberá estar explicitada detalladamente en los programas y proyectos docentes de las mismas en los términos especificados en el Título III, Capítulo 1º, Sección 4ª, Artículos 11, 12, 13 y 14, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se desarrollarán según las siguientes composiciones por materia/asignatura.

Materia	Operaciones Básicas	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	40%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Materia	Reactores Químicos	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	30%
	Prácticas informática/laboratorios	10%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Materia	Química industrial	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	40%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Contenidos:

Operaciones Básicas: Balances de materia y energía. Flujo de fluidos. Transmisión de calor. Operaciones de separación por transferencia de materia.

Reactores Químicos: Cinética Química Aplicada. Catálisis. Reactores Ideales y Reales. Estabilidad. Optimización

Química Industrial: Diseño y cálculo de equipos estáticos y dinámicos, tuberías y accesorios de

las plantas químicas industriales

Industria Química y Medioambiente: Aprovechamiento de materias primas. Análisis de los procesos de fabricación. Contaminación Ambiental. Sistemas de gestión ambiental y Autorización ambiental.

Descripción de las competencias:

Básicas todas

G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19.

E19

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materias	Denominación asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Operaciones Básicas	Operaciones Básicas	6	Obligatorias
Reactores Químicos	Reactores Químicos	6	Obligatorias
Química Industrial	Química Industrial	6	Obligatorias
	Industria Química y Medioambiente	6	Obligatorias

Específico Tecnológico Química Industrial II

Denominación: Específico Tecnológico Química Industrial II **Créditos ECTS** 12 **Carácter** Obligatorias

Unidad temporal 4º Curso

Requisitos previos:

No se exigen.

Sistemas de evaluación:

Evaluación

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, la evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los criterios y sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas que componen el módulo estarán explicitados con todo detalle de ponderación en los programas y proyectos docentes de las mismas de acuerdo a lo establecido en el Título III, Capítulo 4º, Sección 2ª, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009), y de conformidad con la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas (Acuerdo CG/29-9-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se evaluarán según las siguientes composiciones/ponderaciones por

materia/asignatura.

Materia	Simulación y Optimización de los Procesos Químicos, Control e Instrumentación	
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.	80% - 90%	
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.	10% - 20%	

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

Metodología

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, es necesario que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias, al número de estudiantes, a la tipología de estudiantes de cada curso académico y los resultados del aprendizaje previstos. Así mismo, ésta deberá estar explicitada detalladamente en los programas y proyectos docentes de las mismas en los términos especificados en el Título III, Capítulo 1º, Sección 4ª, Artículos 11, 12, 13 y 14, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se desarrollarán según las siguientes composiciones por materia/asignatura.

Materia	Simulación y Optimización de los Procesos Químicos, Control e Instrumentación	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	25%
	Prácticas informática/laboratorios	15%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Contenidos:

Simulación y optimización de los procesos químicos: Modelos, Simulación y Optimización de procesos y productos.

Control e Instrumentación: Diseño, gestión y operación de procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.

Descripción de las competencias:

Básicas todas

G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19.

E20, E22

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Simulación y Optimización de los Procesos Químicos, Control e Instrumentación	Simulación y Optimización de los Procesos Químicos	6	Obligatorias
	Control e Instrumentación de los Procesos Químicos	6	Obligatorias

Específico Tecnológico Química Industrial III

Denominación: Específico Tecnológico Química Industrial III **Créditos ECTS** 12 **Carácter** Obligatorias

Unidad temporal 3º y 4º Cursos

Requisitos previos:

No se exigen.

Sistemas de evaluación:

Evaluación

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, la evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los criterios y sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas que componen el módulo estarán explicitados con todo detalle de ponderación en los programas y proyectos docentes de las mismas de acuerdo a lo establecido en el Título III, Capítulo 4º, Sección 2ª, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009), y de conformidad con la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas (Acuerdo CG/29-9-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se evaluarán según las siguientes composiciones/ponderaciones por materia/asignatura.

Materia	Experimentación en Ingeniería Química
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.	0%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.	100%

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

Metodología

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, es necesario que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias, al número de estudiantes, a la tipología de estudiantes de cada curso académico y los resultados del aprendizaje previstos. Así mismo, ésta deberá estar explicitada detalladamente en los programas y proyectos docentes de las mismas en los términos especificados en el Título III, Capítulo 1º, Sección 4ª, Artículos 11, 12, 13 y 14, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se desarrollarán según las siguientes composiciones por materia/asignatura.

Materia	Experimentación en Ingeniería Química	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	0%
	Prácticas informática/laboratorios	40%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Contenidos:

Realización de prácticas sobre propiedades Termodinámicas y de Transporte. Experimentación en Flujo de Fluidos. Transmisión de calor, Operaciones de Transferencia de Materia, Cinética de las Reacciones Químicas y Reactores.

Descripción de las competencias:

Básicas todas

G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19.

E21

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Experimentación en Ingeniería Química	Experimentación en Ingeniería Química I	6	Obligatorias
	Experimentación en Ingeniería Química II	6	Obligatorias

Formación Complementaria Común a la Rama Industrial

Denominación: Formación Complementaria Común a la Rama Industrial **Créditos ECTS** 12 **Carácter** Obligatorias

Unidad temporal 3º y 4º Cursos

Requisitos previos:

No se exigen.

Sistemas de evaluación:

Evaluación

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, la evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los criterios y sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas que componen el módulo estarán explicitados con todo detalle de ponderación en los programas y proyectos docentes de las mismas de acuerdo a lo establecido en el Título III, Capítulo 4º, Sección 2ª, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009), y de conformidad con la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas (Acuerdo CG/29-9-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se evaluarán según las siguientes composiciones/ponderaciones por materia/asignatura.

Materia	Construcción y Topografía, Proyectos	
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.		80%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.		20%

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

Metodología

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, es necesario que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias, al número de estudiantes, a la tipología de estudiantes de cada curso académico y los resultados del aprendizaje previstos. Así mismo, ésta deberá estar explicitada detalladamente en los programas y proyectos docentes de las mismas en los términos especificados en el Título III, Capítulo 1º, Sección 4ª, Artículos 11, 12, 13 y 14, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se desarrollarán según las siguientes composiciones por materia/asignatura.

Materia	Construcción y Topografía, Proyectos	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	30%
	Prácticas informática/laboratorios	10%

Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%
------------------------------	---	-----

Contenidos:

Topografía y Construcción:

- Introducción a la construcción industrial
- Materiales para la Construcción.
- Replanteo y movimiento de tierra aplicado a obras de construcciones industriales
- Sistemas constructivos de instalaciones, plantas y obras de infraestructura industrial.
- Fundamentos de Topografía.
- Dibujo de proyecto industrial y de construcción industrial.

Proyectos:

- Normativa, diseño y cálculo de sistemas productivos y logísticos industriales y comerciales. Proyectos tipo.
- Configuraciones edificatorias industriales. Tipología. Normativa, diseño y cálculo del edificio industrial. Proyectos tipo.
- Normativa, diseño y cálculo de instalaciones: hidráulicas, sanitarias, contra incendio, de aire comprimido, de seguridad industrial, ambientales industriales y comerciales. Proyectos tipo.
- Normativa, diseño y cálculo de instalaciones: eléctricas de BT, MT y AT, iluminación, energéticas, de gases combustibles, térmicas convencionales y alternativas industriales y comerciales. Proyectos tipo.
- Normativa, diseño y cálculo de instalaciones: domóticas, voz, datos, telecomunicaciones, cableado estructurado, etc., industriales y comerciales. Proyectos tipo.
- Conocimientos aplicados de cálculo y toma de medidas de Ingeniería acústica. Proyectos tipos y actuaciones profesionales.
- Proyecto integrado de instalaciones y sistemas industriales. Conocimiento del régimen jurídico de las Administraciones Públicas y de los procedimientos de contratación administrativa y privada. Aplicaciones a la contratación de Obra con el Estado.

Descripción de las competencias:

Básicas todas

G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19.

E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Construcción y Topografía, Proyectos	Construcción y Topografía	6	Obligatorias
	Proyectos II	6	Obligatorias

Obligatorio de Química Industrial I

Denominación: Obligatorio de Química Industrial I **Créditos ECTS** 18 **Carácter** Obligatorias

Unidad temporal 1º y 2º Cursos

Requisitos previos:

No se exigen.

Sistemas de evaluación:

Evaluación

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, la evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los criterios y sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas que componen el módulo estarán explicitados con todo detalle de ponderación en los programas y proyectos docentes de las mismas de acuerdo a lo establecido en el Título III, Capítulo 4º, Sección 2ª, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009), y de conformidad con la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas (Acuerdo CG/29-9-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se evaluarán según las siguientes composiciones/ponderaciones por materia/asignatura.

Materia	Química Analítica	
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.		70%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.		30%

Materia	Química Orgánica, Físico-Química	
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.		60% - 90%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.		10% - 40%

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

Metodología

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, es necesario que el profesor pueda

utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias, al número de estudiantes, a la tipología de estudiantes de cada curso académico y los resultados del aprendizaje previstos. Así mismo, ésta deberá estar explicitada detalladamente en los programas y proyectos docentes de las mismas en los términos especificados en el Título III, Capítulo 1º, Sección 4ª, Artículos 11, 12, 13 y 14, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se desarrollarán según las siguientes composiciones por materia/asignatura.

Materia	Química Analítica	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	20%
	Prácticas informática/laboratorios	20%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Materia	Química Orgánica, Físico-Química	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	40%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Contenidos:

Química Analítica:

Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas en la química industrial. Herramientas básicas de la química analítica. Equilibrios químicos en disolución. Análisis cualitativo y cuantitativo clásicos y sus aplicaciones en la industria. Experimentación en laboratorio de análisis químico.

Química Orgánica:

Estructura, nomenclatura, propiedades físicas y reactividad de los compuestos orgánicos. Estudio de las reacciones orgánicas más representativas y sus mecanismos. Métodos generales de síntesis y preparación industrial de los principales tipos de compuestos orgánicos. Compuestos orgánicos naturales: estructura e interés industrial.

Físico-Química:

Termodinámica y Cinética Química. Equilibrio Físico y Químico. Electroquímica y Química de Superficies.

Descripción de las competencias:

Básicas todas

G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G10, G11, G12, G14, G15

E33, E34, E35, E36, E37, E38, E39, E40

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materias	Denominación asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Química Analítica	Química Analítica	6	Obligatorias
Química Orgánica, Físico-Química	Química Orgánica	6	Obligatorias
	Físico-Química	6	Obligatorias

Obligatorio de Química Industrial II

Denominación: Obligatorio de Química Industrial II **Créditos ECTS** 18 **Carácter** Obligatorias

Unidad temporal 1º, 2º y 3º Cursos

Requisitos previos:

No se exigen.

Sistemas de evaluación:

Evaluación

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, la evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los criterios y sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas que componen el módulo estarán explicitados con todo detalle de ponderación en los programas y proyectos docentes de las mismas de acuerdo a lo establecido en el Título III, Capítulo 4º, Sección 2ª, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009), y de conformidad con la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas (Acuerdo CG/29-9-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se evaluarán según las siguientes composiciones/ponderaciones por materia/asignatura.

Materia	Experimentación en Química
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.	50%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.	50%

Materia	Análisis Instrumental
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.	70%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres.	30%

Asistencia y participación.	
-----------------------------	--

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

Metodología

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, es necesario que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias, al número de estudiantes, a la tipología de estudiantes de cada curso académico y los resultados del aprendizaje previstos. Así mismo, ésta deberá estar explicitada detalladamente en los programas y proyectos docentes de las mismas en los términos especificados en el Título III, Capítulo 1º, Sección 4ª, Artículos 11, 12, 13 y 14, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se desarrollarán según las siguientes composiciones por materia/asignatura.

Materia	Experimentación en Química	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	0%
	Prácticas informática/laboratorios	40%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Materia	Análisis Instrumental	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	20%
	Prácticas informática/laboratorios	20%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Contenidos:

Experimentación en Química I

Normas generales de seguridad e higiene en el laboratorio químico. Descripción y uso del material de laboratorio. Determinación de masas, volúmenes y densidades. Preparación de disoluciones. Medida y cálculo de concentraciones. Operaciones de separación y purificación de sustancias. Estudio de la estequiometría de una reacción química. Determinación experimental de propiedades físico-químicas de compuestos inorgánicos. Obtención de productos inorgánicos en el laboratorio.

Experimentación en Química II

Manipulación de compuestos orgánicos y tratamiento de sus residuos. Operaciones básicas e instrumentación propia de un laboratorio de Química Orgánica. Estudio las propiedades químicas y físicas de los compuestos orgánicos a través de la experimentación; aplicación a procesos de interés industrial y tecnológico. Separación, purificación, identificación y caracterización físico-química de compuestos orgánicos. Síntesis de compuestos orgánicos. Extracción y modificación química de

compuestos orgánicos naturales de interés industrial.

Análisis Instrumental

Metodología analítica basada en el empleo de técnicas instrumentales. Toma y tratamiento de muestras. Propiedades analíticas. Métodos de calibración. Garantía de calidad en los laboratorios analíticos. Técnicas instrumentales de análisis aplicadas al control de procesos industriales: Métodos espectroscópicos, electro analíticos, espectrometría de masas y métodos de separación. Experimentación en el laboratorio con técnicas instrumentales de análisis aplicadas a muestras reales del sector industrial

Descripción de las competencias:

Básicas todas

G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G12, G14, G15

E41, E42, E43, E44, E45, E46, E47, E48, E49, E50

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materias	Denominación asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Experimentación en Química	Experimentación en Química I	6	Obligatorias
	Experimentación en Química II	6	Obligatorias
Técnicas Instrumentales de Análisis	Análisis Instrumental	6	Obligatorias

Optatividad Específica de Química Industrial

Denominación: Optatividad Específica de Química Industrial **Créditos ECTS** 36 **Carácter** Optativas

Unidad temporal 4º Curso

Requisitos previos:

No se exigen.

Sistemas de evaluación:

Evaluación

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, la evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los criterios y sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas que componen el módulo estarán explicitados con todo detalle de ponderación en los programas y proyectos docentes de las mismas de acuerdo a lo establecido en el Título III, Capítulo 4º, Sección 2ª, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009), y de conformidad con la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas

(Acuerdo CG/29-9-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se evaluarán según las siguientes composiciones/ponderaciones por materia/asignatura.

Materia	Optatividad Específica de Química Industrial	
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.		20%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.		80%

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

Metodología

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, es necesario que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias, al número de estudiantes, a la tipología de estudiantes de cada curso académico y los resultados del aprendizaje previstos. Así mismo, ésta deberá estar explicitada detalladamente en los programas y proyectos docentes de las mismas en los términos especificados en el Título III, Capítulo 1º, Sección 4ª, Artículos 11, 12, 13 y 14, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se desarrollarán según las siguientes composiciones por materia/asignatura.

Materia	Optatividad Específica de Química Industrial	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	30%
	Prácticas informática/laboratorios	10%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Resultado del aprendizaje

- Conocer las propiedades y aplicaciones de los diferentes tipos de polímeros orgánicos, naturales y sintéticos, relacionándolas con su estructura y morfología.
- Conocer los diferentes tipos de reacciones de polimerización y saber formular sus mecanismos.
- Conocer las diferentes técnicas de polimerización y procesado de polímeros.
- Conocer los principales mecanismos de degradación de polímeros y el modo de prevenirlos o acelerarlos.
- Saber cómo se pueden modificar las propiedades y aplicaciones de los polímeros mediante el uso de aditivos y modificaciones químicas y estructurales.

- Saber valorar el impacto medioambiental de los polímeros y los conocer las posibilidades de reciclado, reutilización y revalorización de este tipo de compuestos.
- Adquirir una visión general de la industria alimentaria y de su importancia económica, en comparación con otros sectores industriales.
- Aplicar los conocimientos y destrezas adquiridos en otras asignaturas como Operaciones Básicas a la elaboración y conservación de alimentos.
- Buscar información relacionada con las operaciones y materias primas empleados en la industria alimentaria: proveedores, equipos, etc.
- Manejar la información aportada por las diferentes ramas del saber a la elaboración de alimentos, así como conocer las disposiciones legales y normativas reguladoras de los alimentos y su elaboración. Toda esta información, analizada y sintetizada por el alumno, permite la creación de una elaboración alimentaria propia que le permita combinar sus conocimientos y su experiencia para alcanzar dicho fin.
- Planificar una secuencia operativa que pueda llevar a la práctica en un laboratorio de alimentos, resolviendo cualitativa y cuantitativamente las tareas en el tiempo asignado. En base a los resultados obtenidos individualmente, y siguiendo los pasos del Ciclo de Gestión de la Calidad Empresarial, el alumno redacta y defiende su proyecto públicamente.
- Conocer el concepto, objeto, terminología básica, sistemática y principios teóricos de la Ingeniería Bioquímica y de la Industria Biotecnológica.
- Saber aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en cinética de biocatalizadores.
- Conocer la metodología general para el diseño de biorreactores.
- Conocer los criterios en la elección de equipos para la fermentación.
- Conocer las aplicaciones de los bioprocesos.
- Conocer los principales grupos de contaminantes ambientales de origen industrial y urbano.
- Conocer la importancia de la química analítica como ciencia generadora de la información química de calidad (cualitativa y cuantitativa) para la resolución de problemas de contaminación ambiental.
- Conocer el concepto básico de ecodiseño.
- Conocer las herramientas básicas (técnicas y métodos) para el control analítico de la contaminación de agua, aire y suelo.
- Capacidad crítica para seleccionar, de entre las diferentes técnicas y metodologías, las más adecuadas para el análisis de contaminantes concretos en matrices ambientales de interés.
- Aplicar e interpretar, en el laboratorio y en instalaciones industriales, las técnicas y metodologías analíticas para la monitorización ambiental.

Contenidos:

Química y Tecnología de Polímeros.

- Clasificación, estructura, morfología y reología de los polímeros.
- Propiedades mecánicas, físico-químicas y químicas de los polímeros.
- Caracterización físico-química de polímeros.
- Polímeros de alquenos y dienos conjugados. Reacciones de polimerización en cadena.
- Polímeros obtenidos mediante reacciones de polimerización e etapas.
- Polímeros obtenidos mediante reacciones de apertura de anillo.
- Polímeros naturales.
- Aplicaciones de los polímeros sintéticos y naturales.
- Técnicas de polimerización y procesamiento de polímeros.
- Degradación de polímeros.
- Aditivos para polímeros.

- Reciclado y revalorización energética de polímeros.

Química e Ingeniería de los Alimentos.

- | Introducción a la industria alimentaria: características e importancia industrial.
- | Introducción a la Ciencia y Tecnología de los Alimentos: conceptos básicos, composición de los alimentos, reacciones de deterioro y otros fenómenos de alteración de los alimentos, introducción a la microbiología de los alimentos.
- | Descripción de las principales operaciones de conservación de los alimentos: efectos térmicos, conservación por aplicación de frío y conservación por disminución del contenido en agua.
- | Descripción de las principales operaciones básicas que intervienen en la producción industrial de alimentos: transporte de materiales, operaciones de reducción de tamaño, operaciones de mezcla y operaciones de separación.

Industria Alimentaria.

- Aspectos generales de aplicación a la industria alimentaria. Se estudian todos aquellos campos de aplicación en la industria de alimentos que afectan al diseño de la planta industrial, como el procesado, manipulación y almacenamiento de material de carácter, así como el carácter legislativo de la misma, con sus particularidades.
- Conocimiento y discusión de los distintos procesos industriales para la fabricación y elaboración de alimentos, a partir de diferentes tipos de materias primas y conforme a la normativa legal española. Obtención de productos derivados y de los obtenidos en la reutilización de los subproductos y/o residuos.
- Introducción al Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos, y al concepto de Gestión de la Calidad Empresarial en la optimización de todos los recursos de la industria alimentaria.

Biorreactores.

- Ingeniería química y biotecnología.
- La industria biotecnológica.
- Biocatalizadores.
- Estequiometría y termodinámica del crecimiento celular.
- Cinética microbiana.
- Biocatalizadores inmovilizados.
- Biorreactores de flujo ideal.
- Mezclado y esterilización, aeración.
- Configuraciones del biorreactor.
- Cambio de escala.
- Aplicaciones en bioprocesos.

Ampliación de Operaciones Básicas.

- | Destilación y Rectificación. Absorción. Extracción L-L y S-L. Adsorción. Psicometría. Secado. Cristalización. Molienda y Tamizado.

Control Analítico de la Contaminación Ambiental.

- Análisis químico de contaminantes ambientales de origen industrial y urbano en agua, aire y suelo
- Clasificación química de los contaminantes ambientales más representativos
- Orígenes y fuentes industriales y urbanas de los principales contaminantes ambientales
- Principios básicos y metodología en análisis medioambiental
- Control analítico de la contaminación de las aguas
- Análisis de la contaminación atmosférica (gases y partículas)
- Análisis de contaminantes en suelos y sedimentos
- Experimentación en laboratorio y en la industria medioambiental

Descripción de las competencias:

Básicas todas

G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19.

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materias	Denominación asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Optatividad Específica de Química Industrial	Química y Tecnología de Polímeros	6	Optativas
	Química y Tecnología de Polímeros	6	Optativas
	Química e Ingeniería de los Alimentos	6	Optativas
	Química e Ingeniería de los Alimentos	6	Optativas
	Industria Alimentaria	6	Optativas
	Industria Alimentaria	6	Optativas
	Biorreactores	6	Optativas
	Biorreactores	6	Optativas
	Ampliación de Operaciones Básicas	6	Optativas
	Ampliación de Operaciones Básicas	6	Optativas
	Control Analítico de la Contaminación Ambiental	6	Optativas
	Control Analítico de la Contaminación Ambiental	6	Optativas

Optatividad Transversal

Denominación: Optatividad Transversal **Créditos ECTS** 150 **Carácter** Optativas

Unidad temporal 4º Curso

Requisitos previos:

No se exigen.

Sistemas de evaluación:

La optatividad transversal se entiende como un conjunto de materias/asignaturas que se ofertan a todos los alumnos de la Escuela Universitaria Politécnica. El objetivo de las mismas es que el alumno pueda completar su formación en otras áreas de la ingeniería industrial que puedan ser diferentes a la tecnología específica correspondiente a su Título de Grado. Aunque cada alumno tiene una única asignatura optativa transversal de 6 créditos, el desarrollo de cinco titulaciones de Grado en Ingeniería en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla permite una amplísima oferta.

A tenor del apartado 8, Artículo 12, del RD 1393/2007, se considera que esta optatividad no ha de desarrollar nuevas competencias específicas del Título. La optatividad transversal (un alumno debe elegir, en el programa formativo del Título, una única asignatura optativa de 6 créditos entre las que se oferten) contribuye al desarrollo de las competencias genéricas o transversales del mismo. Estas competencias genéricas se evalúan a través de objetivos específicos de la materia optativa transversal en la que el alumno se matricule.

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, la evaluación constará de procedimientos que permitan la evaluación continua y un examen final. La evaluación continua se realizará a través de pruebas escritas, trabajos personales (individuales y/o grupales), participación en las actividades presenciales u otros medios explicitados en la programación previa de la asignatura. Los criterios y sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas que componen el módulo estarán explicitados con todo detalle de ponderación en los programas y proyectos docentes de las mismas de acuerdo a lo establecido en el Título III, Capítulo 4º, Sección 2ª, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009), y de conformidad con la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas (Acuerdo CG/29-9-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se evaluarán según las siguientes composiciones/ponderaciones por materia/asignatura.

Materia	Optatividad Transversal
Pruebas/exámenes de carácter teórico y/o práctico.	20%
Trabajos desarrollados durante el curso. Exposiciones de ejercicios, temas y trabajos. Informes de laboratorio/talleres. Asistencia y participación.	80%

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

Metodología

Tal como se ha indicado en la planificación general del título, es necesario que el profesor pueda utilizar la metodología que estime adecuada a los contenidos, a las competencias, al número de estudiantes, a la tipología de estudiantes de cada curso académico y los resultados del aprendizaje previstos. Así mismo, ésta deberá estar explicitada detalladamente en los programas y proyectos docentes de las mismas en los términos especificados en el Título III, Capítulo 1º, Sección 4ª, Artículos 11, 12, 13 y 14, del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla (Acuerdo Único/CU 5-2-2009).

No obstante, atendiendo a la experiencia previa en materias similares, se establece que las actividades formativas se desarrollarán según las siguientes composiciones por materia/asignatura.

Materia	Optatividad Transversal	
Horas Presenciales	Sesiones Teórico-Prácticas	30%
	Prácticas informática/laboratorios	10%
Horas No Presenciales	Trabajo Personal Autónomo Realización de actividades académicas dirigidas Estudio	60%

Contenidos:

Inglés Técnico

GRAMÁTICA: El sintagma verbal: tiempos verbales y verbos modales; las perífrasis verbales; el adverbio. El sintagma nominal: usos y tipos de adjetivos y pronombres. Su relación con los sustantivos. Oración simple y subordinada. Tipos y usos de las oraciones subordinadas. COMPRENSIÓN ESCRITA. EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA. TRADUCCIÓN

Seguridad e Higiene en el Trabajo

Introducción a las técnicas de prevención de riesgos laborales - Ingeniería de la prevención de riesgos laborales y mejora de las condiciones de trabajo – Técnicas generales y específicas de seguridad e higiene en el trabajo – Otras técnicas de prevención – Gestión de la prevención en la empresa.

Tecnología Ambiental

Relación entorno-especie humana. Tecnología ¿objetivo o herramienta?. Impacto y recuperación. Equilibrios. Tecnología adecuada. Contaminación. Modelos matemáticos. Evolución de los sistemas vivos. Recuperación de recursos de los residuos. Legislación ambiental.

Tratamiento de Aguas

Cantidad, calidad, accesibilidad y usos del agua. Fuentes de abastecimiento. Captación y aducción. Distribución. Manejos del agua. Contaminación. Saneamiento. Caracterización. Tratamientos. Sistemas convencionales y no convencionales. Marco Legal. Reutilización.

Métodos Numéricos en la Ingeniería

1.- Errores y programación en MATLAB. 2- Análisis numérico matricial. 3.- Resolución de ecuaciones no lineales. 4.- Interpolación e integración numérica. 5.- Resolución numérica de problemas de valores iniciales. 6.- Resolución numérica de problemas de contorno. 7.- Resolución

numérica de ecuaciones en derivadas parciales.

Marketing e Ingeniería Comercial

Concepto y contenido del MK, el sistema de información de mk y la investigación comercial, análisis de las oportunidades de MK, la competencia, la demanda del mercado, la segmentación de mercados y el posicionamiento, desarrollo de un programa de MK-mix.

Creación de Empresa, Cultura Emprendedora y Plan de Empresa

Guías y trámites para la creación de empresas. Factores que determinan la elección de una idea de negocio y aspectos a considerar en la elaboración de un plan de empresa, ayudas y subvenciones a la creación de empresas.

Acústica Aplicada a la Ingeniería

- Vibraciones
- Ondas sonoras
- Medida y evaluación del ruido
- Acústica Arquitectónica
- Control del ruido

Instalaciones Eléctricas

Elementos y materiales de las instalaciones de baja y media tensión: diseño, cálculo, medición y mantenimiento.

Ingeniería del Mantenimiento

Gestión del mantenimiento, mantenimiento de máquinas y equipos industriales.
Mantenimiento en instalaciones industriales.

Representación e Interpretación de planos de Ingeniería

- | Planos de conjunto y de despiece.
- | Planos normalizados de instalaciones eléctricas, electrónicas, mecánicas y térmicas mediante herramientas de dibujo asistidas por ordenador.
- | Isométricos de instalaciones.
- | Representación normalizada de esquemas y diagramas.
- | Planos en Proyectos de Ingeniería

Dirección Integrada de Proyectos

- Dirección estratégica de proyectos.
- Modelos de dirección de proyectos con certificación profesional.
- Dirección de proyectos bajo el modelo del PMBok del PMI.
- Dirección de la Oficina de Proyecto bajo el estándar del PMI.
- Aplicaciones de la dinámica de sistemas a la gestión de proyectos.

Desarrollo Sostenible

Definición. Los 3 pilares. Indicadores. La energía en el desarrollo de los pueblos. Economía

ecológica. Acuerdos internacionales. Protección de los pueblos, su cultura, naturaleza y biodiversidad. Límites del desarrollo industrial. Efecto invernadero. Capa de ozono. Lluvia ácida. Protocolo de Kyoto. Emisiones de CO₂.

Energías Renovables

Instalaciones fotovoltaicas aisladas y conectadas a la red eléctrica. Instalaciones solares térmicas. Aerogeneradores y parques eólicos. Centrales minihidráulicas. Biomasa. Pilas de combustible.

Diseño Asistido por Ordenador

- | El ordenador en el ciclo de vida del producto.
- | Fundamentos matemáticos de los sistemas Cad.
- | Modelado de piezas asistido por ordenador.
- | Modelado de productos asistido por ordenador.
- | Optimización de modelos asistida por ordenador.
- | Generación de documentación asistida por ordenador.

Estructuras Metálicas y de Hormigón

Estructuras Metálicas. Normativas. Tipos de acero. Cálculo elástico y cálculo plástico de secciones. Cálculo a tracción, a compresión y a flexión de secciones.

Estructuras de Hormigón Armado. Normativa. Hormigón. Acero. Hormigón Armado. Teoría general de cálculo. Dimensionamiento por el método de los Estados Límites de secciones. Cálculo de cimentaciones.

Calidad Integral en la Ingeniería

Introducción a la calidad, ISO 9001:2008. Herramientas para la calidad, la calidad de las inversiones.

Tecnología Nuclear

Fundamentos de ingeniería nuclear. Tecnología de aceleradores de partículas. Instalaciones nucleares y radiactivas. Tecnología e instrumentación específica para la producción, distribución y control de la energía eléctrica. Aplicaciones de técnicas nucleares. Tecnología e instrumentación biomédica: Medicina nuclear, Diagnóstico y Radioterapia. Instrumentación y técnicas basadas en aceleradores de partículas.

Accionamiento y Control por Fluidos: Hidráulica y Neumática

Los sistemas de transferencia de energía por fluidos. Puntos fuertes y débiles de estas tecnologías. Propiedades de los fluidos. Conocimientos básicos sobre sistemas oleohidráulicos y neumáticos. Bombas de desplazamiento volumétrico positivo. Elementos de regulación y control. Válvulas. Actuadores y motores. Elementos de acondicionamiento y almacenaje de fluidos. Acumuladores, filtros, depósitos. Compresores. Prediseño de circuitos básicos. Válvulas proporcionales y servoválvulas.

Materiales Avanzados de Aplicación en Ingeniería

- Aspectos fundamentales (introducción a los distintos tipos de materiales y de los estados cristalino y amorfo).
- Principales polímeros termoplásticos, termoendurecibles y elastómeros.
- Principales materiales compuestos de fibra corta y larga.
- Principales materiales conductores eléctricos, semiconductores y aislantes. Materiales ingenieriles.
- Principales materiales magnéticos blandos y duros. Aplicaciones electrotécnicas.
- Principales materiales empleados en óptica (propiedades y dispositivos ópticos).
- Métodos de procesado de polímeros.
- Métodos de procesado de materiales compuestos.
- Métodos de procesado de materiales eléctricos.
- Métodos de procesado de materiales magnéticos.
- Métodos de procesado de materiales empleados en óptica.
- Métodos de unión en materiales avanzados.
- Reciclado de materiales poliméricos, compuestos, eléctricos, magnéticos y empleados en óptica.

Optimización

Introducción a la optimización. Optimización continua. Programación lineal. Optimización en redes. Programación entera.

Corrosión y Protección de Materiales

Fundamentos teóricos de la corrosión - Corrosión en distintos medios (atmósfera, agua, suelo, etc.)
- Protección frente a la corrosión - Comportamiento frente a la corrosión de los distintos materiales
- Ensayos y métodos de estudio de la corrosión.

La Ingeniería desde una perspectiva global

-La profesión de Ingeniero.
-Historia y metodología de la ingeniería.
-Sistemas sociotécnicos. Su creación y desarrollo. sostenibilidad de los sistemas sociotécnicos.
-La ingeniería desde una perspectiva global. Desarrollo sostenible centrado en las personas. Ingeniería, tercer mundo y ONGs. Etnotecnología. La degradación del medio ambiente.
- Ética y sistemas de ontológicos. Deontología y códigos deontológicos de Ingenieros. El compromiso con el desarrollo sostenible y centrado en las personas.
-Arqueología Industrial. Patrimonio Arqueológico industrial, técnico y tecnológico Andaluz.

Fabricación por mecanizado

Procesos de mecanizado. Organización de la producción. Selección y gestión de herramientas. Automatización. CN. Mecanizados no convencionales.

Descripción de las competencias:

Básicas todas

G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19.

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
----------------	-------------------------------------	--------------------------	-----------------

Optatividad Transversal	Inglés Técnico	6	Optativas
	Seguridad e Higiene en el Trabajo	6	Optativas
	Tecnología Ambiental	6	Optativas
	Tratamiento de Aguas	6	Optativas
	Métodos Numéricos en la Ingeniería	6	Optativas
	Marketing e Ingeniería Comercial	6	Optativas
	Creación de empresa, cultura emprendedora y Plan de Empresa	6	Optativas
	Acústica Aplicada a la Ingeniería	6	Optativas
	Instalaciones Eléctricas	6	Optativas
	Ingeniería del Mantenimiento	6	Optativas
	Representación e interpretación de Planos de Ingeniería	6	Optativas
	Dirección Integrada de Proyectos	6	Optativas
	Desarrollo Sostenible	6	Optativas
	Energías Renovables	6	Optativas
	Diseño Asistido por Ordenador	6	Optativas
	Estructuras Metálicas y de Hormigón	6	Optativas
	Calidad Integral de la Ingeniería	6	Optativas
	Tecnología Nuclear	6	Optativas
	Accionamiento y Control por Fluidos: Hidráulica y Neumática	6	Optativas
	Materiales Avanzados de aplicación en Ingeniería	6	Optativas
	Optimización	6	Optativas
	Corrosión y Protección de Materiales	6	Optativas
	La Ingeniería desde una perspectiva global	6	Optativas
	Fabricación por mecanizado	6	Optativas
	Prácticas en Empresas	6	Optativas

Trabajo Fin de Grado

Denominación:	Trabajo Fin de Grado	Créditos ECTS	12	Carácter	Trabajo fin de carrera
Unidad temporal	4º Curso				

Requisitos previos:

Para defender el Trabajo Fin de Grado será necesario tener superadas todas las demás asignaturas del Plan de Estudios.

Sistemas de evaluación:

El Sistema de evaluación del Trabajo Fin de Grado está recogido en la Normativa Reguladora de los Trabajos Fin de Carrera de la Universidad de Sevilla aprobada en Consejo de Gobierno de fecha 21/12/2009.

Así, se establece que el Trabajo Fin de Grado:

Será evaluado por una comisión tras la presentación del mismo por el estudiante mediante la exposición oral de su contenido en sesión pública convocada al efecto. 0 —100%

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

El Trabajo Fin de Grado es un trabajo personal e individual que debe desarrollar el alumno cuyo objetivo es la realización de un trabajo basado en los conocimientos adquiridos por los alumnos a lo largo de sus estudios y en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Pueden ser objeto de tema de Trabajo Fin de Grado todos aquellos que sean propios del ejercicio profesional del Ingeniero Técnico Industrial. En particular, tendrán la consideración de Trabajo Fin de Grado trabajos tales como **Proyectos Técnicos** (con la estructura normalizada conforme a las Normas de Presentación de Proyectos de la Escuela Universitaria Politécnica), **Elaboración de Prototipos**, **Desarrollo de Equipos** susceptibles de realización en laboratorio y otros de **Innovación o Mejora Tecnológica**, dotados de la correspondiente Memoria y la documentación necesaria y suficiente para poder ser desarrollados por terceros. Los Trabajos Fin de Grado podrán realizarse individualmente o en equipo. La realización del Trabajo Fin de Grado en equipo será excepcional, sólo cuando las características del Proyecto lo justifique, y cuando pueda subdividirse en partes diferenciadas que permitan asignarse para su realización, defensa y calificación de forma individual.

Dado el carácter especial de la materia, la amplia diversidad y heterogeneidad de contenidos que comprenden las áreas del Trabajo Fin de Grado, cada Profesor Tutor desarrollará la metodología más apropiada para el logro de los objetivos establecidos, buscando un equilibrio entre formación teórica y práctica. De forma general, además de la supervisión individualizada, se plantea una metodología basada en tutorías especializadas y seminarios o sesiones de trabajo sobre técnicas generales/específicas que ayuden a la adecuada realización del trabajo.

En todo caso: Se primará el trabajo autónomo realizado por el alumno y materializado en el Trabajo Fin de Grado resultante. 0 –100%

Contenidos:

Breve resumen de contenidos:

- Técnicas y métodos de integración sistémica de competencias en la resolución de un proyecto de carácter profesional en el ámbito de la ingeniería industrial.
- Conocimientos de sector al que se dirige el proyecto de carácter profesional en el ámbito de la ingeniería industrial.
- Técnicas de investigación-acción para la resolución de un proyecto de carácter profesional.
- Conocimientos, marco normativo y reglamentario específicos del tipo de proyecto profesional a resolver.
- Técnicas de comunicación efectiva y persuasiva en la exposición y defensa de un proyecto de carácter profesional.

Descripción de las competencias:

Básicas todas

G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19.

E01, E02, E03, E04, E05, E06, E07, E08, E09, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E39, E40, E41, E42, E43, E44, E45, E46, E47, E48, E49, E50,

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación asignatura	Créditos ECTS	Carácter
Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado	12	Trabajo fin de carrera

Personal académico

Profesorado:

Personal académico disponible

Para llevar a cabo el plan de estudios propuesto en las Enseñanzas de Grado en Ingeniería en Química Industrial se cuenta con el personal académico que actualmente está impartiendo la titulación de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Química Industrial.

El centro responsable de la titulación es la **Escuela Politécnica Superior** y toda la oferta citada está asignada a los departamentos que a continuación se explicitan:

ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA COMPUTADORES
ESTÉTICA E HISTORIA DE LA FILOSOFÍA
FILOLOGÍA INGLESA
FÍSICA APLICADA I
INGENIERÍA DEL DISEÑO

INGENIERÍA ELÉCTRICA
INGENIERÍA ENERGÉTICA
INGENIERÍA MECÁNICA Y DE LOS MATERIALES
INGENIERÍA QUÍMICA
INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA
MATEMÁTICA APLICADA II
MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS, TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO
ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL Y GESTIÓN EMPRESAS
QUÍMICA ANÁLITICA
QUÍMICA ORGÁNICA
TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

Del mismo modo, en el plan de estudios de Grado en Ingeniería Química Industrial que se propone, el centro responsable de las enseñanzas sigue siendo la Escuela Universitaria Politécnica, y las materias que se incluyen están vinculadas en su totalidad a los departamentos anteriormente citados, contándose, por tanto, con el amplio colectivo de profesores que vienen impartiendo las materias en la titulación de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Química Industrial.

Así, partiendo de la relación de profesores que actualmente imparte la docencia en la titulación de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Química Industrial, podemos afirmar que con el profesorado actual se puede asumir la totalidad de las responsabilidades docentes en el plan de estudios de Grado en Ingeniería Química Industrial. A este respecto, habrá que tener en cuenta que este personal imparte también docencia en otras titulaciones, por lo que su disponibilidad estará condicionada por la configuración docente que otros títulos de Grado puedan proponer. No obstante, si la implantación de otros títulos de grado pudiera afectar a dicha disponibilidad y ello conllevara la necesidad de ampliar la plantilla de profesores de algunos de los departamentos, éstos poseen la suficiente experiencia docente e investigadora para que la incorporación del nuevo profesorado no ocasione disminución alguna en la calidad de la docencia con la que se imparte la titulación y, por otra parte, la presentación de este título presupone el compromiso de la Universidad de Sevilla a hacer frente a las circunstancias sobrevenidas que, en éste y otros ámbitos, pudieran darse.

También es cierto que aún está pendiente la asignación de créditos y/o horas de docencia a un profesor que esté tutorando a un alumno en el Trabajo Fin de Grado o en la realización de Prácticas en Empresas. A su vez, la implantación de las nuevas metodologías docentes en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior hace necesario un cambio en la cuantificación horaria del trabajo del profesorado, no debiéndose asimilar al respecto crédito LRU con crédito ECTS. No obstante, se puede reiterar, con las cautelas citadas, la afirmación anteriormente recogida de que esta necesidad está cubierta con la disponibilidad actual.

Adecuación del profesorado:
Grado en Ingeniería Química Industrial.

	ÁREA: Arquitectura y Tecnología de computadores.			
	Profesorado		Régimen Dedicación	
	Nº PDI	Doctores	TC	TP
P. Ayudante	1	0	1	0
P. Contratado Doctor	1	1	1	0
P. Colaborador	2	0	2	0
Subtotal Área	4	1	4	0
		25%	100%	
	ÁREA: Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica.			
	Profesorado		Régimen Dedicación	
	Nº PDI	Doctores	TC	TP
P. Titular E. Universitaria	1	0	1	0
P. Ayudante	1	1	1	0
P. Contratado Doctor	1	1	1	0
Subtotal Área	3	2	3	0
		66,7%	100%	
	ÁREA: Expresión Gráfica en la Ingeniería.			
	Profesorado		Régimen Dedicación	
	Nº PDI	Doctores	TC	TP
P. Titular E. Universitaria	6	0	6	0
P. Asociado	2	0	0	2
P. Colaborador	2	0	2	0
Subtotal Área	10	0	8	2
		0%	80%	
	ÁREA: Física Aplicada.			
	Profesorado		Régimen Dedicación	

	Nº PDI	Doctores	TC	TP
P. Titular de Universidad	2	2	2	0
P. Titular E. Universitaria	2	0	2	0
P. Contratado Doctor	1	1	1	0
Subtotal Área	5	3	5	0
		60%	100%	
	ÁREA: Ingeniería Eléctrica.			
	Profesorado		Régimen Dedicación	
	Nº PDI	Doctores	TC	TP
P. Asociado	2	0	0	2
P. Ayudante	1	0	1	0
Subtotal Área	3	0	1	2
		0%	33,3%	
	ÁREA: Ingeniería Mecánica.			
	Profesorado		Régimen Dedicación	
	Nº PDI	Doctores	TC	TP
P. Titular E. Universitaria	1	0	1	0
Subtotal Área	1	0	1	0
		0%	100%	
	ÁREA: Ingeniería Química.			
	Profesorado		Régimen Dedicación	
	Nº PDI	Doctores	TC	TP
P. Titular de Universidad	2	2	2	0
Catedrático E. Universitaria	7	7	7	0
P. Titular E. Universitaria	1	0	1	0
P. Ayudante	3	1	3	0
P. Contratado Doctor	2	2	2	0
P. Asociado	1	0	1	0
Subtotal Área	16	12	16	0
		75%	100%	

	ÁREA: Máquinas y Motores Térmicos.			
	Profesorado		Régimen Dedicación	
	Nº PDI	Doctores	TC	TP
P. Contratado Doctor	1	1	1	0
Subtotal Área	1	1	1	0
		100%	100%	
	ÁREA: Matemática Aplicada.			
	Profesorado		Régimen Dedicación	
	Nº PDI	Doctores	TC	TP
P. Titular de Universidad	1	1	1	0
Catedrático E. Universitaria	3	3	3	0
P. Asociado	1	0	0	1
Subtotal Área	5	4	4	1
		80%	80%	
	ÁREA: Química Analítica			
	Profesorado		Régimen Dedicación	
	Nº PDI	Doctores	TC	TP
Catedrático E. Universitaria	1	1	1	0
P. Ayudante	1	1	1	0
P. Contratado Doctor	1	1	1	0
Subtotal Área	3	3	3	0
		100%	100%	
	ÁREA: Organización de Empresas.			
	Profesorado		Régimen Dedicación	
	Nº PDI	Doctores	TC	TP
Catedrático E. Universitaria	1	1	1	0
P. Colaborador	1	0	1	0
Subtotal Área	2	1	2	0
		50%	100%	

	ÁREA: Química Orgánica.			
	Profesorado		Profesorado	
	Nº PDI	Doctores	TC	TP
Catedrático E. Universitaria	1	1	1	0
P. Contratado Doctor	4	4	4	0
Subtotal Área	5	5	5	0
		100%	100%	
	ÁREA: Tecnología de los Alimentos.			
	Profesorado		Profesorado	
	Nº PDI	Doctores	TC	TP
P. Contratado Doctor	1	1	1	0
Subtotal Área	1	1	1	0
		100%	100%	

A modo de resumen, en las siguientes tablas se muestran los datos correspondientes al personal académico disponible, con su categoría académica, vinculación a la Universidad de Sevilla y al Plan de Estudios actual de la titulación de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial. Las tablas se despliegan por área de conocimiento y una tabla global del citado plan.

TÍTULO: Grado de Ingeniería Química Industrial.			
Profesorado		Régimen Dedicación	
Nº PDI	Doctores	TC	TP
59	33	54	5
	55,9%	91,5%	8,5%

TÍTULO: Grado de Ingeniería Química Industrial.		
Nº	Quinquenios	Sexenios
0	30	47

1	1	6
2	7	5
3	7	1
4	2	
5	8	
6	4	

Otros recursos humanos: Personal de Administración y Servicios

Para la puesta en marcha del nuevo título de grado, de la misma manera que para el desarrollo del actual título, es necesario contar con personal de administración y servicios con la formación y experiencia adecuada. Especialmente en dos servicios concretos: biblioteca y aulas de informática. Obviamente, a éstos dos hay que sumarles la secretaría del centro y personal de servicios, pero por su influencia directa sobre la actividad docente, se recoge aquí datos específicos de ambos servicios. Por otra parte, dado el buen funcionamiento actual de ambos y siguiendo una argumentación similar al caso del personal docente, se puede afirmar que las necesidades están cubiertas con la disponibilidad actual, sin que por ello no se persiga la mejora y ampliación de los mismos.

Así, para poder llevar a cabo la labor docente, investigadora y de gestión del título de Graduado en Ingeniería Química Industrial en la Escuela Universitaria de Politécnica de la Universidad de Sevilla, se encuentra disponible el siguiente personal de Administración y Servicios:

Personal de Administración y Servicios

ADMINISTRADORA DE GESTIÓN DE CENTRO	1
Gestor de Centro: Apoyo a Órganos de Gobierno	1
SECRETARIA	
Responsable Administración de Centro	1
Responsable de Alumnos	1
Auxiliares Administrativas de Secretaría	3
Gestor de Centro: Gestión Económica, Ordenación Académica y Personal	1
CONSERJERIA	
Encargado de Equipo	1
Coordinadora de Servicios	1
Personal de Conserjería	4
MANTENIMIENTO Y TÉCNICOS DE LABORATORIO	
Oficial de Mantenimiento	1
Dpto. Tecnología Electrónica	2

Dpto. Ingeniería Mecánica y Materiales	1
Dpto. Ingeniería Eléctrica	1
Dpto. Ingeniería del Diseño	1
Dpto. Química Analítica	1
Dpto. Física Aplicada I	1
BIBLIOTECA ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA	
Responsable Dirección Biblioteca: Selección. Información bibliográfica. Formación	1
Personal de Biblioteca: Orientación y Préstamo. Revistas	4
Personal de Biblioteca: Adquisiciones. Proceso Técnico	1
CENTRO DE CÁLCULO	
Personal del Centro de Cálculo: Aulas de docencia informatizada. Aulas de libre acceso. Apoyo a automatrícula. Servidor Web de la Escuela: http://www.eup.us.es/ . Soporte informático a los miembros de la Escuela. Control y supervisión de la red informática interna. Conexión a la red inalámbrica EDUROAM. Control y asistencia técnica de los Puntos de Información Universitaria.	
Operadores	2
T. E. L. I	4

A continuación se concreta el personal de apoyo disponible indicando su perfil profesional, su categoría laboral y su antigüedad en años:

APELLIDOS Y NOMBRE	DESC_CCE	TRJ	SUBUNIDAD	TIEMPO
AVELINO FDEZ. DE CORDOBA, MARIA DE LOS ANGELES	Escala Auxiliar OO.AA.	Funcionario de carrera	Administración	35,72849
GONZALEZ ELORZ, MERCEDES	Escala Gestión Universidad de Sevilla	Funcionario de carrera	Administración	31,97581
HERMIDA BUSTOS, MARTA	Escala Auxiliar Universidad Sevilla	Funcionario de carrera	Administración	33,77957
MEDINA HERNANDEZ, EUGENIA DE MIRANDA VELEZ-BRACHO, EVA MARIA	Escala Administrativa Univ. Sevilla	Funcionario de carrera	Administración	14,17473
MORGADO RUIZ, ANGELES	Escala Auxiliar Interino Univ. Sevilla	Funcionario interino	Administración	9,14247
NICAISE FITO, REGINA MARIA	Escala Administrativa Univ. Sevilla	Funcionario de carrera	Administración	19,86559
PIZARRO ALMAGRO, INMACULADA	Escala Auxiliar Universidad Sevilla	Funcionario de carrera	Administración	9,09946
PONTES PEDRAJAS, ANUNCIACION	Escala Auxiliar Interino Univ. Sevilla	Funcionario interino	Administración	14,97581
	Técnico de Grado Medio A.D.I. (C y D)	Laboral fijo	Apoyo Docencia e Investig. Politécnica	21,25000
BAZTARRICA AGUILAR, PEDRO	Técnico de Grado Medio A.D.I. (C y D)	Laboral fijo	Apoyo Docencia e Investig. Pol.	30,16667
AGUIRRE RIOS, MARIA DOLORES	Técnico Especialista de Bibliot.,A. y M.	Laboral fijo	Biblioteca	18,50806
ARAHAL JUNCO, CONSUELO	Escala Ayte.Archivos,B. y M.Univ.Sevilla	Funcionario de carrera	Biblioteca	18,33333
AVILA BEJARANO, FRANCISCO JAVIER	Técnico Especialista de Bibliot.,A. y M.	Laboral fijo	Biblioteca	10,09946
FERNANDEZ GIRALDEZ, REMEDIOS	Técnico Especialista de Bibliot.,A. y M.	Laboral fijo	Biblioteca	22,59946
MALLEN OSUNA, PURIFICACION	Técnico Auxiliar Bbteca, Archivo y M.	Laboral eventual	Biblioteca	0,83013
MARIN SALVAGO, MARIA ROCIO	Técnico Especialista de Bibliot.,A. y M.	Laboral fijo	Biblioteca	8,65054
SANCHEZ BUJALANCE, ANA MARIA	Escala Ayte.A.,B. y M.Interino Univ.Sev.	Funcionario interino	Biblioteca	9,20430
ESPEJO HURTADO, ROSARIO	Técnico Especialista Laborat. de C. o D.	Laboral fijo	Informática	22,44086
GOMEZ GOMEZ, MOISES	Escala Adtva.Interino U.Sev(Esp.Inform.)	Funcionario interino	Informática	7,02957
LOPEZ BOCANEGRA, AMALIA	Escala Adtva.Univ.Sev. (Esp.Informática)	Funcionario de carrera	Informática	18,53226

RAMOS PERULA, RAFAEL	Técnico Especialista Laborat. de C. o D.	Laboral fijo	Informática	23,07796
RUIZ MORENO, JOSE RAFAEL	Técnico Especialista Laborat. de C. o D.	Laboral fijo	Informática	25,55108
ZURERA PATIÑO, FERNANDO	Técnico Auxiliar Laboratorio	Laboral fijo	Informática	26,01344
BUSTILLO RAMIREZ, MANUEL	Técnico Auxiliar Sº Técnicos de O.E. y M	Laboral fijo	Laboratorio	9,62366
CUTIÑO BERNAL, JUAN JOSE	Técnico Auxiliar Laboratorio	Laboral fijo	Laboratorio	6,07940
DIAZ RUIZ, JUAN LEON	Técnico Especialista Laborat. de C. o D.	Laboral fijo	Laboratorio	25,86022
MEMBRILLA VALVERDE, JUAN JOSE	Técnico Especialista Laborat. de C. o D.	Laboral fijo	Laboratorio	13,91667
TEJERO ROMERO, FERNANDO	Técnico Especialista Laborat. de C. o D.	Laboral fijo	Laboratorio	18,13441
CARDENAS MUÑOZ, MARIA DE LOS ANGELES	Técnico Auxiliar Servicios Conserjería	Laboral fijo	Servicios	17,82527
MOLINA LOPEZ, ANA MARIA	Técnico Auxiliar Servicios Conserjería	Laboral fijo	Servicios	35,75342
MONTOTO SARRIA, MARIA SALOME	Técnico Auxiliar Servicios Conserjería	Laboral eventual	Servicios	0,26344
MORALES RODRIGUEZ, ROCIO	Técnico Auxiliar Servicios Conserjería	Laboral eventual	Servicios	4,47581
PRADA SANABRIA, ENCARNACION	Técnico Auxiliar Servicios Conserjería	Laboral fijo	Servicios	19,58065
PUENTE IGLESIAS, CARMEN	Técnico Auxiliar Servicios Conserjería	Laboral fijo	Servicios	9,13441
VELAZQUEZ LUNA, MANUEL	Técnico Especialista	Laboral fijo	Servicios	10,73925

Mecanismos de contratación de profesorado.

La normativa de contratación de la Universidad de Sevilla es acorde con los principios reflejados en el artículo 55 de la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de hombres y mujeres y ha adoptado medidas para respetar escrupulosamente dicha igualdad en función de lo contemplado en la Ley Orgánica 6/2001 de Universidades y en la Ley 15/2003, Andaluza de Universidades. Igualmente, se contemplan los principios regulados en la Ley 51/2003 de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal a las personas con discapacidad.

Tal como se ha indicado en apartados anteriores, si la implantación del título de grado conlleva la necesidad de ampliar la plantilla de profesores de algunos de los departamentos, éstos poseen la suficiente experiencia docente e investigadora para que la incorporación del nuevo profesorado no ocasione disminución alguna en la calidad de la docencia con la que se imparte la titulación.

Esto se pone mínimamente de manifiesto en la siguiente tabla

DEPARTAMENTOS CON DOCENCIA EN LA EPS

	DEPARTAMENTO		
	Profesores	Doctores	%
ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA			
COMPUTADORES	24	9	37,50
ESTÉTICA E HISTORIA DE LA FILOSOFÍA	17	11	64,71
FILOLOGÍA INGLESA	27	21	77,78
FÍSICA APLICADA I	30	20	66,67
INGENIERÍA DEL DISEÑO	52	6	11,54
INGENIERÍA ELÉCTRICA	34	13	38,24
INGENIERÍA ENERGÉTICA	27	12	44,44
INGENIERÍA MECÁNICA Y DE LOS MATERIALES	64	18	28,13
INGENIERÍA QUÍMICA	25	20	80,00
INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL	39	23	58,97
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA	65	30	46,15

MATEMÁTICA APLICADA II	42	38	90,48
MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS, TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO	89	28	31,46
ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL Y GESTIÓN EMPRESAS	59	19	32,20
QUÍMICA ANÁLITICA	29	23	79,31
QUÍMICA ORGÁNICA	30	22	73,33
TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA	50	16	32,00
	703	329	46,80

Recursos, materiales y servicios

Recursos materiales y servicios

Justificación:

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 órgano responsable de estos estudios es un Centro Propio de la Universidad de Sevilla que dispone de todos los recursos materiales e instalaciones (aulas, laboratorios, aulas de informática, etc.) necesarias para garantizar una enseñanza de calidad. Se puede acceder a información detallada sobre el Centro Responsable a través de: <http://www.us.es/centrosdptos/propios/> y a aspectos adicionales sobre sus infraestructuras e instalaciones en: <http://www.us.es/infraestructuras>.

La **Escuela Politécnica Superior** dispone de las dependencias docentes y de laboratorios y aulas informáticas necesarias para la implementación del programa formativo del título. Pueden analizarse sus instalaciones en <http://www.eup.us.es/instalaciones-y-servicios>

Las infraestructuras físicas de la **Escuela Politécnica Superior** de la Universidad de Sevilla están formadas por: Espacios Físicos e Instalaciones, que se distribuyen en un edificio principal con planta baja, primera y segunda planta.

Los Espacios Físicos se pueden clasificar en:

- I Espacios Docentes, con 13 aulas teóricas (1460 plazas), 5 aulas dedicadas a uso de docencia con ordenadores (206 plazas) y 2 aulas equipadas para una utilización libre de los alumnos para la impresión de planos y prácticas libres con cualquier software docente. Todas las Aulas están dotadas de un ordenador para el profesor, proyector y acceso a la red inalámbrica WIFI.

Planta Baja	
Aula 1.1	Capacidad máxima de 90 alumnos
Aula 1.2	Capacidad máxima de 96 alumnos
Aula 1.3	Capacidad máxima de 72 alumnos
Aula 1.4	Capacidad máxima de 56 alumnos
Aula 1.5	Capacidad máxima de 95 alumnos
Aula 1.6	24 Ordenadores, capacidad máxima de 42 alumnos
Aula 1.7	25 Ordenadores, capacidad máxima de 44 alumnos
Aula 1.8	33 Ordenadores, capacidad máxima de 62 alumnos
Aula 1.9	PLOTTERS: Servicio de impresión de planos para los alumnos. De libre acceso para todos los alumnos de la Escuela Universitaria Politécnica.
Aula CATIA	
	14 Ordenadores, capacidad máxima de 28 alumnos
1ª Planta	
Aula 2.1	Capacidad máxima de 28 alumnos
Aula 2.2	Capacidad máxima de 100 alumnos
Aula 2.2-B	De libre acceso para todos los alumnos de la Escuela Politécnica Superior para prácticas con software docente.
Aula 2.3	Capacidad máxima de 154 alumnos
Aula 2.4	Capacidad máxima de 125 alumnos
Aula 2.5	Capacidad máxima de 154 alumnos
Aula 2.6	Capacidad máxima de 60 alumnos
Aula 2.7	Capacidad máxima de 150 alumnos
Aula 2.8	Capacidad máxima de 80 alumnos
2ª Planta	
Aula 3.2	Capacidad máxima de 30 alumnos
Aula DP	Aula de Diseño y Prototipado
	14 Ordenadores, capacidad máxima de 30 alumnos

- l Salas especiales: Sala de Juntas, Salón de Actos (500 plazas), salas de lectura/estudio (200 plazas).
- l Áreas Departamentales. Junto con numerosos despachos, individuales y colectivos, para los profesores del Centro, la **Escuela Politécnica Superior** dispone de espacios específicos para todos los departamentos que imparten docencia en este Centro, en los que se ubican laboratorios y algún aula para seminarios.
- l Área de Dirección y Secretaría: despacho de Dirección con espacio para de reuniones, despacho de Secretaría de Dirección, despacho de Administradora, espacios correspondientes a la Secretaría del Centro y las dependencias de Conserjería.

I Laboratorios de prácticas para formación docente y de investigación:

Planta Baja
Laboratorio de Electricidad y electrometría
Laboratorio de Ensayo de Materiales
Laboratorio de Máquinas Eléctricas
Laboratorio de Mecánica
Laboratorio de Metrología
Taller de Máquinas-Herramientas y Control Numérico
1ª Planta
Laboratorio de Automatización
Laboratorio de Electrónica Analógica
Laboratorio de Electrónica Digital
Laboratorio de Física Aplicada
Laboratorio de Física General
Laboratorio Instrumental
Laboratorio de Medio Ambiente (Experimentación en Ingeniería Química)
Laboratorio de Metalografía
Laboratorio de Metalurgia
Laboratorio de Química Analítica y Orgánica
Laboratorio de Química General
Laboratorio de TAR
Laboratorio de Prototipado de Placas de Circuito Impreso.
2ª Planta
Aula de Prototipos
Laboratorio de Prototipos

I Espacios diversos: cafetería, Delegación de Alumnos, Fundación ProDTI.

I Áreas del Centro de Cálculo y la Biblioteca.

La Biblioteca de la **Escuela Politécnica Superiores** parte integrante de la Biblioteca de la Universidad de Sevilla y, como tal, es un centro de recursos para el aprendizaje, la docencia, la investigación y las actividades relacionadas con el funcionamiento y la gestión de la Universidad en su conjunto. Su misión es facilitar el acceso y la difusión de los recursos de información y

colaborar en los procesos de creación del conocimiento, a fin de contribuir a la consecución de los objetivos formativos del título y, en general, de la Universidad.

La Biblioteca de la EUP está situada en la Planta Baja de la Escuela, cuenta con 167 puestos de lectura y 8 ordenadores (2 de ellos destinados a la consulta del Catálogo Fama y 6 con acceso a Internet para usuarios de la BUS y consultas preferentemente de carácter académico). Su horario es de lunes a viernes: de 8 a 21.30h y sábado de 9 a 14 h. El fondo bibliográfico básico está especializado en Ingeniería / Tecnología y Ciencias Básicas, en consonancia con las materias de estudio impartidas. Los libros son, aproximadamente, 23.000; existen ejemplares múltiples de aquellos títulos muy solicitados pertenecientes a las bibliografías básicas de las distintas asignaturas. Las revistas impresas que se reciben actualmente en la Biblioteca y Departamentos de la **Escuela Politécnica Superior** son unos 85 títulos, los títulos de revistas electrónicas a las que se tiene acceso son aproximadamente 23.500, de todas las áreas científicas.

El acceso a los Recursos electrónicos se realiza a través de la página Web de la biblioteca: <http://bib.us.es/politecnica>. La Biblioteca organiza sesiones de formación introductorias y especializadas para dar a conocer las posibilidades y enseñar a usar los recursos de información generales y especializados a los que se tiene acceso, y participa en el Plan de Acogida a quienes inician los estudios en la **Escuela Politécnica Superior** de la Universidad de Sevilla.

En cuanto a las instalaciones, el Centro está dotado de las siguientes:

- | Saneamiento y Fontanería.
- | Electricidad.
- | Iluminación.
- | Climatización.
- | Comunicaciones y red WIFI con alcance a todos los puntos del Centro

Todos las asignaturas pertenecientes al programa formativo del título contarán con la posibilidad de emplear la **Plataforma WebCT** de la Universidad de Sevilla como apoyo a la enseñanza. Esta plataforma ofrece la opción de un sistema de **Tutoría Electrónica**. Los alumnos contarán, como alumnos oficiales, con cuenta de correo y acceso e red al sistema de información sobre su expediente. Existe la disponibilidad de **acceso inalámbrico a conexión de red** en los locales de la Universidad de Sevilla, y en concreto, en la Escuela Universitaria Politécnica.

La aplicación de las TIC a las enseñanzas en la Universidad de Sevilla se canaliza a través de dos servicios centralizados: Servicio de Informática y Comunicaciones: <http://www.us.es/informacion/servicios/sic> y del Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías: <http://www.sav.us.es/>

Para el desarrollo óptimo de las Prácticas en Empresas, la **Escuela Politécnica Superior** de Sevilla, con el fin de facilitar la integración del alumno al mundo laboral dispone de un Servicio de

Prácticas en Empresa, gestionada por la Subdirección de Extensión Universitaria la cual actúa en diferentes líneas. Toda la información sobre dicho servicio puede analizarse en <http://www.eup.us.es/relaciones-externas/practicas-y-becas>.

En dicho servicio, el alumno encuentra información sobre:

- | Becas STAGE. Prácticas internacionales. Leonardo da Vinci
- | Normas Bolsa de Trabajo y Prácticas en Empresa
- | Modelo de Inscripción en la Bolsa Prácticas en Empresa
- | Modelo Inscripción Bolsa de Trabajo
- | Bolsa Trabajo
- | Memoria Final del alumno en Prácticas
- | Normativa de Prácticas de Formación Académica

Convenios de Colaboración con otras Instituciones:

Por último, se indica una relación de empresas que tienen establecido un convenio de colaboración con la Escuela Universitaria Politécnica.

ABB
ABENCOR
AIRGRUP SL
AIRTEL MOVIL
AMARA S.A.
ANDALPLAS S.L.
AREA INGENIERIA, S.L.
ARQYEST CALCULOS Y PROYECTOS
ASISTENCIA TEC. INDUS. (ATISAE)
ASLA INGENIEROS, S.L
AUXINDE S.L.
AXIMA SISTEMAS E INSTALACIONES,S.A
AYUNTAMIENTO SANLUCAR BARRAMEDA
AZCATEC
B.S.N.GLASS PACK ESPAÑA
BICC GENERAL CABLE S.A.
C.C.H, S.L (COMERCIAL DE CÍTRICOS DE HUELVA, S.L)
C.I.N.S.E.S.A (COMERCIAL INTRNAL DE SEGURIDAD, S.A)
CADIZ ELECT. S.A.
CATEFRIO S.L.
CEMOSA INGENIERÍA Y CONTROL
CIA.DE CONSUL. Y TEC. ELEC.
CIATESA
CINTRA S.A.
CODESA, S.A (CONSTRUCCIONES Y DEPURACIONES, S.A)
CONSTRUCTORA SAN JOSÉ, S.A
CONSTRUCTORA SAN JOSÉ, S.A
COPITI
CP COMPONENTES, S.L
CUTEMSA, S.L.
DANONE, S.A.
DE LAS HERAS BORRERO S.C.

DETECTAR, S.A.
DISEÑO, FABRICACION Y MONTAJE S.L.
E.D.I.F.E.S.A
EADS CASA
EGMASA
ELSAMEX, S.A.
EMASESA
EMBALAJES MODERNOS S.A.
ENALSA
ENDESA ING. DE TELECOMUNICACIONES
ENTRASSA-RENAULT
EUROPERFIL S.A.
FASA-RENAULT
FÉLIX CHÍA, S.L
FERIA IBEROAMERICANA
FERROSER
FERROVIAL-AGROMAN
FERROVIAL SERVICIOS,S.A
FERTIBERIA
FINANZAUTO S.A.
FUNDICION MACEDA S.L.
G&M INGENIERÍA, S.L
G&P (GESTIÓN Y PRODUC. ENERGÉTICA S.L.)
G.H.E. MOTORHISPANIA S.L.
GABINETE TECNICO A-42 S.L.
GESCOAND S.L.
GHESA
GTM, S.A
I.A.C.C.
IBERCOMM TEC. S.L.
IBERDROLA, S.A.
ICX SISTEMAS SA
ID DESARROLLO INDUSTRIAL
IN.ELE.C, S.L
INGENIERIA SEROC
INGENIERIA Y EXPANSION S.L.
INOXIDABLES ALJARAFE S.L.
INSTALACIONES AIRSUR S.L.
INSTALACIONES ANGEL FERNANDEZ
INSTALACIONES INABENSA S.A.
INSTITUTO ANDALUZ DE TECNOLOGÍA
IZAR CONSTRUCCIONES NAVALES, S.A
JESUS MARTIN RIVERO
JOSE MARIA MANZANARES TORNE S.L.
MACPUARSA
MB CONSULTORES DE ANDALUCIA S.C.
MEUPE S.L.
MODEPLAST, S.A
MONTAJES ELECTRICOS LOPEZ DIAZ S.L.
MOVICAL XXV, S.C.A

MP ASCENSORES
MP MEDIOAMBIENTE
MP PRODUCTIVIDAD
MP SERVICIOS INDUSTRIALES, S.L
MUTUAL CYCLOPS
NAINGAS S.L.
NILO MEDIOAMBIENTE S.L.
NOVOTEC S.A.
OLITEC ALJARAFE
OMRON ELECTRONICS, S.A.
ONIT, S.A
PLANHO CONSULTORES S.L.
PREVENCION DE RIESGOS LABORALES
PRODIEL S.A.L.
ProDTI
PROYECTOS, DES. Y PROGRAMACIÓN
QUALMAINT S.L.
RENAULT
ROGOTEC INDUSTRIAL S.L.
ROSEX HIDRAÚLICA S.L.
S.A.C.E.S.A (SOCIEDAD ANDALUZA DE COMPONENTES ESP)
S.I.E., S.L.
SAINCO
SANCHEZ MORILLO S.L.
SDAD. ANDA. DE COMP. ESPE.
SENA
SERVICIOS TECNICOS
SGA DISTRIBUCIONES
SIATEC
SIEMENS
SIEMENS BUILDING TECHNOLOGIES, S.A
SIEMENS CERBERUS S.A.
SOFITEC INGENIERIA S.L.
SUFI S.A.
SYNCROS INGENIERIA DE CONTROL INDUSTRIAL S.L.
SYRESUR S.A.
T&D INOX S.L.
TADA S.A.
TALLERES MECA. MALAGON
TALLERES MECANICOS DEL SUR S.A.
TAPRO S.L.
TEINSUR S.A.
TELVENT INTERACTIVA
TEMINSSUR, S.L
TEMOER, S.A
TENSIONES ELECTRICAS VAZQUEZ S.L.
TGA AEROESTRUCTURAS, S.A.
UTRERANA DE CALDERERIA-OXICORTE, S.L.
VEIASA
VORSEVI S.A.

PROTECCIÓN ELECTRÓNICA DEL SUR, S.L

Previsión:

La Universidad de Sevilla realiza un mantenimiento y renovación continua de sus infraestructuras e instalaciones para garantizar su conservación y adecuación a los más exigentes estándares. Las actuaciones en Edificios, Instalaciones, Nuevos Proyectos, Movilidad (uso de las Biciclestas), Sostenibilidad, etc, son accesibles en: <http://www.us.es/infraestructuras>

Son responsabilidad del Vicerrectorado de Infraestructuras (<http://www.us.es/viceinfraest>) todas las actuaciones relativas a las infraestructuras universitarias: política y ejecución de obras, equipamiento, mantenimiento, dotación y desarrollo de nuevas tecnologías al servicio de la gestión, la docencia, la investigación y las comunicaciones en todos los centros universitarios y entre los miembros de la comunidad universitaria, así como la eliminación de las barreras arquitectónicas en los centros y edificios universitarios.

Para ello cuenta con tres Secretariados.

El Secretariado de Infraestructuras, del cual dependen los Servicios de Equipamiento (<http://servicio.us.es/equipamiento/>), Mantenimiento (<http://servicio.us.es/smanten/>), Obras y Proyectos y Gabinete de Proyectos.

El Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías (<http://www.sav.us.es/entrada/principal.asp>).

El Secretariado de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (<http://www.us.es/informacion/servicios/sic>).

Con todos estos recursos a su disposición el objetivo prioritario y estratégico del Vicerrectorado de Infraestructuras (<http://www.us.es/viceinfraest>) es asegurar la conservación y el óptimo funcionamiento de todos los centros de la Universidad de Sevilla contribuyendo a que desarrollen plenamente su actividad y logren sus objetivos mediante la prestación de un servicio excelente adaptándose a las nuevas necesidades.

La Universidad de Sevilla está desarrollando –y continuara haciéndolo- una política activa de facilitación de la accesibilidad a los edificios e instalaciones universitarias así como a los recursos electrónicos de carácter institucional, siguiendo las líneas marcadas en el RD 505/2007 de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

En particular, en los próximos años está previsto la construcción de nuevas instalaciones para la Escuela Universitaria Politécnica. Así se recoge en el Plan Estratégico de la Universidad de Sevilla (CG 17/06/2008):

OBJETIVO 3: Promover que la docencia e investigación dispongan del marco adecuado para alcanzar sus objetivos.

ACCIÓN 13
CONSTRUIR UNA NUEVA SEDE DE LA ESCUELA UNIVERSITARIA
POLITÉCNICA.

y en el Plan Estratégico de la Universidad de Sevilla: Campus de Excelencia Internacional.

Resultados previstos

Valores cuantitativos estimados para los siguientes indicadores y su justificación

Justificación de los indicadores:

Se debe hacer una **estimación** de los resultados previstos. Deben estimarse, al menos, valores (%) para tres indicadores: **tasa de graduación, tasa de abandono y tasa de eficiencia**. Las estimaciones que se presentan a continuación se basan en datos históricos generales de los estudios de ingeniería técnica y tendencias observadas en la titulación de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Mecánica, debido a que a los estudios de Grado en Ingeniería Mecánica accederán estudiantes de perfil similar a los que, en la actualidad, acceden a estas enseñanzas de Ingeniería Técnica.

Teniendo en cuenta el informe *Evaluación de estudios de primer ciclo: Ingenierías Técnicas. Evaluación transversal del rendimiento académico (2001)* ---financiado como una acción especial del Plan Nacional de Evaluación de la Calidad de las Universidades y presentado como documentación en el Pleno del Consejo de Universidades (sesión del 5 de febrero de 2002) --- en el que se exponen indicadores que analizan, desde diferentes puntos de vista, el rendimiento en las titulaciones técnicas, se puede concluir lo siguiente:

- a) Los alumnos de Ingenierías Técnicas tardan una media de 5,4 años en lograr un título, mientras que la duración de los estudios es de tres años.
- b) De cada 100 estudiantes que ingresan, sólo 30 consiguen finalizar la carrera; estas cifras implican una alta tasa de abandono, que se produce en dos etapas: el 35% dejan los estudios durante los dos primeros años y un porcentaje similar los abandonan a partir del quinto año de estar matriculados. En el informe se apunta que éste último abandono puede achacarse al hecho de que muchos estudiantes se ponen a trabajar en los últimos años de carrera, disminuyendo consecuentemente su rendimiento.
- c) La tasa de abandono es mayor para el colectivo procedente de FP que para el colectivo que ha accedido a través de las Pruebas de Acceso (39% frente al 21% respectivamente).
- d) Un análisis de la situación al finalizar el tercer año académico de la cohorte de alumnos que ingresó en los estudios de ingenierías técnicas en un determinado año académico indica que, al cabo de tres años, tan sólo un 1% de los estudiantes ha finalizado sus estudios, y sólo un 2% de los alumnos están pendientes únicamente del proyecto fin de carrera; del resto de la cohorte, casi un 40% han abandonado los estudios con menos de la mitad de la carrera aprobada y, de los que permanecen matriculados, tan sólo la mitad ha pasado el ecuador de la misma.

De igual forma, el Consejo de Coordinación Universitaria proporciona los siguientes datos

Estimación de la tasa de abandono 1991-1997:

Enseñanzas Técnicas			
Ciclo Corto	35%		
Ciclo Largo	33%		
Estimación de la tasa de éxito respecto al total de la cohorte de nuevo ingreso 1991-1997: Enseñanzas Técnicas			
Ciclo Corto	3%		
Ciclo Largo	6%		
Evolución del tiempo efectivo de graduación de alumnos universitarios: Enseñanzas Técnicas			
	1993/94	1996/97	1999/00
Ciclo Corto	6,1	5,6	5,7
Ciclo Largo	9,6	9	7,8

Por ello, tomando como referencias los indicadores anteriores, teniendo en cuenta las tasas de graduación de enseñanzas técnicas de ingeniería y las experiencias en otros títulos de la misma rama de conocimiento tanto de la Universidad de Sevilla como de otras universidades nacionales, y considerando los índices correspondientes a las cohortes de ingreso de los años académicos 2002/03 al 2006/07 en la Escuela Universitaria Politécnica, se van a proponer objetivos realistas y aproximados.

En la propuesta quiere subrayarse que la **Escuela Politécnica Superior** de la Universidad de Sevilla intenta aprovechar su experiencia en el sistema europeo de transferencia de créditos para definir un modelo educativo en el que sus ejes principales,

- La metodología de enseñanza-aprendizaje,
- El diseño del Plan de Estudios en créditos ECTS
- El grado de compromiso e implicación del PDI y PAS con el grupo de alumnos de la titulación,

se orienten, entre otros objetivos, a mejorar las tasas de graduación, abandono y eficiencia que vienen dándose en este título.

Así, se proponen los siguientes indicadores:

- **Tasa de graduación:** porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación con su cohorte de entrada.

Tasa de graduación	15%
---------------------------	-----

- **Tasa de abandono:** relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el posterior.

Tasa de abandono	25%
-------------------------	-----

- **Tasa de eficiencia:** relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

Tasa de eficiencia	65%
---------------------------	-----

Se entiende que, en la fase de renovación de la acreditación, se revisarán estas estimaciones, atendiendo a las justificaciones aportadas por la Universidad de Sevilla y a las acciones derivadas de su seguimiento.

Tasa de graduación: 15

Tasa de abandono: 25

Tasa de eficiencia: 65

8.2 Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes:

El procedimiento general de la Universidad de Sevilla para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes se recoge en el apartado 9 correspondiente al Sistema de Garantía de Calidad (procedimiento P01: Medición y análisis del rendimiento académico).

El propósito de dicho procedimiento es conocer y analizar los resultados previstos en el título en relación a su tasa de graduación, tasa de abandono y tasa de eficiencia, así como otros indicadores complementarios que permitan contextualizar los resultados de los anteriores. También tiene como objetivo conocer y analizar los resultados del Trabajo Fin de Grado.

P01 MEDICIÓN Y ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

1. OBJETO

El propósito de este procedimiento es conocer y analizar los resultados previstos en el título en relación con su tasa de graduación, tasa de abandono y tasa de eficiencia así como otros indicadores complementarios que permitan contextualizar los resultados de los anteriores. Asimismo, con este procedimiento se pretende conocer y analizar los resultados del trabajo fin de grado o máster.

2. ALCANCE

Se trata de un procedimiento común para todos los Títulos de Grado y Máster de la Universidad de Sevilla.

3. NORMATIVA/REFERENCIAS

3.1. Referencias legales

- El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, en su Anexo I, apartado 8 “Resultados previstos” indica:

Subapartado 8.1: “Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones. No se establece ningún valor de referencia al aplicarse estos indicadores a instituciones y enseñanzas de diversas características. En la fase de acreditación se revisarán estas estimaciones, atendiendo a las justificaciones aportadas por la Universidad y a las acciones derivadas de su seguimiento”.

Subapartado 8.2: “Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes en términos de las competencias expresadas en el apartado 3 de este anexo. Entre ellos se pueden considerar resultados de pruebas externas, trabajos fin de Grado, trabajos fin Máster, etc.”.

3.2. Referencias evaluativas

- Protocolo de Evaluación para Verificación de Títulos Universitarios Oficiales (VERIFICA, ANECA). Apartado 8. Resultados previstos:

8.1. “Estimación de indicadores: ¿Se ha realizado una estimación justificada de indicadores relevantes que al menos incluya las tasas de graduación, abandono y eficiencia? ¿Se han tenido en cuenta entre otros referentes los datos obtenidos en el desarrollo de planes de estudios previos?”.

8.2. “Procedimiento para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje: ¿Se ha definido un procedimiento general por parte de la universidad que permita valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes (pruebas externas, trabajos fin de titulación, etc.)?”.

4. DEFINICIONES

- Tasa de graduación: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación a su cohorte de entrada.
- Tasa de abandono: relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.
- Tasa de eficiencia: relación porcentual entre el número total de créditos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de titulados de un determinado año académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.
- Tasa de éxito: porcentaje de créditos superados por el alumnado en un curso en relación al número total de créditos correspondientes a las asignaturas a las que se ha presentado.
- Tasa de rendimiento: porcentaje entre el número total de créditos superados en un curso por el alumnado en el título y el número total de créditos en los que se ha matriculado en dicho curso.

5. DESARROLLO (1)

5.1. Sistema de recogida de datos

La Comisión de Garantía de Calidad del Título (CGCT) recabará de la Unidad Técnica de Calidad de la Universidad, al final de cada curso académico, los resultados de los indicadores obligatorios (R.D. 1393/2007) y complementarios, según las especificaciones previstas en las fichas de los indicadores, Herramienta H3.

5.2. Sistema de análisis de la información

La CGCT llevará a cabo el análisis de los resultados obtenidos en los indicadores, debiendo examinar exhaustivamente el cumplimiento o no del valor cuantitativo estimado para los indicadores obligatorios. Dicho análisis deberá incluir una comparación con los datos históricos de la titulación.

La CGCT incluirá en el Informe Anual² una descripción lo más detallada posible de la situación actual y, en su caso, recomendaciones para alcanzar el valor cuantitativo estimado que sirve de referencia.

5.3. Propuestas de mejora

En el supuesto de que los resultados de los indicadores no alcanzaran los valores previstos en la memoria de verificación del título, el informe elaborado por la CGCT deberá proponer un plan de mejora para solucionar los problemas detectados, señalando al responsable de su ejecución, los mecanismos para realizarlo, los indicadores de seguimiento con los valores de referencia establecidos, etc. según el diseño propuesto en la herramienta H4 Definición y seguimiento del Plan de mejora del título, disponible en la aplicación para la gestión del SGCT, herramienta H1.

El Decano/Director del Centro remitirá el informe elaborado por la CGCT a la Comisión de Seguimiento de Planes de Estudios, que elaborará un informe razonado por el que ratifique, modifique o suprima las acciones de mejora propuestas por la CGCT y lo remitirá a su vez a la Comisión de Garantía de Calidad del Centro (CGCC), que elevará una propuesta definitiva de Plan de mejora al Decano/Director del Centro para su consideración en la Junta de Centro.

El Secretario del Centro notificará los acuerdos de Junta de Centro a la CGCT, la CGCC y la Comisión de Seguimiento de Planes de Estudios.

El Vicerrectorado de Docencia determinará el calendario anual que fije los plazos para asegurar la disponibilidad de la Memoria anual del título a efectos de su difusión, así como la fecha límite para la inclusión del Plan de mejora en la aplicación de gestión del SGCT (LOGROS), herramienta H1, por parte del Director/Decano.

5.4. Herramientas

- H1 Aplicación de gestión del SGCT (LOGROS).
- H2 Modelo de informe anual de la CGCT.
- H3 Fichas de indicadores.
- H4 Definición y seguimiento del plan de mejora del título.

6. MEDICIÓN Y SEGUIMIENTO

Para la medición y el análisis de los resultados se tendrán en cuenta los siguientes indicadores:

- I01-P01 Tasa de graduación del título.
- I02-P01 Tasa de abandono del título.
- I03-P01 Tasa de abandono inicial.
- I04-P01 Tasa de eficiencia del título.
- I05-P01 Tasa de éxito del título.
- I06-P01 Tasa de éxito del trabajo fin de grado o máster.
- I07-P01 Tasa de rendimiento del título.
- I08-P01 Tasa de rendimiento del trabajo fin de grado o máster.
- I09-P01 Calificación media de los trabajos fin de grado o máster.
- I10-P01 Nota media de ingreso
- I11-P01 Nota de corte
- I12-P01 Estudiantes de nuevo ingreso en el título.

7. RESPONSABILIDADES

Comisión de Garantía de Calidad del Título (CGCT):

- Recabar los resultados de los indicadores y analizar sus valores y evolución.
- Elaborar un Informe anual con una descripción lo más detallada posible respecto al rendimiento académico del título y enviarlo al Decano/Director del Centro.

Unidad Técnica de Calidad de la Universidad:

- Facilitar los datos de los indicadores a la Comisión de Garantía de Calidad del Título.

Decano/Director del Centro:

- Remitir el informe de la CGCT a la Comisión de Seguimiento de Planes de Estudios.
- Presentar la propuesta de Plan de mejora elaborada por la CGCC para su consideración en Junta de Centro.
- Elaborar una Memoria anual que recoja los resultados del análisis realizado por la CGCT y la CGCC, así como las propuestas de mejora aprobadas en Junta de Centro.

Comisión de Seguimiento de Planes de Estudios:

- Elaborar un informe por el que ratifique, modifique o suprima las propuestas de mejora que recoge la CGCT en su Informe anual y remitirlo a su vez a la CGCC.

Comisión de Garantía de Calidad del Centro:

- Elevar una propuesta de Plan de mejora definitivo al Decano/Director del Centro para su consideración en la Junta de Centro.

Junta de Centro:

- Aprobar el Plan de mejora definitivo. Secretario del Centro:
- Notificar los acuerdos de Junta de Centro a la CGCT, la CGCC y la Comisión de Seguimiento de Planes de Estudios. Vicerrectorado de Docencia/Secretariado de Calidad:
- Publicar el calendario anual que fije los plazos para asegurar la disponibilidad de la Memoria anual del título a efectos de su difusión, así como la fecha límite para la inclusión del Plan de mejora en la aplicación de gestión del SGCT (LOGROS), herramienta H1, por parte del Director/Decano.
- Custodiar la Memoria anual elaborada por el Decano/Director sobre el Sistema de Garantía de Calidad del Título.

8. RENDICIÓN DE CUENTAS

Véase el apartado 8 del procedimiento P11- Sistema de análisis, mejora y seguimiento de la toma de decisiones.

9. OTROS ASPECTOS ESPECÍFICOS.

No se considera necesario establecer otros aspectos específicos para este procedimiento.

Garantía de calidad

Información sobre el sistema de garantía de calidad

http://www.us.es/downloads/estudios/nuevosplanes/sistemasgc/SGCT_GIQI.pdf

Calendario de implantación

Cronograma de implantación de la titulación

Justificación:

La siguiente propuesta de cronograma de implantación de la titulación es el resultado de las siguientes consideraciones:

- Que el proceso esté regido por lo establecido en las Disposiciones adicionales primera y segunda del R.D.1393/2007.
- Que el proceso no suponga necesidades de recursos adicionales a los contemplados en los puntos 6 y 7 de la presente memoria.
- Que el proceso no suponga discriminación o perjuicio alguno para los estudiantes que en la actualidad cursan los estudios de Ingeniería Técnica Industrial.
- Que el proceso esté basado en la coherencia académica y administrativa.

Por ello, la implantación del nuevo título se hará de forma progresiva, de acuerdo con la temporalidad prevista en el plan de estudios, previéndose, en paralelo, la amortización de los estudios actuales de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Química Industrial. Así, se tiene los siguientes cronogramas:

a) Cronograma de implantación de las enseñanzas de Grado en la **Escuela Politécnica Superior** de Sevilla.

Grado en Ingeniería Química Industrial Implantación de enseñanzas de Grado			
2010-11	2011-12	2012-13	2013-14
Curso 1º GI Docencia	Curso 1º GI Docencia	Curso 1º GI Docencia	Curso 1º GI Docencia
	Curso 2º GI Docencia	Curso 2º GI Docencia	Curso 2º GI Docencia
		Curso 3º GI Docencia	Curso 3º GI Docencia
			Curso 4º GI Docencia

b) Cronograma de amortización de las enseñanzas de Ingeniería Técnica en la **Escuela Politécnica Superior** de Sevilla.

Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Química Industrial				
Amortización de enseñanzas de Ingeniería Técnica				
2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15
Curso 1º IT Tutorías Exámenes	Curso 1º IT Tutorías Exámenes	Curso 1º IT Tutorías Exámenes		
Curso 2º IT Docencia	Curso 2º IT Tutorías Exámenes	Curso 2º IT Tutorías Exámenes	Curso 2º IT Tutorías Exámenes	
Curso 3º IT Docencia	Curso 3º IT Docencia	Curso 3º IT Tutorías Exámenes	Curso 3º IT Tutorías Exámenes	Curso 3º IT Tutorías Exámenes

Los estudios de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Química Industrial, atendiendo a lo dispuesto en la Disposición transitoria segunda del Real Decreto 1393/2007, quedarán definitivamente extinguidos con fecha del 30 de Septiembre de 2015.

Curso de implantación:

2010/2011

Procedimiento de adaptación en su caso de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios

Procedimiento:

SISTEMA DE ADAPTACIÓN PARA LOS ESTUDIANTES QUE INGRESEN EN LA TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL Y POR LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA.

1.- ADAPTACIONES.

1.1.-Adaptaciones del Título de Ingeniero Técnico en Química Industrial (posterior al R.D. 1462/1990 de 26 de octubre) al Título de Grado en Ingeniería en Química Industrial, que sustituye al título anterior.

Se entiende, por estas adaptaciones, las equivalencias que se establecen para los estudiantes que cursan o han cursado estudios, sin finalizarlos, de la titulación de Ingeniería Química Industrial (posterior al R.D. 1462/1990 de 26 de octubre) y la titulación de Grado en Ingeniería Química Industrial que se implantará. Estas adaptaciones están basadas en la **Normativa Reguladora del**

Reconocimiento y Transferencia de Créditos de la Universidad de Sevilla, aprobada por Acuerdo 4.3/CG 22-11-11(Apartado 4.4 de la Memoria de Verificación)

La adaptación de los estudiantes que cursan o han cursado estudios, sin finalizar, de Ingeniería Técnica en Química Industrial (Plan de 2001) en la **Escuela Politécnica Superior** de la Universidad de Sevilla y deseen continuar en la titulación de Grado en Ingeniería Química Industrial, se realizará según las equivalencias entre las asignaturas que tenían superadas y las del nuevo título de grado que se establecen en la Tabla N° 1 de este documento.

La adaptación de los alumnos que hayan cursado estudios, sin finalizar, de Ingeniería Técnica en Química Industrial con planes de estudio estructurados en créditos en otros centros universitarios españoles se hará de la siguiente forma: las materias troncales superadas por el alumno se adaptan a las correspondientes asignaturas de esas materias troncales de Ingeniería Técnica en Química Industrial (Plan de 2001) de la Universidad de Sevilla y, en consecuencia, se aplicará la Tabla N° 1 de este documento. A las materias obligatorias y optativas superadas por el alumno se les aplicarán los criterios de reconocimiento de créditos que establezca la Universidad de Sevilla.

1.2.- Adaptaciones de planes de estudio de Grado que sustituyen a las enseñanzas a extinguir del título de Ingeniero Técnico en Química Industrial.

Se entiende, por estas adaptaciones, las equivalencias que se establecen para los estudiantes que cursan o han cursado estudios, sin finalizarlos, de una titulación de Grado que sustituye al título de Ingeniería Técnica en Química Industrial, y desean continuar estudios de Grado en Ingeniería Química Industrial por la Universidad de Sevilla. Estas adaptaciones están basadas en **la Normativa Reguladora del Reconocimiento y Transferencia de Créditos de la Universidad de Sevilla, aprobada por Acuerdo 4.3/CG 22-11-11(Apartado 4.4 de la Memoria de Verificación)**

Serán objeto de reconocimiento automático los módulos o materias comunes definidas, para el título de Grado en Ingeniería Química Industrial, que hubieran sido acordados en el ámbito del Sistema Universitario Público Andaluz (ACTA DE LA COMISIÓN ANDALUZA DEL TÍTULO DE GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL (de 4 de junio de 2009)). Cualquier otra circunstancia no contemplada anteriormente, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas. Para ello se aplicarán los criterios de reconocimiento de créditos que se establezcan por la Universidad de Sevilla.

TABLA DE ADAPTACIÓN N° 1

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD QUÍMICA INDUSTRIAL Plan 2001		GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL Plan 2010	
Asignaturas/ N° Créditos LRU		Asignaturas/ N° Créditos ECTS	
Fundamentos Físicos de la Ingeniería (Tr)	12	Física I	6
		Física II	6
Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería (Tr)	12	Matemáticas I	6
		Matemáticas II	6

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD QUÍMICA INDUSTRIAL Plan 2001		GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL Plan 2010	
Asignaturas/ N° Créditos LRU		Asignaturas/ N° Créditos ECTS	
Fundamentos de Informática (Tr)	6	Informática	6
Fundamentos de Química (Tr)	7.5	Química General	6
Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador (Tr)	7.5	Expresión Gráfica	6
Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador (Tr)	7.5	Expresión Gráfica	6
Dibujo Técnico (Ob)	4.5	Construcción y Topografía	6
Química Analítica (Tr)	6	Química Analítica	6
Experimentación Química I (Tr)	4.5	Experimentación Química I	6
Experimentación Química II (Tr)	4.5	Experimentación Química II	6
Físico-Química (Tr)	6	Físico-Química	6
Operaciones Básicas (Tr)	6	Operaciones Básicas	6
Química Orgánica (Tr)	7.5	Química Orgánica	6
Experimentación en Ingeniería Química I (Tr)	6	Experimentación en Ingeniería Química I	6
Ingeniería de la Reacción Química (Tr)	7.5	Reactores Químicos	6
Métodos Estadísticos de la Ingeniería (Tr)	6	Matemáticas IV	6
Ampliación de Matemáticas (Ob)	7.5	Matemáticas III	6
Materiales (Ob)	4.5	Ingeniería de Materiales	6
Análisis Instrumental (Ob)	5	Análisis Instrumental	6
Mecánica de Fluidos (Ob)	4.5	Ingeniería Fluidomecánica	6
Experimentación en Ingeniería Química II (Tr)	6	Experimentación en Ingeniería Química II	6
Química Industrial (Tr)	12	Química Industrial	6
		Industria Química y Medioambiente	6
Control e Instrumentación de Procesos Químicos (Tr)	6	Control e Instrumentación de Procesos Químicos	6
Oficina Técnica (Tr)	6	Proyectos I	6
Administración de Empresas y Organización de la Producción (Tr)	6	Empresa	6
Mecánica Técnica (Ob)	4.5	Resistencia de Materiales. Estructuras.	6
Optativa		Optativa	6
Optativa		Optativa	6
Dibujo Técnico (Ob)	4.5		
Métodos Constructivos y Materiales de Construcción (Optativa)	4.5	Construcción y Topografía	6

Nota:

- Si un alumno hubiera cursado y aprobado alguna asignatura optativa en la Titulación de Ingeniero Técnico Industrial, en la especialidad de Química Industrial, ésta será reconocida automáticamente (si no aparece en la Tabla de Adaptación) como una asignatura optativa en el Título de Grado.
- Si un alumno hubiera cursado y aprobado alguna asignatura troncal u obligatoria en la Titulación de Ingeniero Técnico Industrial, en la especialidad de Química Industrial, ésta será reconocida automáticamente (si no aparece en la Tabla de Adaptación) como una asignatura optativa en el Título de Grado.

Enseñanzas que se extinguen por la implantación del siguiente título propuesto

Enseñanzas:

Tal como se ha indicado en el apartado 10.1, la implantación del título de Grado en Ingeniería Química Industrial por la Universidad de Sevilla implicará, en paralelo, la extinción del título de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Química Industrial por la misma Universidad, título que actualmente se imparte según las directrices del Plan de estudios de 2001.

A partir del calendario de implantación previsto, la extinción del título de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Química Industrial se plantea progresiva, resultando como sigue y tal como se ha indicado en el apartado 10.1:

- Curso 2010/11: extinción de la enseñanza reglada del primer curso.
- Curso 2011/12: extinción de la enseñanza reglada del segundo curso.
- Curso 2012/13: extinción de la enseñanza reglada del tercer curso.



MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

ANEXO (Curso preparatorio para el acceso al Grado)

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Modalidad(es) de enseñanza (s) en la que será impartido el curso

Presencial

Número de plazas ofertadas para el curso

40

Créditos totales del curso

36 créditos

OBSERVACIONES

El curso preparatorio dirigido a titulados en Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Química Industrial que desean obtener el Grado en Ingeniería Química Industrial pretende dar respuesta a la intensa demanda del colectivo profesional existente, de realizar unos complementos de formación que les permitan ser graduados en Ingeniería Química Industrial.

Los contenidos del curso preparan para adquirir la mayor parte de los conocimientos y competencias que conducen al Grado en Ingeniería Química Industrial.

PERFIL DE INGRESO

Para acceder al Curso de Adaptación al Grado en Ingeniería Química Industrial se debe estar en posesión del título de Ingeniero Técnico Industrial. Es decir, podrán acceder los siguientes titulados:

- Plan de 1964. *Ley 2/1964, de 29 de abril, sobre reordenación de las Enseñanzas Técnicas (BOE de 1 de Mayo de 1965) y Decreto 2430/1965, de 14 de agosto (BOE de 24 de agosto de 1965).*

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

- Plan de 1969. *Orden de 27 de octubre de 1969 por la que se aprueba el plan de estudios de Escuelas de Arquitectos Técnicos e Ingeniería Técnica (BOE de 7 de noviembre de 1969):*
 - Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Química Industrial, sección Instalaciones y Procesos Químicos.
 - Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Química Industrial, sección Metalurgia.
- Plan de 1992 (Real Decreto 1405/1992, de 20 de Noviembre). Tras la modificación realizada por el Real Decreto 50/1995, de 20 de Enero (BOE de 4 de febrero de 1995):
 - Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Química Industrial.

COMPETENCIAS Y PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

Distribución del curso en créditos ECTS por tipo de materia

Obligatorias: 36

Total: 36

Explicación:

Las competencias a desarrollar en el Curso Preparatorio para el acceso al Grado en Ingeniería en Química Industrial surgen de la reflexión y el estudio comparado con los anteriores planes de estudios de ingeniería técnica industrial. El Curso Preparatorio para el acceso al Grado en Ingeniería Química Industrial refleja claramente que la aportación curricular y académica de los actuales planes de estudios, en relación con los anteriores planes de estudios en la ingeniería técnica, es, de forma genérica, la introducción de una formación común a la rama industrial. De ahí tanto la relación de competencias a desarrollar como, en consecuencia, las asignaturas que conforman el mismo. Estos criterios generales de justificación son plenamente asumidos por las actas de las reuniones de directores y equipos de dirección de las Escuelas, del Sistema Universitario Público de Andalucía, que imparten estudios de ingeniería técnica industrial. Dichas reuniones tuvieron lugar en Octubre de 2010 y Marzo de 2011 en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Málaga, y en Diciembre de 2011 en la Escuela Superior de Ingeniería de Cádiz.

Competencias:

Competencias Generales Básicas. Real Decreto 1393/ 2007 para Títulos de Grado.

G1.- 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.

G2.- Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean competencias que suelen demostrarse

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.

G3.- 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.

G4.- Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

G5.- Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias específicas

E1.- Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.

E2.- Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

E3.- Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.

E4.- Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

E5.- Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

E6.- Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas en ingeniería.

E7.- Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.

Descripción de las asignaturas y de los resultados de aprendizaje:

A continuación se indican las asignaturas correspondientes al Curso Preparatorio para el acceso al Grado en Ingeniería Química Industrial incluyendo las competencias a adquirir, los contenidos, la metodología, el porcentaje de presencialidad y los sistemas y criterios de evaluación y calificación. El Curso se organiza en dos cuatrimestres de acuerdo con la tabla que figura a continuación.

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

Curso Preparatorio para el acceso al Grado en Ingeniería Química Industrial			
Cuatrimestre 1		Cuatrimestre 2	
Asignatura	ECTS	Asignatura	ECTS
Teoría de Máquinas y Mecanismos	6	Simulación y Optimización de los Procesos Químicos	6
Automatización Industrial	6		
Procesos de Fabricación	6		
Tecnología Eléctrica	6		
Ingeniería Energética y Transmisión de Calor	6		
TOTAL ECTS	30	TOTAL ECTS	6

El Centro de Formación Permanente de la Universidad de Sevilla ofertará todas las asignaturas del Curso Preparatorio en cada uno de los semestres naturales del curso académico

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Teoría de Máquinas y Mecanismos			
Nº CRÉDITOS ECTS	Nº HORAS TOTALES	Nº HORAS LECTIVAS	Nº HORAS DE TRABAJO PERSONAL
6	150	60	90
Organización Temporal: Cuatrimestral			
Carácter: Obligatoria			
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE			
Competencias Generales Básicas: G1, G2, G3, G4, G5			
E1.- Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.			
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS			
Principios y aplicaciones de teoría de máquinas y mecanismos. Análisis cinemático y dinámico de máquinas y mecanismos. Diseño			

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

y cálculo de dispositivos mecánicos.

1. Introducción a la Teoría de Máquinas.

- 1.1 Introducción
- 1.2 Definiciones y clasificaciones
- 1.3 Esquematización y normalización
- 1.4 Grados de libertad. Leyes de Gruebler
- 1.5 Equivalencia cinemática
- 1.6 Inversiones de un mecanismo
- 1.7 Ángulo de transmisión

2. Cinemática de Máquinas

- 2.1 Introducción
- 2.2 Análisis de velocidades y aceleraciones mediante el método de las velocidades y aceleraciones relativas
- 2.3 Método de los Centros Instantáneos de Rotación

3. Dinámica de Máquinas

- 3.1 Introducción
- 3.2 Análisis dinámico de fuerzas o problema inverso
- 3.3 Análisis dinámico de movimiento o problema directo
- 3.4 Equilibrado de rotores

4. Síntesis de mecanismos

- 4.1 Introducción a la síntesis de mecanismos
- Clases de síntesis
- Obtención de mecanismos por adición de díadas
- Atlas de mecanismos
- 4.2. Síntesis de coordinación de posiciones
- Ecuación de Freudenstein
- Propiedades de la ecuación de Freudenstein
- Síntesis con puntos de precisión
- Síntesis con derivadas de precisión
- Síntesis aproximada para N puntos de precisión mediante mínimos cuadrados
- 4.3. Síntesis de generación de movimiento.
- Guiado de biela. Método gráfico
- Guiado de biela. Método analítico

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

Generación de trayectoria con tiempo especificado
Movilidad del mecanismo resultante de la síntesis

5. Levas

- 5.1 Introducción
- 5.2 Tipos de levas y seguidores
- 5.3 Síntesis de levas
- 5.4 Diagramas de desplazamiento
- 5.5 Técnicas avanzadas para perfiles de leva
- 5.6 Síntesis gráfica del perfil de levas

6. Transmisiones por engranajes

- 6.1 Introducción
- 6.2 Engranajes de ruedas con dientes rectos y perfil de evolvente
- 6.3 Otros tipos de engranajes
- 6.4 Trenes de engranajes

7. Transmisiones por correa

- 7.1 Introducción
- 7.2 Funcionamiento ideal
- 7.4 Longitud de la correa
- 7.5 Esfuerzos en las correas
- 7.6 Selección de correas y consideraciones prácticas

8. Tornillos

- 8.1 Introducción
- 8.2 Tipos de roscas
- 8.3 Transmisión de movimiento
- 8.4 Rosca métrica
- 8.5 Fricción en la cabeza
- 8.6 Eficiencia
- 8.7 Cálculo de los tornillos

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Respecto a la enseñanza/aprendizaje en horas presenciales, se tendrá en cuenta la siguiente estructura formativa

- Clases teóricas fundamentadas en lecciones magistrales. Con

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA

Curso preparatorio para el acceso al Grado en Ingeniería Química Industrial

este medio se ofrece una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos.

Intercalado con la teoría se expondrán breves casos prácticos demostrativos de los conceptos estudiados.

- Clases de prácticas en aula, consistentes en la realización de problemas y/o ejercicios prácticos. Asimismo, se realizarán ejercicios complementarios de mayor alcance, sobre todo al final del cuatrimestre, con los que se intentará abordar casos prácticos en los que coincidan simultáneamente varios de los temas estudiados.
- Clases de prácticas en laboratorio, las cuales constituyen un complemento de las clases teóricas. Se impartirá con grupos reducidos de alumnos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

Los sistemas de evaluación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes se basarán en los siguientes elementos:

- e) Exámenes, parciales o finales
- f) Prácticas de clase
- g) Evaluación prácticas de laboratorio
- h) Técnicas de evaluación continua

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Automatización Industrial

Nº CRÉDITOS ECTS	Nº HORAS TOTALES	Nº HORAS LECTIVAS	Nº HORAS DE TRABAJO PERSONAL
6	150	60	90
Organización Temporal: Cuatrimestral			
Carácter: Obligatoria			

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias Generales Básicas: G1, G2, G3, G4, G5

E2.- Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Jerarquía y arquitectura de los sistemas de control industrial. Detectores, sensores y accionadores. Fundamentos de automatismos y métodos de control. Introducción al control PID. Controladores industriales. Programación basada en estándares. Aplicaciones en el ámbito industrial.

BLOQUE 1: Introducción y conceptos básicos.

BLOQUE 2: Tecnología de sensores, actuadores y sistemas de control

BLOQUE 3: Control de procesos

BLOQUE 4: Controladores programables

BLOQUE 5: Modos de operación de un automatismo industrial

Tema 1.- Introducción y Conceptos Básicos

1.1.- Visión general.

1.2.- Jerarquía y estructura de los sistemas de control.

1.3.- Arquitectura de los sistemas de control.

Tema 2.- Control de Procesos Continuos

2.1.- Tipos de procesos y plantas, y tipos de control.

2.2.- Bucles P, PI, PD, PID.

2.3.- Bucles de control habituales en procesos industriales.

2.4.- Modelos de sistemas dinámicos

Tema 3.- Tecnología de Sensores, Actuadores y Sistemas de Control

3.1.- Sensores y detectores: taxonomía y tipos de salida.

3.2.- Actuadores: tipos.

3.3.- Interconexión sensores/actuadores/controladores

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

Tema 4.- Controladores Programables

- 4.1.- Aspectos generales del desarrollo de sistemas de control
- 4.2.- Lógica cableada
- 4.3.- Problemática del diseño de controladores basados en PLC's
- 4.4.- Arquitectura e implementación de programas en PLC's
- 4.5.- Modelo IEC-61131-3 para la programación de controladores industriales.
- 4.6.- Lenguaje de contactos
- 4.7.- Implementación de POU's de actuadores mediante modelado DES aplicando IEC-61131-3
- 4.8.- Lenguaje de programación SFC.

Tema 5.- Modos de operación de un automatismo industrial

- 5.1.- Modos de marcha, parada y fallo: Implementación.
- 5.2.- Interfases HMI

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Respecto a la enseñanza/aprendizaje en horas presenciales, se tendrá en cuenta la siguiente estructura formativa

- Clases teóricas fundamentadas en lecciones magistrales. Con este medio se ofrece una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos.

Intercalado con la teoría se expondrán breves casos prácticos demostrativos de los conceptos estudiados.

- Clases de prácticas en aula, consistentes en la realización de problemas y/o ejercicios prácticos. Asimismo, se realizarán ejercicios complementarios de mayor alcance, sobre todo al final del cuatrimestre, con los que se intentará abordar casos prácticos en los que coincidan simultáneamente varios de los temas estudiados.
- Clases de prácticas en laboratorio, las cuales constituyen un complemento de las clases teóricas. Se impartirá con grupos

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

reducidos de alumnos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

Los sistemas de evaluación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes se basarán en los siguientes elementos:

- e) Exámenes, parciales o finales
- f) Prácticas de clase
- g) Evaluación prácticas de laboratorio
- h) Técnicas de evaluación continua

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Procesos de Fabricación

Nº CRÉDITOS ECTS	Nº HORAS TOTALES	Nº HORAS LECTIVAS	Nº HORAS DE TRABAJO PERSONAL
6	150	60	90

Organización Temporal: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias Generales Básicas: G1, G2, G3, G4, G5

E3.- Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.

E4.- Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Procesos de producción y fabricación en los sectores industriales. Mantenimiento. Modelos de gestión de la producción. Control de calidad. Metrología dimensional. Seguridad. Sostenibilidad ambiental de procesos de fabricación.

BLOQUE TEMÁTICO I. INTRODUCCIÓN

BLOQUE TEMÁTICO II. METROLOGÍA Y CONTROL DE CALIDAD

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

BLOQUE TEMÁTICO III. PROCESOS DE CONFORMADO
BLOQUE TEMÁTICO IV. AUTOMATIZACIÓN Y GESTIÓN DE LA
PRODUCCIÓN.

Bloque Temático I. Introducción.

Tema 1. Introducción a los Sistemas de Fabricación y Producción.

Introducción a la fabricación. Síntesis histórica. Función económica de los procesos de fabricación. La fabricación como actividad tecnológica.

Modelos de empresas. Sistemas de producción.

Tema 2. Morfología de Procesos.

Estructura básica de los procesos de fabricación. Sistemas de flujo de material. Sistemas de flujo de energía. Flujo de información.

Tipología

de procesos. Estado del material. Ejemplos de procesos de fabricación.

Bloque Temático II. Metrología y E.N.D.

Tema 3. Metrología y Calidad.

La Variabilidad en la Fabricación. La Capacidad de los Procesos. Tolerancias dimensionales. Normalización: Objetivos y Campo de Actuación. La Organización Metrológica. Patrones. Trazabilidad. Plan de Calibración.

Tema 4. Fundamentos de la Metrología Dimensional.

Errores en la medición. Instrumentos de medida. Cualidades del instrumento de medida. Relación entre tolerancia, división de escala e incertidumbre. Calibración de instrumentos de medida.

Medidas de longitud y angulares. Verificación de formas geométricas. Máquinas de medición.

Tema 5. Ensayos no Destructivos.

Fundamentos. Métodos por partículas magnéticas. Método de los líquidos penetrantes. Método de los ultrasonidos. Radiografía industrial y gammagrafía. Análisis de fallos. Integración en los procesos.

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

Bloque Temático III. Procesos de Conformado.

Tema 6. Procesos de Conformado por Moldeo y técnicas afines.

Fundamentos del proceso. Fusión y solidificación. Moldeo en molde desechable. Mecanización del moldeo. Moldeos especiales. Moldeo en Molde Permanente. Moldeo a Presión. Otros Procesos de conformado por moldeo.

Tema 7. Procesado Pulvimetalúrgico.

Introducción. Interés industrial. Principales tipos de materiales sinterizados. Procesado convencional de los polvos. Sinterización en fase líquida. Aspectos estructurales de los materiales sinterizados. Tendencias modernas en pulvimetalurgia.

Tema 8. Procesos de Conformado por Deformación Plástica.

Deformación en frío y en caliente Laminación. Forja. Extrusión. Estirado y Trefilado. Trabajo de la Chapa. Punzonado y Troquelado. Embutición. Determinación de los parámetros fundamentales de los procesos en frío. Conformado de tubos. Designación.

Tema 9. Procesos de Conformado por Unión.

Soldadura: Fundamentos. Clasificación. Soldadura por fusión. Soldadura eléctrica por arco. Soldadura por resistencia. Soldadura heterogénea. Metalurgia de la soldadura. Uniones por adhesivos. Tecnología de la adhesión. Tipos de adhesivos. Uniones mecánicas

Tema 10. Procesos de mecanizado.

Introducción. Elementos básicos. Movimientos fundamentales. Máquinas y herramientas. Procesos Básicos. Torneado. Fresado. Taladrado. Parámetros fundamentales. Roscado y operaciones especiales. Otros Procesos de mecanizado. Mecanizado con Abrasivos.

Tema 11. Procesos no convencionales de mecanizado.

Procesos de Conformado no Convencionales. Clasificación. Electroerosión. Corte por hilo. Corte por plasma y por láser. Corte por Chorro de Agua. Mecanizado químico y electroquímico.

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

Tema 12. Conformado de Materiales Poliméricos y Compuestos.

Conformado por fusión y moldeo. Inyección. Extrusión. Moldeo por soplado. Termoconformado. Fabricación de espumas. Materiales compuestos. Fabricación de compuestos en molde abierto. Fabricación en molde cerrado. Otros procesos de conformación.

Tema 13. Conformado de materiales cerámicos y vítreos.

Definición de material cerámico. –Industria cerámica tradicional. Fabricación de materiales cerámicos avanzados. Industria del vidrio: materias primas, conformado del vidrio (plano, flotado, de envases y fibras). Operaciones secundarias.

Tema 14. Procesos de recubrimiento y deposición superficial.

Limpieza superficial. Chapeados. Deposición en estado vapor. Recubrimientos orgánicos. Pinturas. Recubrimientos cerámicos. Recubrimientos térmicos y mecánicos. Recargues superficiales.

Tema 15. Selección de procesos.

Selección por el método de Asbhy. Etapas generales del método. Índices y gráficas de selección. Selección de procesos. Selección con múltiples restricciones. Casos prácticos.

Bloque Temático IV. Automatización y Gestión de la Producción.

Tema 16. Sistemas de Fabricación - Producción Integrada por Ordenador.

Introducción. Clasificación de los Sistemas Automatizados. Máquinas Herramienta de Control Numérico. Sistemas Robotizados. Sistemas de Fabricación Flexible. Elementos de los Sistemas de Fabricación Flexible. La fabricación asistida por ordenador. - Fabricación eficiente. Planificación y control de la producción.

Tema 17. Integración y gestión de Procesos.

Introducción. Sistemas de disminución de consumo energético.

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

Mantenimiento. Procedimientos de mejora de los procesos.
Integración del
mantenimiento. Mejora de las condiciones de trabajo. Sistemas
integrados de gestión. Normativa y legislación.

Tema 18. Reciclado y sostenibilidad ambiental.

Introducción. Consumo de materiales y su crecimiento. El ciclo de vida de un material y criterios para su valoración. Definiciones y medidas.

Gráficas de energía almacenada en un material. Diseño: la selección de materiales para un diseño ecológico. Sostenibilidad ambiental.

Resumen y conclusiones.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Respecto a la enseñanza/aprendizaje en horas presenciales, se tendrá en cuenta la siguiente estructura formativa

- Clases teóricas fundamentadas en lecciones magistrales. Con este medio se ofrece una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos.

Intercalado con la teoría se expondrán breves casos prácticos demostrativos de los conceptos estudiados.

- Clases de prácticas en aula, consistentes en la realización de problemas y/o ejercicios prácticos. Asimismo, se realizarán ejercicios complementarios de mayor alcance, sobre todo al final del cuatrimestre, con los que se intentará abordar casos prácticos en los que coincidan simultáneamente varios de los temas estudiados.
- Clases de prácticas en laboratorio, las cuales constituyen un complemento de las clases teóricas. Se impartirá con grupos reducidos de alumnos.

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

Los sistemas de evaluación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes se basarán en los siguientes elementos:

- e) Exámenes, parciales o finales
- f) Prácticas de clase
- g) Evaluación prácticas de laboratorio
- h) Técnicas de evaluación continua

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Tecnología Eléctrica

Nº CRÉDITOS ECTS	Nº HORAS TOTALES	Nº HORAS LECTIVAS	Nº HORAS DE TRABAJO PERSONAL
6	150	60	90

Organización Temporal: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias Generales Básicas: G1, G2, G3, G4, G5

E5.- Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Teoría de circuitos eléctricos: monofásicos y trifásicos. Máquinas eléctricas: monofásicas y trifásicas. Aplicación de la teoría de circuitos al cálculo de líneas de BT. Aplicación de la teoría de circuitos al cálculo y selección de las protecciones en instalaciones eléctricas de BT. Aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería industrial.

BLOQUE I: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

Tema 1: Fundamentos de Circuitos Eléctricos

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

- Tema 2:** Circuitos de Corriente Continua
Tema 3: Circuitos de Corriente Alterna
Tema 4: Potencia en Circuitos de Corriente Alterna
Tema 5: Circuitos Trifásicos

BLOQUE II: MÁQUINAS ELÉCTRICAS.

- Tema 6:** Conceptos de Electromagnetismo
Tema 7: Transformadores Monofásicos
Tema 8: Transformadores Trifásicos
Tema 9: Máquinas Asíncronas

BLOQUE III: INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

- Tema 10:** Cálculo de líneas de BT y selección de protecciones

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Respecto a la enseñanza/aprendizaje en horas presenciales, se tendrá en cuenta la siguiente estructura formativa

- Clases teóricas fundamentadas en lecciones magistrales. Con este medio se ofrece una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos.

Intercalado con la teoría se expondrán breves casos prácticos demostrativos de los conceptos estudiados.
- Clases de prácticas en aula, consistentes en la realización de problemas y/o ejercicios prácticos. Asimismo, se realizarán ejercicios complementarios de mayor alcance, sobre todo al final del cuatrimestre, con los que se intentará abordar casos prácticos en los que coincidan simultáneamente varios de los temas estudiados.
- Clases de prácticas en laboratorio, las cuales constituyen un complemento de las clases teóricas. Se impartirá con grupos

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

reducidos de alumnos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

Los sistemas de evaluación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes se basarán en los siguientes elementos:

- e) Exámenes, parciales o finales
- f) Prácticas de clase
- g) Evaluación prácticas de laboratorio
- h) Técnicas de evaluación continua

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Ingeniería Energética y Transmisión de Calor

Nº CRÉDITOS ECTS	Nº HORAS TOTALES	Nº HORAS LECTIVAS	Nº HORAS DE TRABAJO PERSONAL
6	150	60	90

Organización Temporal: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias Generales Básicas: G1, G2, G3, G4, G5

E6.- Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas en ingeniería.

E4.- Conocimientos básicos y aplicados de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Conocimientos básicos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Sistemas y elementos de los procesos térmicos en la industria y la edificación. Aplicación para la resolución de problemas propios de instalaciones y construcciones industriales.

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

Conocimientos básicos de tecnologías medioambientales y sostenibilidad. Aplicación en el ámbito de la ingeniería industrial.

I TRANSMISIÓN DE CALOR

Objetivo: Identificar, estimar y calcular sistemas térmicos en los que intervengan mecanismos de transferencia de calor combinados.

Lección 1 Introducción

Lección 2 Conducción

Introducción

Ecuación General. Ley de Fourier. Conductividad

Placa plana, pared cilíndrica, esfera. Resistencia. Coeficiente global de transferencia.

Aplicación al cálculo y diseño de sistemas con superficies extendidas: Aletas

Lección 3 Convección

Introducción, clasificación.

Números adimensionales. Correlaciones

Convección Forzada

Convección Natural

Aplicación de la convección con cambio de fase al condensador de una instalación de frío/calor

Lección 4 Radiación

Introducción. Propiedades. Leyes

Factor de Forma

Intercambio radiante

Lección 5 Mecanismos Combinados

Problemas. Métodos de resolución.

Aplicación al cálculo de intercambiadores de calor.

Aplicación al cálculo de parámetros característicos del Documento Básico HE1 (limitación de demanda de energía) del Código técnico de la Edificación.

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

II COMBUSTIÓN

Objetivo: Identificar, modelar, analizar y calcular sistemas térmicos en los que se produzca un proceso de combustión.

Lección 6 Introducción

Lección 7 Balance de masa en sistemas de generación de energía térmica

Lección 8 Balance de energía en sistemas de generación de energía térmica

Lección 9 Rendimiento y Diagrama de Sankey

Lección 10 Aplicación: cálculo de chimeneas y tiro térmico

III CICLOS DE POTENCIA

Objetivo: Identificar, modelar, analizar y calcular sistemas térmicos en los que se produzca potencia.

Lección 11 Ciclo Brayton. Aplicación: Análisis de una central real de turbina de gas.

Lección 12 Ciclo Rankine. Aplicación: Análisis de una central real de turbina de vapor.

IV CICLO DE PRODUCCIÓN DE FRÍO

Lección 13 Ciclo de refrigeración por compresión mecánica.
Aplicación: Análisis de una bomba de calor de expansión directa (aire-aire) instalada en los laboratorios del grupo.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Respecto a la enseñanza/aprendizaje en horas presenciales, se tendrá en cuenta la siguiente estructura formativa

- Clases teóricas fundamentadas en lecciones magistrales. Con

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA

Curso preparatorio para el acceso al Grado en Ingeniería Química Industrial

este medio se ofrece una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos.

Intercalado con la teoría se expondrán breves casos prácticos demostrativos de los conceptos estudiados.

- Clases de prácticas en aula, consistentes en la realización de problemas y/o ejercicios prácticos. Asimismo, se realizarán ejercicios complementarios de mayor alcance, sobre todo al final del cuatrimestre, con los que se intentará abordar casos prácticos en los que coincidan simultáneamente varios de los temas estudiados.
- Clases de prácticas en laboratorio, las cuales constituyen un complemento de las clases teóricas. Se impartirá con grupos reducidos de alumnos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

Los sistemas de evaluación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes se basarán en los siguientes elementos:

- e) Exámenes, parciales o finales
- f) Prácticas de clase
- g) Evaluación prácticas de laboratorio
- h) Técnicas de evaluación continua

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Simulación y Optimización de los Procesos Químicos

Nº CRÉDITOS ECTS	Nº HORAS TOTALES	Nº HORAS LECTIVAS	Nº HORAS DE TRABAJO PERSONAL
------------------	------------------	-------------------	------------------------------

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

6	150	60	90
Organización Temporal: Cuatrimestral			
Carácter: Obligatoria			
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE			
Competencias Generales Básicas: G1, G2, G3, G4, G5			
E7.- Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.			
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS			
Modelos, Simulación y Optimización de procesos y productos.			
La adquisición de estos contenidos se realizará dividiendo estos en cuatro bloques temáticos:			
E. Modelos y Simulación F. Diseño de experimentos G. Técnicas de optimización. H. Diseño en presencia de incertidumbre.			
BLOQUE A			
Tema 1: Introducción a la simulación y optimización			
1.1 Conceptos básicos 1.2 Ventajas e inconvenientes de la simulación 1.3 Características de la optimización 1.4 Niveles de optimización 1.5 Procedimiento general para la optimización			
Tema 2: Sistemas y modelos			
2.7 Introducción 2.8 Concepto de sistema 2.9 Concepto de modelo 2.10 Clasificación de modelos 2.11 La construcción del modelo			

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

2.12	Grados de libertad de un modelo
Tema 3: El modelo analítico frente al modelo empírico	
3.3	Introducción
3.4	Modelos analíticos
3.2.1	Características
3.2.2	El modelo: balances y mecanismos
3.2.3	Ecuaciones de transformación
3.2.4	La simplificación del modelo
3.4	Modelos empíricos
3.3.1	Obtención del modelo. Formas típicas
3.3.2	La función de respuesta
3.3.3	Estimación de los parámetros del modelo
Tema 4: Simulación de procesos complejos	
4.1	Introducción
4.2	Modos de simulación
4.2.1	Análisis, diseño y control
4.2.2	Simulación estática y simulación dinámica
4.2.3	Simulación modular y basada en ecuaciones
4.3	Diagramas de flujo de procesos y de simulación
4.4	Simulación modular en estado estacionario
4.4.1	Módulos
4.4.2	Dirección del flujo de información y orden de cálculo
4.4.3	Reciclos. Corrientes de corte. Métodos de convergencia
4.4.4	Análisis de grados de libertad
4.4.5	Bloques de control
BLOQUE B	
Tema 5: Diseño de experimentos	
5.1	Introducción

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

- 5.2 La codificación de las variables
- 5.3 Modelos y diseños de primer orden.
 - 5.3.1 Diseños factoriales 2^k
- 5.4 Modelos y diseños de segundo orden
 - 5.4.1 Diseños factoriales 3^k
 - 5.4.2 Diseños centrales compuestos

BLOQUE C

Tema 6: La función objetivo

- 6.1 Introducción: Tipos de objetivos.
- 6.2 Funciones objetivo de tipo económico
- 6.3 La inversión de capital
- 6.4 Los costes de producción.
- 6.5 Las ventas.
- 6.6 Los beneficios y los flujos de caja
- 6.7 Medidas de rentabilidad

Tema 7: Programación lineal (LP)

- 7.1 Introducción
- 7.2 Forma estándar de los problemas lineales
- 7.3 La geometría de los programas lineales
- 7.4 Conceptos básicos en LP
- 7.5 El algoritmo simplex
- 7.6 Análisis de sensibilidad
- 7.7 Programación lineal entera (ILP) y entera mixta (MILP)

Tema 8: Programación no lineal (NLP)

- 8.1 Introducción
- 8.2 Planteamiento de problemas de programación no lineal (NLP)
- 8.3 Convexidad. Determinación de la convexidad.
- 8.4 Condiciones necesarias de optimalidad
 - 8.4.1 Cualificaciones de restricciones
 - 8.4.2 La función Lagrangiana

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

- 8.4.3 Condiciones de Karush, Khun y Tucker
- 8.5 Condiciones suficientes de optimalidad
 - 8.5.1 Problemas PNL sin restricciones
 - 8.5.2 Problemas PNL con restricciones de igualdad
 - 8.5.3 Problemas PNL con restricciones de desigualdad
- 8.6 Interpretación económica de los multiplicadores

BLOQUE D

Tema 9: Diseño en presencia de incertidumbre

- 9.5. Introducción. La incertidumbre en los datos
- 9.6. La flexibilidad de un proceso. Análisis y cuantificación
- 9.7. La toma de decisiones. El criterio del valor esperado
- 9.8. Sistemas propensos a fallos. Teoría de la confiabilidad

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Respecto a la enseñanza/aprendizaje en horas presenciales, se tendrá en cuenta la siguiente estructura formativa

- Clases teóricas fundamentadas en lecciones magistrales. Con este medio se ofrece una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos.

Intercalado con la teoría se expondrán breves casos prácticos demostrativos de los conceptos estudiados.

- Clases de prácticas en aula, consistentes en la realización de problemas y/o ejercicios prácticos. Asimismo, se realizarán ejercicios complementarios de mayor alcance, sobre todo al final del cuatrimestre, con los que se intentará abordar casos prácticos en los que coincidan simultáneamente varios de los temas estudiados.
- Clases de prácticas en laboratorio, las cuales constituyen un complemento de las clases teóricas. Se impartirá con grupos

MEMORIA ACADÉMICA/ PROPUESTA
Curso preparatorio para el acceso al Grado en
Ingeniería Química Industrial

reducidos de alumnos.
SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE
Los sistemas de evaluación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes se basarán en los siguientes elementos: e) Exámenes, parciales o finales f) Prácticas de clase g) Evaluación prácticas de laboratorio h) Técnicas de evaluación continua
1. PERSONAL ACADEMICO
El curso cuenta con el personal académico suficiente y adecuado para ser impartido.
2. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS
El curso cuenta con los recursos materiales y servicios adecuados para ser impartido
3. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN
Curso académico 2013-14 (octubre-junio)