



**E.T.S. de Ingeniería**

**Grado en Ingeniería Química**

**Memoria de Verificación**

**2010-2011**



---

**MEMORIA PARA LA SOLICITUD  
DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO OFICIAL DE  
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA  
POR LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

---

<b>Versión</b>	<b>Consejo de Gobierno</b>	<b>Implantación / Modificación Sustancial</b>	<b>Año Implantación</b>
V01	23-03-2010	Implantación del Título	2010
V02	-	Actualización para Renovación de la Acreditación	2016

<b>Descripción Título</b> .....	<b>4</b>
<b>Representante Legal de la universidad</b> .....	<b>4</b>
<b>Responsable del título</b> .....	<b>4</b>
<b>Universidad Solicitante</b> .....	<b>4</b>
<b>Dirección a efectos de notificación</b> .....	<b>4</b>
<b>Descripción del título</b> .....	<b>4</b>
<b>Justificación</b> .....	<b>6</b>
<b>Justificación del título propuesto</b> .....	<b>6</b>
Interés académico, científico o profesional del mismo: .....	6
<b>Referentes externos:</b> .....	<b>20</b>
<b>Descripción de los procedimientos de consulta utilizados para la elaboración del plan de estudios.</b> .....	<b>21</b>
Descripción de los procedimientos de consulta internos:.....	21
Descripción de los procedimientos de consulta externos: .....	22
<b>Competencias</b> .....	<b>23</b>
<b>Acceso y admisión de estudiantes</b> .....	<b>30</b>
Criterios: .....	33
Sistemas:.....	33
<b>Planificación enseñanza</b> .....	<b>52</b>
<b>Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por tipo de materia</b> .....	<b>52</b>
Movilidad: .....	76
<b>Descripción de los módulos o materias</b> .....	<b>91</b>
<b>Formación Básica</b> .....	<b>91</b>
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	95
<b>Común a la Rama Industrial</b> .....	<b>96</b>
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	100
<b>Ampliación de Obligatorias</b> .....	<b>101</b>
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	104
<b>Tecnología Específica, Química Industrial</b> .....	<b>105</b>
Materia y asignaturas asociadas a este módulo .....	110
<b>Optativas</b> .....	<b>111</b>
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	119
<b>Optativas Comunes</b> .....	<b>120</b>
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	124
<b>Trabajo Fin de Grado</b> .....	<b>124</b>
Materias y asignaturas asociadas a este módulo.....	126
<b>Personal académico</b> .....	<b>127</b>
Profesorado:.....	127
Adecuación del profesorado: .....	129
<b>Recursos, materiales y servicios</b> .....	<b>131</b>
Justificación: .....	131
Previsión: .....	155
Convenios de Colaboración con otras Instituciones:.....	155
<b>Resultados previstos</b> .....	<b>162</b>
<b>Valores cuantitativos estimados para los siguientes indicadores y su justificación</b> .....	<b>162</b>
Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes:.....	164
<b>Garantía de calidad</b> .....	<b>164</b>
<b>Calendario de implantación</b> .....	<b>165</b>
<b>Cronograma de implantación de la titulación</b> .....	<b>165</b>
Justificación: .....	165

Curso de implantación: .....	165
<b>Procedimiento de adaptación en su caso de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios.....</b>	<b>165</b>
Procedimiento:.....	165
<b>Enseñanzas que se extinguen por la implantación del siguiente título propuesto.....</b>	<b>168</b>
Enseñanzas: .....	168

### Descripción Título

#### Representante Legal de la universidad

Representante Legal			
Rector			
1º Apellido	2º Apellido	Nombre	N.I.F.
Castro	Arroyo	Miguel Ángel	34042650M

#### Responsable del título

Director de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería			
1º Apellido	2º Apellido	Nombre	N.I.F.
Domínguez	Abascal	Jaime	28390194Y

#### Universidad Solicitante

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

#### Dirección a efectos de notificación

Correo electrónico	<a href="mailto:ordenacion@us.es">ordenacion@us.es</a>		
Dirección postal	C/ San Fernando nº 4 - Área de Ordenación Académica	Código postal	41004
Población	Sevilla	Provincia	Sevilla
FAX	954556982	Teléfono	954551063

#### Descripción del título

Denominación	Grado en Ingeniería Química	Ciclo	Grado
Centro/s donde se imparte el título			
Escuela Técnica Superior de Ingeniería			
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	100	en el segundo año de implantación	90
en el tercer año de implantación	85	en el cuarto año de implantación	80
Nº de ECTS del título	240	Nº Mínimo de ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo	30
Normas de permanencia :	<a href="http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/permanpdf.pdf">http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/permanpdf.pdf</a>		
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			
Inglés			

## Justificación

### Justificación del título propuesto

#### Interés académico, científico o profesional del mismo:

La presente Memoria ha sido elaborada en la [Escuela Técnica Superior de Ingeniería](#) de la **Universidad de Sevilla**, Centro que hasta ahora venía impartiendo la titulación de **Ingeniería Química**, a extinguir, además del título de Ingeniero Industrial especialidad Químico, origen de éste. En ella se recoge la propuesta que posibilita seguir impartiendo unas enseñanzas de **Grado** que permitan seguir formando, como hasta ahora, **Ingenieros Químicos homologables** a sus homónimos de Europa y Norteamérica, dando además respuesta a la demanda de los alumnos que quieren encauzar su vida profesional en esta disciplina.

La Ingeniería Química no aparece con personalidad propia hasta final del siglo XIX, cuando se establecen las bases de la moderna Industria Química, en un afán de analizar y resolver los problemas que continuamente se planteaban. En esta época, las industrias, aunque contaban con elementos tecnológicos modernos, se edificaban sobre una base meramente empírica, como una simple adaptación de los procesos de laboratorio a la escala de producción industrial.

La situación cambia en el primer cuarto del siglo XX. El rápido crecimiento del número de procesos, la necesidad de una sistematización de los conocimientos adquiridos en la etapa anterior con carácter más científico y menos empírico, obligaron a replantear el trabajo químico-industrial y su estudio. De esta manera emerge como disciplina diferenciada la Ingeniería Química.

En 1888 el profesor L.M. Norton organizó en el Massachusetts Institute of Technology el primer curriculum académico con la denominación de Ingeniería Química. El contenido consistía esencialmente en Ingeniería Mecánica con cursos de Química Industrial.

Con la creación de los primeros Departamentos de Ingeniería Química en Estados Unidos y del American Institute of Chemical Engineers (AIChE), surge la mentalidad sintética necesaria para que comenzara a perfilarse la filosofía de una nueva profesión. Esta institución en 1922 establece la primera definición ampliamente aceptada, en la que se incluía el concepto de "Operación Básica o unitaria":

*"La Ingeniería Química no es una combinación de Química e Ingeniería Mecánica y Civil, sino una rama de la Ingeniería cuya base son las operaciones básicas que, adecuadamente ordenadas y coordinadas, constituyen un proceso químico tal y como opera a escala industrial"*.

En 1935 el AIChE consideró que la mencionada definición resultaba insuficiente, y estableció el siguiente enunciado:

*"La Ingeniería Química es la rama de la Ingeniería que trata del desarrollo y la aplicación de procesos de fabricación en los que están involucradas transformaciones químicas o ciertas transformaciones físicas de las materias primas. Estos procesos constan generalmente de series coordinadas de operaciones básicas y procesos químicos unitarios"*. En cuanto a la formación del ingeniero químico, añadía: *"El trabajo del ingeniero químico es el diseño, la construcción y la operación de equipos y plantas en las que se aplican estas series de operaciones básicas y*

*procesos unitarios. La Química, la Física y las Matemáticas son las ciencias base de la Ingeniería Química y la Economía su guía práctica”*

En el año 1954, la asamblea de AIChE recoge las ideas plasmadas en definiciones anteriores y establece:

*“La Ingeniería Química resulta de la aplicación de los principios físicos y químicos juntamente con la economía y las relaciones humanas a los procesos y a los equipos de procesos en los que se trata de efectuar un cambio de estado, de contenido energético o de composición, ocupándose de transformar cualquier concepto de laboratorio en un proceso de fabricación, pasando por las etapas sucesivas de ensayo, planta piloto y escala industrial”*

En el Symposium Internacional sobre la Enseñanza de la Ingeniería Química, celebrado en Londres en 1981 se dio la siguiente definición (AIChE, 1982):

*“La Ingeniería Química es una disciplina en la que los cuatro procesos de transferencia de calor, masa y cantidad de movimiento y de cambio químico (incluyendo cambio bioquímico), representados por las ecuaciones fundamentales de conservación, se combinan con las leyes de la termodinámica para aclarar los fenómenos que tienen lugar en los equipos y plantas de proceso”*

El Instituto de Ingenieros Químicos de Gran Bretaña es mucho más explícito y amplía estos conceptos (1982):

*“La Ingeniería Química es una rama de la Ingeniería relacionada con los procesos en los que las materias primas sufren un cambio de composición, contenido energético o estado físico, con los medios para el procesado, con los productos resultantes y con su aplicación a la consecución de objetivos útiles”, y añade “La Ingeniería Química tiene sus fundamentos en las Matemáticas, la Física y la Química. Sus operaciones se desarrollan sobre la base de los conocimientos aportados por esas ciencias, por otras ramas de la ingeniería, por la Biología y por las Ciencias Sociales”. En cuanto a la prácticas de esta disciplina indica “La práctica de la Ingeniería Química consiste en la concepción, el desarrollo, el diseño, la innovación y la aplicación de los procesos y sus productos; también concierne a la práctica de la Ingeniería Química el desarrollo económico, el diseño, la construcción, la operación, el control y la dirección de plantas químicas para esos procesos, la investigación y la enseñanza en estos campos”.*

Una definición más completa de la Ingeniería Química, al extenderla a campos de reciente creación:

*“La esencia de la Ingeniería Química es la concepción o síntesis, el diseño, la comprobación y el dimensionado, operación, control y optimización de los procesos industriales que cambian el estado o microestructura y, más específicamente, la composición de los materiales, mediante separaciones fisicoquímicas y, sobre todo, mediante reacciones químicas, especialmente catalíticas, incluyendo reacciones bioquímicas y electroquímicas”.*

En el informe “Fronteras de la Ingeniería Química”, conocido como informe Admunson, elaborado en Estados Unidos por el National Research Council en 1988, se afirma:

*“El objetivo de la Ingeniería Química ha sido siempre el desarrollo de procesos industriales que cambian el estado físico o la composición química de los materiales. Los ingenieros químicos*

*están implicados en la concepción, diseño, comprobación, cambio de escala, operación y control de estos procesos”.*

En los últimos años, la conjunción de avances científicos, desafíos tecnológicos, económicos y medioambientales, motivados por la aparición de nuevos productos y materiales en el mercado, el incremento de la calidad de los productos como factor de competencia, la cada vez mayor toma de conciencia acerca de los riesgos para la salud y del impacto ambiental derivados de los productos químicos, y la curiosidad intelectual por crear nuevas herramientas y procedimientos más eficaces y menos contaminantes, perfilan un nuevo modelo para la Ingeniería Química. Esta nueva concepción se recoge en la definición presentada en el 50 Congreso Mundial de Ingeniería Química (California 1996), (Chemical Engineering News, 1997):

*“La Ingeniería Química llegará a ser la parte de la Ingeniería que, estando basada en la estequiometría, termodinámica y fenómenos de transporte, tenga la capacidad de desarrollar la producción de sustancias útiles, emplear eficazmente las fuentes energéticas y minerales, y proteger el medio ambiente”.*

Como resumen de las definiciones anteriores, se puede concluir que la Ingeniería Química es una disciplina que sistematiza los conceptos físicos, químicos y de otras áreas auxiliares para su aplicación al diseño, desarrollo y operación de procesos químicos a escala industrial. Es decir, abarca desde el posible planteamiento de alternativas a un problema de transformación de recursos y el adecuado diseño de los procesos y equipos implicados, hasta la selección de opciones, su optimización, puesta en marcha y control de funcionamiento, analizados con criterios económicos pero sin olvidar los factores medioambientales y de seguridad del entorno físico en que se sitúa.

El origen del título de grado en Ingeniería Química se puede encontrar en el de Ingeniero Industrial, que aparece por primera vez en el “Cuerpo de Ingenieros de los Ejércitos, Plazas, Puertos y Fronteras de S.M.”, creado por Felipe V por la Real Cédula de 21 de abril de 1711, a la vez que se inauguran las Reales Fábricas. La Ingeniería española surgió en forma de cuerpo estatal y con carácter de especialidad única, cumpliendo sus titulados no sólo las funciones militares específicas, sino todas las civiles de la época, pues construyeron caminos, canales, pantanos, puertos y estudiaron y proyectaron la mayor parte de las Fábricas Reales, aunque posteriormente no dirigieron las explotaciones de dichos establecimientos.

De gran importancia en el empeño regenerador de la economía nacional que inicia Felipe V y eleva a primer plano de su preocupación Carlos III, fue la creación de las Sociedades Económicas de Amigos del País, entre cuyas finalidades estaban \*proteger y avivar la industria en general,... y difundir la afición a las ciencias y artes en su aplicación a la industria y a la agricultura+. La primera de ellas, la Sociedad Vascongada de Amigos del País, crea en 1774 el Seminario Patriótico de Vergara, institución en la que comienzan a impartirse de modo sistemático las enseñanzas de Física, Química y Metalurgia. Si bien no por la denominación mas sí por el contenido, se puede ver en estas enseñanzas el origen de la carrera de Ingeniero Industrial, aunque, por abarcar disciplinas de mineralogía y del arte del laboreo, pudiera estimarse el inicio de la Ingeniería de Minas. Este Seminario llegaría a convertirse en 1850 en Escuela Industrial y en 1857 en Escuela Superior de Ingenieros Industriales.

En 1825 se implantan en el Conservatorio de Artes (creado en 1824) las enseñanzas de Aritmética, Geometría, Mecánica y Física, como una asignatura, y de Delineación, que era otra, y un año después la de Química. De forma adicional se envían alumnos a ampliar su formación en París y en Lieja, entre los cuales se formaron futuros profesores del Conservatorio, de los que surgió la

idea de crear en España la carrera de Ingeniero Industrial. Esto tendría lugar en 1850, con la conversión del Real Conservatorio en Real Instituto Industrial, creándose simultáneamente el título de Ingeniero Industrial.

Para organizar las enseñanzas de aplicación industrial se promulga el R.D. de 4 de septiembre de 1850, por el que se aprueba el plan orgánico de la enseñanza industrial en todos sus grados, y se crea el título de Ingeniero Industrial. Las enseñanzas se organizan en tres grados: Elemental, que se imparte en los Institutos de primera clase; de Ampliación, a obtener en las Escuelas Industriales de Barcelona, Sevilla y Vergara; y el Superior, cuyos estudios se cursan exclusivamente en el Real Instituto Industrial de Madrid.

La finalización del grado elemental proporcionaba un “certificado de aptitud para las profesiones industriales”, o bien el de “maestro en artes y oficios”, según los cursos realizados.

Al terminar los estudios del grado de ampliación, los alumnos recibían el título de “Profesores Industriales”. Si sobre ellos se seguía el complemento de especialización, se recibía el título de Ingeniero Mecánico o Ingeniero Químico de segunda clase, y si ambos, el de Ingeniero Industrial de segunda clase.

La enseñanza Superior se dividía también en dos especialidades, su duración era de dos años y se obtenían los títulos de Ingeniero Químico o Mecánico de primera clase, y si se cursaban ambas especialidades, el de Ingeniero Industrial.

Posteriormente, la Ley de Instrucción Pública de 10 de septiembre de 1857, conocida como “Ley Moyano”, asigna la categoría de Enseñanza Superior a la de Ingenieros Industriales, así como a las de Caminos, Canales y Puertos, Minas, Montes y Agrónomos. Además, concedía la facultad de otorgar el título de Ingeniero Industrial a las Escuelas de Barcelona, Gijón, Sevilla, Valencia y Vergara. Esta proliferación de escuelas no respondía a ninguna necesidad nacional, ya que con un sólo centro superior de enseñanza era suficiente para una industria aún incipiente. Ello conduce a que las escuelas de Gijón y Vergara se cierren por falta de medios sin que se hubiesen iniciado los estudios en ellas. Las de Valencia y Sevilla sólo dieron salida a tres y cuatro promociones, respectivamente, clausurándose apenas diez años después.

El programa de estudios mantiene las dos especialidades, Química y Mecánica, y establece la necesidad de haber realizado estudios de tres años en una Facultad de Ciencias y superar un examen de ingreso.

Tras diversos cambios en los requisitos exigidos para cursar los estudios, los programas, etc. en la década de 1880 se empiezan a definir las competencias de los ingenieros y la estructura de la enseñanza. Los centros pasan a denominarse Escuelas Especiales, las titulaciones se simplifican, obteniéndose un certificado de aptitud, el título de aspirante a ingeniero industrial y el de ingeniero industrial, y la Mecánica y la Química pasan a ser especialidades de la Ingeniería Industrial. Todo ello se establece en los R.D de 20 y 27 de mayo de 1885.

Posteriormente (Decreto de 18 de Septiembre de 1935) se regulan las atribuciones profesionales de los Ingenieros Industriales, contemplando su posibilidad de actuación en prácticamente todos los campos de la actividad económica

Hasta la década de los sesenta, continuaban siendo las anteriormente mencionadas las únicas escuelas en nuestro país. El desarrollo industrial de España hace necesario disponer de mayor número de técnicos, por lo que empiezan a crearse nuevas escuelas.

La Escuela Superior de Ingenieros Industriales de Sevilla se crea en diciembre de 1963, por Decreto Ley 3608/63, bajo el patrocinio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). En julio de 1965 se produce la primera visita de expertos de dicha organización a Sevilla para tratar del nuevo plan de estudios a impartir en la Escuela, que fue aprobado en julio de 1967. La Escuela se inauguró oficialmente en abril de 1967, y la primera promoción sale de ella en mayo de 1972.

La Ley 2/1964 del 29 de abril, sobre reordenación de las Enseñanzas Técnicas, establece el Plan de Estudios de las Escuelas Superiores. La carrera se compone de cinco cursos, de los cuales los dos primeros son de carácter común y los tres restantes de especialización. En la Escuela de Sevilla se mantiene el plan OCDE hasta su extinción en 1976, adoptándose el Plan de Estudios 1964 vigente en las restantes Escuelas del país. Se otorgaba el título de Ingeniero Industrial, con las especialidades Eléctrica, Mecánica, Química y Organización. En 1998 entró en vigor el actual Plan de Estudios.

En España, la formación en Ingeniería Química se desarrollaba hasta 1992 a través de los estudios de Ingeniero Industrial (especialidad Química), de Licenciado en Ciencias Químicas (especialidad Química Industrial o Técnica) y de Ingeniero Técnico Industrial (especialidad Química Industrial). En 1992, a partir de la Ley de Reforma Universitaria, y concretamente del Real Decreto 1497/1987 (BOE de 14 de Diciembre de 1987), se estableció la denominación y directrices generales de los títulos de Ingeniero Químico y de Ingeniero Técnico Industrial especialidad Química Industrial. El Real Decreto 923/1992 estableció el Título Universitario de Ingeniero Químico, así como las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a dicho título. Por otro lado, las directrices generales correspondientes al Título de Ingeniero Técnico Industrial especialidad Química Industrial fueron establecidas en el Real Decreto 1405/1992. En la actualidad, la titulación de Ingeniería Química se imparte en la práctica totalidad de las Comunidades Autónomas de España, concretamente en 30 Universidades, y la titulación de Ingeniero Técnico Industrial especialidad Química Industrial se oferta en 23 Universidades.

En España poseen atribuciones profesionales reconocidas, que se ejercen a través de los correspondientes Colegios, los Ingenieros Industriales, los licenciados en Química y los Ingenieros Técnicos Industriales. Sin embargo, en el caso de los Ingenieros Químicos, del mismo modo que otras nuevas titulaciones creadas como consecuencia de la Ley de Reforma Universitaria, no se han reconocido oficialmente hasta la fecha atribuciones profesionales. Recientemente se presentaron en el parlamento español (8 Julio de 2008) dos proposiciones no de ley, para solicitar la regulación del Máster en Ingeniería Química y la profesión de Ingeniero Químico, y sus atribuciones profesionales. En la primera se instaba al Consejo de Universidades a que se elaboren y aprueben las fichas que regularían las competencias que debería contener el Master en Ingeniería Química para verificar la profesión de Ingeniero Químico. La segunda proposición instaba al Gobierno a elaborar una ley por la que se establezcan las atribuciones profesionales del Ingeniero Químico. Además, actualmente ya existen dos colegios profesionales de Ingenieros Químicos en la Comunidad Valenciana y en Galicia, y está muy avanzado el proceso de creación de otros colegios en Castilla-La Mancha y Andalucía, donde existe ya una Asociación de Ingenieros Químicos.

Desde el punto de vista profesional, el plan de estudios de grado en Ingeniería Química propuesto en esta memoria se ha diseñado para conseguir que los egresados del mismo obtengan una formación sólida que incluye todas y cada una de las competencias que deben adquirirse de acuerdo con la Orden CIN/351/2009 de 9 febrero (BOE 44, de 20 de Febrero), con el objeto de que habilite para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. Así, el presente grado en Ingeniería Química se propone como título con las atribuciones profesionales recogidas en la Ley 12/1986, de 1 de abril, sobre regulación de las atribuciones profesionales de los Ingenieros Técnicos. La profesión para la que capacita es la de Ingeniero Técnico Industrial especialidad Química Industrial. El ejercicio libre de la profesión está supervisado por los Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Industriales.

### **Perspectiva histórica de la Universidad de Sevilla y la Escuela Técnica Superior de Ingeniería.**

La Universidad de Sevilla y la Escuela Técnica Superior de Ingeniería disponen de la tradición y experiencia necesarias para afrontar el reto de formar a los profesionales que van a trabajar, liderar e impulsar la industria y los centros de investigación andaluces y sevillanos.

El embrión de la actual Universidad de Sevilla fue el Colegio de Santa María de Jesús, fundado por el Arcediano Maese Rodrigo Fernández de Santaella en las postrimerías del s. XV. En el siglo XVI (1505), una bula del Papa Julio II otorga al Colegio la facultad de inferir grados en Teología, Filosofía, Derecho, Medicina y Artes; y en 1551 el propio Concejo de la ciudad traspassa a la fundación de Maese Rodrigo, la Real provisión que concedía un Estudio General, por lo que aquella pasó a ser oficialmente la Universidad, gozando de todos los privilegios de las demás Universidades del Reino.

En consecuencia, la Universidad de Sevilla es una institución con más de 500 años de actividad. En la actualidad, según se recoge en el anuario estadístico de 2008-09, cuenta con 25 centros propios y 6 centros adscritos, en los que desarrollan su docencia 124 departamentos universitarios con 156 áreas de conocimiento. El catálogo de títulos de la Universidad está compuesto por 24 titulaciones de ciclo corto, 34 de ciclo largo y 10 de sólo segundo ciclo, así como 34 titulaciones de Master de Postgrado Oficial y 68 Programas de doctorado. El número de alumnos matriculados en el último curso académico fue de 54.752 en titulaciones de primer y segundo ciclo, 1150 en los títulos de master y 2.620 en doctorado. A modo de ejemplo, cabe indicar que, en diciembre de 2008, la Universidad de Sevilla contaba con 4.393 profesores y 2.342 personas pertenecientes al Personal de Administración y Servicios (PAS), de los que 1.120 eran funcionarios.

Por su parte, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla cuenta con una amplia tradición de más de 40 años en la formación de ingenieros en diferentes especialidades, siendo uno de los mayores centros técnicos Superiores de todo el país, tanto por el número de titulaciones e instalaciones, como por el de profesores y alumnos, y muy especialmente por la producción científica y la transferencia de tecnología que genera. Ello permite tener una relación muy directa con los sectores industriales y empresariales directamente relacionados con las titulaciones que se imparten, lo que se traduce por un lado en la participación directa de los alumnos de últimos cursos en los Proyectos de I+D que se desarrollan en el Centro, y por otro les facilita la búsqueda del primer empleo, mediante la realización de prácticas en empresa y también a través de su participación en la Feria del Empleo que anualmente se celebra en la Escuela y en la que las empresas líderes de sus sectores presentan sus ofertas de trabajo. De este modo la Escuela ofrece un marco ideal para la formación de los Ingenieros del siglo XXI.

Para situar a la Escuela en su contexto histórico cabe indicar que ésta se crea en Diciembre de 1963, por el Decreto Ley 3608/63, bajo el patrocinio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y es el primer centro en impartir enseñanzas de ingeniería superior en toda la mitad del sur de España. En Julio de 1965, se produce la primera visita de expertos de dicha organización a Sevilla para tratar del nuevo plan de estudios a impartir en la Escuela. El primer plan de estudios de **Ingeniero Industrial**, un plan piloto de la OCDE, fue aprobado en Julio de 1967.

Las obras de construcción del edificio, situado en la Avenida de Reina Mercedes, comenzaron en agosto de 1965, iniciándose las actividades docentes en el pabellón L-1 un año más tarde, en Septiembre de 1966. La Escuela se inauguró oficialmente en abril de 1967, siendo D. José María Amores Jiménez el primer Director de la misma. En 1972 sale la primera promoción de ingenieros industriales de la Escuela, formada por 30 graduados de las especialidades Eléctrica (17), Mecánica (7) y Química (6), tomando posesión al año siguiente el primer Profesor Numerario, D. Javier Aracil Santonja.

El Plan OCDE se declara a extinguir en el año 1976, adoptándose el Plan de Estudios 1964, vigente por aquel entonces en las demás Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales del país. Se establecen las especialidades: Eléctrica, Mecánica, Organización y Química.

En el Curso 91-92, la Escuela comienza la impartición de unas nuevas enseñanzas: las conducentes al Título de **Ingeniero de Telecomunicación**. En el Curso 94-95 se imparte por primera vez el segundo ciclo de esta titulación, pudiéndose cursar las especialidades o intensificaciones de: Control de Procesos, Electrónica, Señales y Radiocomunicación y Telemática. La entrega de Diplomas a los 25 titulados de la I Promoción se realiza en 1997.

Con fecha 26 de Octubre de 1993 (Decreto 157/1993 de 5 de Octubre de 1993, por el que se aprueba el Catálogo de Títulos Universitarios Oficiales de las Universidades Andaluzas, BOJA de 26 de Octubre), se asignan a la Escuela las titulaciones que ya se venían impartiendo: **Ingeniero Industrial e Ingeniero de Telecomunicación**, así como las nuevas titulaciones de **Ingeniero Químico, Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, Ingeniero de Organización Industrial e Ingeniero en Electrónica**.

En Septiembre de 1997, se inicia el traslado de la Escuela a la actual sede de la Isla de la Cartuja, el cual se realiza durante todo el curso 97/98, impartándose ya, durante el mismo, la docencia en las nuevas instalaciones. El cambio supone un sensible aumento del espacio disponible y una notable mejora de las infraestructuras.

En el curso 98/99 se inicia la extinción de los planes de Ingeniero Industrial (Plan 64) y de Ingeniero de Telecomunicación (Plan 91), implantándose al mismo tiempo los **nuevos planes** de estudio de dichas titulaciones, con las 11 intensificaciones del **Ingeniero Industrial**: Automática Industrial, Eléctrica, Electrónica Industrial, Energética, Materiales, Mecánica-Construcción, Mecánica-Máquinas, Medio Ambiente, Organización, Producción y Química; y las cuatro del **Ingeniero de Telecomunicación**: Electrónica de Comunicaciones, Señales y Comunicaciones, Telecontrol y Robótica, y Telemática. Asimismo, se implantan los planes de estudio de **Ingeniero Químico**, con las intensificaciones Industrial y Medio Ambiente, **Ingeniero de Organización Industrial** (Gestión, Sistemas Productivos), **Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial** (Control de Procesos; Electrónica Industrial; Robótica) e **Ingeniero en Electrónica** (Microelectrónica; Tecnología Electrónica).

En el Curso 2002/03, comienza a impartirse en la Escuela el título de **Ingeniero Aeronáutico**, convirtiéndose de este modo en el segundo Centro de nuestro país en el que se pueden cursar los estudios de dicha titulación. Estos estudios se diseñan para proporcionar al estudiante la formación adecuada en las bases teóricas y en las tecnologías propias de esta Ingeniería.

Aunque desde 1991 el Centro deja de ser formalmente una Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales al impartirse otras titulaciones, no es hasta 2004 que se produce el cambio oficial de denominación, pasando a llamarse entonces Escuela Técnica Superior de Ingenieros (ETSI), y posteriormente Escuela Técnica Superior de Ingeniería en 2010.

Las últimas titulaciones que se han implantado en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería son los Master Oficiales encuadrados en el Programa de Postgrado e Ingeniería de la Escuela, fruto de la adaptación de los planes de estudios universitarios al Espacio Europeo de Educación Superior.

Actualmente la ETSI cuenta con 7 programas de Master. Asociados a dichos programas, se imparte 7 programas de doctorado siendo algunos de ellos distinguidos con la Mención de Calidad por el Ministerio de Educación y Ciencia:

- Master en Electrónica, Tratamiento de Señal y Comunicaciones
- Master en Sistemas de Energía Eléctrica
- Master en Automática, Robótica y Telemática
- Master en Diseño Avanzado en Ingeniería Mecánica
- Master en Organización Industrial y Gestión de Empresas
- Master en Tecnología Química y Ambiental
- Master en Sistemas de Energía Térmica

El objetivo del Programa de Posgrado se concreta en formar posgraduados a nivel de master en distintas ramas de la ingeniería, con competencias en todos los temas que comprende el campo del título correspondiente.

El Doctorado ofertado consiste en un único periodo investigador en el que se debe realizar uno o varios trabajos de investigación con una valoración suficiente siguiendo la normativa vigente dictada al efecto. Los trabajos deberán estar adscritos a una o varias líneas de investigación de los grupos de investigación que conforman los Departamentos. El trabajo finalmente quedará detallado en un documento: la Tesis Doctoral.

En la siguiente tabla se muestra la evolución del número total de alumnos matriculados en las distintas titulaciones de la ETSI en los últimos cursos académicos:

		EVOLUCIÓN DEL TOTAL DE ALUMNOS MATRICULADOS EN CADA TITULACIÓN																			
		1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10
ING. INDUSTRIAL		2042	2080	2212	2337	2522	2695	2745	2902	2895	2991	2888	2785	2515	2442	2188	2070	2045	2041	2059	2181
I. TELECOMUNICACIÓN			206	380	590	771	952	1119	1274	1425	1602	1715	1827	1933	1916	1813	1685	1526	1379	1257	1174
ING. QUÍMICA										104	192	261	330	390	465	508	533	538	539	545	539
ING. AERONÁUTICA														104	207	303	406	487	557	642	716
TITUL. SEGUNDO CICLO										113	212	272	292	328	321	319	299	281	270	274	289
TITUL. DE POSGRADO																		104	196	270	376
TOTAL ETSI		2042	2286	2592	2927	3293	3647	3864	4176	4537	4997	5136	5234	5270	5351	5131	4993	4981	4982	5047	5275

Por su parte el número de alumnos de nuevo ingreso y de egresados por género se muestran en las siguientes tablas:

	ESTADÍSTICAS DE NUEVO INGRESO EN LA ETSI SEGÚN GÉNERO																	
	2004-05			2005-06			2006-07			2007-08			2008-09			2009-10		
	H	M	%M	H	M	%M	H	M	%M	H	M	%M	H	M	%M	H	M	%M
INGENIERÍA INDUSTRIAL	293	83	22,1	302	76	20,1	304	84	21,6	304	66	17,8	314	70	18,2	322	90	21,8
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES	204	50	19,7	162	40	19,8	140	36	20,5	137	42	23,5	162	38	19,0	161	33	17,0
INGENIERÍA QUÍMICA	46	35	43,2	53	40	43,0	47	35	42,7	42	40	48,8	58	33	36,3	48	49	50,5
INGENIERÍA AERONÁUTICA	69	34	33,0	81	31	27,7	75	27	26,5	83	24	22,4	104	27	20,6	98	37	27,4
TITULACIONES DE SEGUNDO CICLO	82	14	14,6	61	14	18,7	47	12	20,3	67	14	17,3	64	13	16,9	64	13	16,9
POSGRADO EN INGENIERÍAS							84	20	19,2	118	40	25,3	116	43	27,0	221	64	22,5
<b>TOTAL ETSI (PLANES NO EXTINGUIDOS)</b>	<b>694</b>	<b>216</b>	<b>23,7</b>	<b>659</b>	<b>201</b>	<b>23,4</b>	<b>697</b>	<b>214</b>	<b>23,5</b>	<b>751</b>	<b>226</b>	<b>23,1</b>	<b>818</b>	<b>224</b>	<b>21,5</b>	<b>914</b>	<b>286</b>	<b>23,8</b>

	ESTADÍSTICAS DE EGRESADOS DE LA ETSI SEGÚN GÉNERO																	
	2004-05			2005-06			2006-07			2007-08			2008-09					
	H	M	%M	H	M	%M	H	M	%M	H	M	%M	H	M	%M	H	M	%M
INGENIERÍA INDUSTRIAL	101	25	19,8	133	30	18,4	103	42	29,0	107	39	26,7	166	42	20,2			
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES	126	27	17,6	141	47	25,0	136	50	26,9	161	47	22,6	116	47	28,8			
INGENIERÍA QUÍMICA	14	8	36,4	19	18	48,6	22	17	43,6	18	31	63,3	21	30	58,8			
INGENIERÍA AERONÁUTICA							8	2	20,0	14	6	30,0	31	5	13,9			
TITULACIONES DE SEGUNDO CICLO	21	4	16,0	17	5	22,7	32	5	13,5	15	2	11,8	18	6	25,0			
POSGRADO EN INGENIERÍAS							34	19	35,8	26	8	23,5	27	13	32,5			
<b>TOTAL ETSI (PLANES NO EXTINGUIDOS)</b>	<b>262</b>	<b>64</b>	<b>19,6</b>	<b>310</b>	<b>100</b>	<b>24,4</b>	<b>335</b>	<b>135</b>	<b>28,7</b>	<b>341</b>	<b>133</b>	<b>28,1</b>	<b>379</b>	<b>143</b>	<b>27,4</b>			

En la docencia de dichas titulaciones, cuyos planes de estudio comprenden un total de 436 asignaturas, participan más de 400 profesores pertenecientes a 15 departamentos, de los cuales 13 tienen su sede en el propio Centro (Física Aplicada III, Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluidos, Ingeniería de Sistemas y Automática, Ingeniería del Diseño, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Energética, Ingeniería Gráfica, Ingeniería Mecánica y de los Materiales, Ingeniería Química y Ambiental, Matemática Aplicada II, Organización Industrial y Gestión de Empresas, Teoría de la Señal y Comunicaciones) y 2 en otros centros de la Universidad (Electrónica y Electromagnetismo, Mecánica de Medios Continuos, Teoría de Estructuras e Ingeniería del Terreno).

Asimismo, hay que indicar, que la Escuela fue pionera en las relaciones con el resto de Europa, estableciendo desde la creación del Programa Erasmus relaciones con los principales centros europeos de las titulaciones que se imparten, de tal manera que en la actualidad los alumnos pueden realizar una parte de sus estudios en 37 centros de toda Europa, con los que la Escuela tiene acuerdo de colaboración. En el mismo sentido cabe hablar del Programa Leonardo que permite a nuestros alumnos realizar prácticas en empresas del resto de Europa mediante un amplio programa de posibilidades. A modo de ejemplo, durante el curso 07/08, 175 alumnos del Centro realizaron una estancia de estudios en el extranjero dentro del Programa Erasmus, recibiendo a 61 alumnos extranjeros en dicho curso académico.

Actualmente, la ETSI pertenece a la red T.I.M.E. (Top Industrial Managers in Europe), que aúna a las mejores universidades y centro de Ingeniería de Europa para la promoción de las Dobles Titulaciones, así como a la red PEGASUS (Partnership of a European Group of Aeronautics and Space Universities) y la red RMEI (Red Mediterránea de Escuelas de Ingenieros). De este modo existen acuerdos de doble titulación con los siguientes centros:

- Ingeniero Aeronáutico
  - a) TUM, Munich, Alemania.
  - b) Cranfield, Inglaterra.
  - c) Politécnico de Milán, Italia
  - d) École Nationale Supérieure de Mécanique et d'Aérotechnique (ENSMA), Poitiers, Francia
  - e) Illinois Institute of Technology, Estados Unidos
  
- Ingeniero Industrial
  - a) TUM, Munich, Alemania.
  - b) Cranfield, Inglaterra.
  - c) Politécnico de Milán, Italia
  - d) Illinois Institute of Technology, Estados Unidos
  
- Resto de titulaciones impartidas en el Centro:
  - a) Cranfield, Inglaterra.
  - b) Politécnico de Milán, Italia
  - c) Illinois Institute of Technology, Estados Unidos

Por último, destacar la existencia en de siete cátedras de empresa que desarrollan su actividad en la ETSI: Cátedra Applus de eficiencia energética en la edificación, Cátedra Inerco de Riesgos Ambientales y Seguridad, Cátedra Endesa Red de Innovación Energética, Cátedra Corporación MP, Cátedra Holcim de Desarrollo Sostenible, Cátedra IAT de Ingeniería y Gestión del Conocimiento y Cátedra EADS de Estudios Aeronáuticos.

En conclusión, a lo largo de sus más de 40 años de existencia, la Escuela ha ido alcanzando su madurez, formando a los más de 6.000 titulados que han salido de sus aulas, numerosos doctores, profesores, etc. Se han establecido cauces para la relación y colaboración con otras universidades nacionales y extranjeras, tanto de profesores como de alumnos. En la actualidad, un número significativo de alumnos de la Escuela realizan alguno de sus cursos, dentro del marco de los programas internacionales de intercambio, en prestigiosos centros de otras nacionalidades.

El contacto con el mundo industrial, a través del **Laboratorio de Ensayos e Investigación Industrial**, primero, y de la **Asociación para la Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía (AICIA)**, después y hasta la fecha, ha sido un objetivo constante que está dando provechosos frutos, contribuyendo a la formación de los alumnos y al progreso industrial de la región.

### **Demanda potencial del título e interés para la sociedad y su zona de influencia.**

Un indicador de la demanda potencial del título y su interés para la sociedad, y en especial para la zona de influencia del mismo, lo constituyen las estadísticas de la titulación de Ingeniero Químico que actualmente se imparte en la ETSI.

Desde su creación, los estudios de Ingeniero Químico han contado con una importante aceptación en la ETSI, como se muestra en la tabla siguiente:

<b>Alumnos matriculados en la titulación</b>								
	<b>2002-03</b>	<b>2003-04</b>	<b>2004-05</b>	<b>2005-06</b>	<b>2006-07</b>	<b>2007-08</b>	<b>2008-09</b>	<b>2009-10</b>
<b>Alumnos matriculados</b>	390	465	508	533	538	539	545	539

Cabe indicar que la oferta de plazas de nuevo ingreso es cubierta prácticamente en su totalidad. Asimismo, más de un 70% de los alumnos que solicitan esta titulación lo hacen como primera opción, cifra ésta que asciende al 90% al considerar también la segunda opción:

<b>Resultados de la matrícula en Primer Curso</b>								
	<b>2002-03</b>	<b>2003-04</b>	<b>2004-05</b>	<b>2005-06</b>	<b>2006-07</b>	<b>2007-08</b>	<b>2008-09</b>	<b>2009-10</b>
<b>Plazas ofertadas en Primero</b>	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Alumnos de nuevo ingreso</b>	106	106	81	93	82	81	90	97
<b>Alumnos de nuevo ingreso en Primero</b>	101	102	78	91	82	79	89	93

<b>Alumnos de nuevo ingreso según la opción elegida</b>								
	<b>2002-03</b>	<b>2003-04</b>	<b>2004-05</b>	<b>2005-06</b>	<b>2006-07</b>	<b>2007-08</b>	<b>2008-09</b>	<b>2009-10</b>
<b>Primera opción</b>	68	79	64	65	58	62	62	69
<b>Segunda opción</b>	16	8	1	12	15	11	19	12
<b>Tercera opción</b>	5	6	2	5	5	5	5	7
<b>Resto</b>	5	3	8	5	5	6	5	7
<b>Total de alumnos</b>	94	96	75	87	83	84	91	95

Por otro lado, como puede apreciarse en la siguiente tabla, la procedencia del alumnado matriculado es bastante diversa, pero con una clara relevancia de la Comunidad Andaluza:

	Alumnos según provincia de nacimiento (%)					
	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08	2008-09	2009-10
<b>Sevilla</b>	61,6	63,8	63,3	63,6	65,6	65,6
<b>Almería</b>	0,2	0,4	0,0	0,0	0,2	0,2
<b>Cádiz</b>	8,4	8,2	8,3	9,1	8,7	9,3
<b>Córdoba</b>	6,8	7,0	7,0	5,9	6,7	7,3
<b>Granada</b>	1,0	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4
<b>Huelva</b>	5,0	5,3	4,7	4,6	4,7	4,9
<b>Jaén</b>	1,6	1,2	1,2	1,0	1,2	1,2
<b>Málaga</b>	0,6	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8
<b>Badajoz</b>	3,4	3,7	4,5	4,6	4,1	3,9
<b>Madrid</b>	1,4	1,6	1,4	1,6	1,2	0,8
<b>Otras provincias</b>	3,8	4,3	4,3	4,4	3,9	3,7
<b>Extranjero</b>	0,4	0,6	1,0	1,0	1,4	1,8
<b>Sin datos</b>	6,0	2,3	2,7	2,8	1,2	0,2

El volumen de negocio de la industria química europea (UE-27) se situó en los 740 000 millones de euros. La Industria Química de la UE acumula el 54% de las exportaciones y el 47% de las importaciones, lo que la confiere el puesto de mercado líder en transacciones. Sólo Alemania, cuarto productor como se ha indicado, ocupa también la cuarta parte del negocio químico de la UE. Francia, en cambio, ocupa aquí un segundo lugar, seguido de Italia y Reino Unido. España es el quinto productor europeo. Entre estos cinco países se acumulan el 72% del volumen de negocio químico de la UE.

En España, el sector químico es el cuarto mayor sector industrial, con un volumen de ventas de 50.190 millones de euros en 2007, representaba el 10% del total de la cifra de negocios del conjunto de la industria española, situando a España como quinto productor europeo. En cuanto a Andalucía, con un 8% del total, está situada junto con la Comunidad Valenciana como terceros productores a nivel nacional, por detrás de Cataluña y Madrid. Por otra parte, éste no es el único sector que ocupa a los Ingenieros Químicos, que también ocupan puestos en sectores como Alimentación, Metalurgia o Plásticos. Los polos de Tarragona y Huelva son los núcleos de mayor envergadura, siguiendo Barcelona, Puertollano, Asturias, Cantabria, Madrid, Cádiz, Valencia, Castellón, Murcia y Huesca.

Junto con el sector productivo, la Ingeniería Química ocupa una posición de privilegio en la inversión española en I+D+i, con el 25% del total nacional, y el 20% de los investigadores que trabajan en la industria española lo hace en el sector químico. Asimismo, la investigación en ingeniería química en nuestro país ha crecido sustancialmente en los últimos 40 años, como lo ponen de manifiesto la cantidad y calidad de trabajos publicados en revistas internacionales de reconocido prestigio y en el mayor número de investigadores españoles que alcanzan reconocimiento internacional, siendo su presencia frecuente en comités científicos y organismos de evaluación de la investigación extranjeros.

El informe Admunson, “Fronteras de la Ingeniería Química” realizado durante tres años por una comisión dirigida por el profesor N. Admunson, de la Universidad de Houston, a petición del

National Research Council de Estados Unidos, vino a indicar los campos en los que la Ingeniería Química tiene un futuro prometedor. Los temas que se presentaban como de interés especial en un futuro inmediato eran:

- Energía y recursos naturales. Mejor aprovechamiento del petróleo, combustibles sintéticos, biomasa y energía nuclear.
- Ingeniería Bioquímica y Biomédica. Diseño y construcción de órganos artificiales, drogas terapéuticas y especialidades farmacéuticas.
- Materiales de ingeniería avanzada. Fibras y plásticos de alta resistencia. Polímeros inorgánicos, cerámicas y composites.
- Aplicación a la electrónica y fotónica. Nuevos materiales y dispositivos electrónicos o de grabación. Superconductores para almacenaje y manejo de la información.
- Protección del Medio Ambiente, Seguridad Industrial y tratamiento de residuos. Generación, control, dispersión, detección y efectos de los contaminantes en aire, agua y suelos. Minimización de residuos. Tecnologías de tratamiento y eliminación de contaminantes. Estudios de seguridad y análisis de riesgos. Predicción y prevención de accidentes mayores y riesgos ambientales.

Las áreas mencionadas, dirigidas a objetivos concretos, requieren el complemento de dos áreas que le sirven de soporte:

- Ingeniería de superficies e interfacial (microestructuras). Conocimiento de los fenómenos físicos y químicos a escala microscópica y molecular. Catálisis. Procesos electroquímicos. Dispositivos ópticos. Procesos de separación con membranas.
- Ingeniería de Procesos asistida por ordenador. Desarrollo de métodos computacionales. Diseño y control. Optimización de procesos.

De acuerdo con los estudios ocupacionales realizados, recogidos en el Libro Blanco del Grado en Ingeniería Química (ANECA-2005), los ingenieros químicos realizan, mayoritariamente, su actividad profesional en diferentes sectores industriales, de administración y servicios:

- Industria Química de base.
- Química Fina.
- Refino de petróleo y Petroquímica.
- Industria pastero-papelera.
- Fabricación y transformación de plásticos y caucho.
- Industria Farmacéutica.
- Fabricación de fibras artificiales y sintéticas.
- Fabricación de pesticidas y productos agroquímicos.
- Fabricación de detergentes y cosmética.
- Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos.
- Alimentación y bebidas.
- Producción de energía.
- Biotecnología.
- Medio ambiente.
- Empresas de ingeniería.
- Empresas de servicios.
- Empresas consultoras.
- Administración.

La distribución de empleos directos y empresas del Sector Químico en 2007, que comprende los subsectores de Industria Química (CNAE 24) y Fabricación de productos de caucho y materias plásticas” (CNAE 25), es la que se muestra en la tabla siguiente:

<b>Subsector</b>	<b>Nº empleos</b>	<b>Nº empresas</b>
<b>Industria Química</b>	136.979	4447
<b>Fabricación de productos de caucho y materias plásticas</b>	118.207	5848

Según datos publicados en el 2009 por el Ministerio de Trabajo del Estado Español, en el año 2008 se tramitaron solicitudes de empleo de 1611 personas con la titulación de Ingeniero Químico, de las cuales un 79,76 % había desempeñado un empleo con anterioridad y el 20,24 % restante, era, por tanto, de nueva incorporación. Ese mismo año se contrató a un total de 774 personas, ascendiendo el porcentaje de mujeres a un 41.73%. El número total de contratos formalizados fue de 980, siendo 780 de carácter temporal.

El egresado en Ingeniería Química es una persona altamente valorada y demandada por el mercado laboral. En este sentido, según el informe de Infoempleo de 2007 las previsiones de crecimiento del empleo de los ingenieros químicos hasta el año 2012 indican que se abrirán nuevas oportunidades en el sector productivo dentro del sector farmacéutico y en el sector de servicios tales como investigación y medioambientales.

---

#### Normas reguladoras del ejercicio profesional:

La propuesta de verificación de título de Grado en Ingeniería Química de la Universidad de Sevilla está basada en los siguientes puntos legales de obligado cumplimiento, establecidos por organismos oficiales del estado:

- Real Decreto 923/1992 de 17 de julio, por el que se fijan las directrices propias del título de Ingeniero Químico.
- Real Decreto 1405/1992 de 20 de noviembre, por el que se fijan las directrices propias del título de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Química Industrial.
- Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.
- Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.
- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- 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.
- 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.
- Acuerdos del Consejo Andaluz de Universidades por los que se determinan condiciones adicionales a cumplir por estos planes de estudios, tales como la oferta máxima de créditos.

- El Título de Grado propuesto se enmarca en los que ofertará la Universidad de Sevilla en el marco de la reforma para integrar al Sistema Universitario español en el Espacio Europeo de Educación Superior, cumpliendo con los requisitos establecidos en el Texto refundido de los acuerdos del Consejo de Gobierno, Mapa de Titulaciones (Reuniones de 26 de junio, 10 y 24 de julio de 2008).
- Normativa de la Universidad de Sevilla

### **Referentes externos:**

Actualmente, la titulación de Ingeniería Química se imparte en 30 universidades españolas (por 25 la Ingeniería Técnica Industrial especialidad Química). A la hora de elaborar esta propuesta se han considerado como referentes las propuestas de planes de estudio realizadas por varias de dichas Universidades, entre las que cabe citar especialmente la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad de Granada, la Universidad de Zaragoza y la Universidad de Oviedo.

Uno de los principales referentes internacionales utilizados lo constituyen las Directrices propuestas por la Federación Europea de Ingeniería Química (EFCE), que ha propuesto los contenidos que deberían tener los estudios de Ingeniería Química en Europa, tal y como se muestra en el Libro Blanco de Ingeniería Química de ANECA, a partir del estudio de los planes de estudio de diversas Universidades Europeas.

Por otro lado, como es lógico al tratarse del EEES, se ha prestado especial atención a los centros extranjeros con los que la ETSI imparte actualmente Dobles Titulaciones.

Adicionalmente, se ha utilizado una larga lista de referentes que permiten avalar la propuesta y entre los que cabría enumerar los siguientes:

- Libro Blanco de Ingeniería Química de ANECA.
- Referentes de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) de marzo de 2009, para el diseño de planes de estudios universitarios.
- Acuerdos de la conferencia de directores de E.T.S.
- Los informes de las necesidades de la carrera detectadas por la Comisión para el seguimiento de Ingeniería Química en la ETSI a lo largo de los años.
- Planes de estudios aprobados por la ANECA de la US y otras universidades
- Plan de estudios actual en la ETSI.
- El proyecto Tuning - Tuning Educational Structures in Europe.

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

### **Descripción de los procedimientos de consulta internos:**

El 14 de Septiembre de 2009 se aprueba en Junta de Escuela de la ETSI, en el punto cuarto del Orden del día, la creación y composición de la Comisión de Planes de Estudio, que queda constituida por los siguientes 48 miembros:

- Por las Áreas de Conocimiento: 23 (un profesor por cada área).
- Por el PAS: 2 (el Jefe de Secretaría y el Administrador).
- Por los alumnos: 14 (deberán presentar una relación nominal).
- Por la Dirección: 9 (todos los miembros de Dirección, a excepción del Jefe de Talleres y laboratorios al no ser PDI).

Se propone asimismo, en dicha Junta de Escuela, la creación de Grupos de Trabajo, nombrados por la Dirección, para la elaboración de ponencias o propuestas de planes de estudio que deberán ser debatidas y refrendadas por la Comisión de Planes de Estudio. En concreto el Grupo de Trabajo para el Plan de Estudios del Grado en Ingeniería Química presentado se ha formulado como derivado del grupo del Plan de Estudios del Grado en Ingeniería Industrial y ha estado compuesto por:

- Rosario Villegas Sánchez (Coordinadora)
- José Francisco Vale Parapar (PDI),
- José Usero García (PDI),
- Juan Manuel Míguez (Estudiante I. Química)

Después de que el Grupo de Trabajo del Grado en Ingeniería Industrial estableciese la estructura de los bloques de Formación Básica y Común de Rama, comenzó el desarrollo específico del Plan de Estudios del Grado en Ingeniería Química. Las reuniones se desarrollaron en el Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, realizándose además consultas a todos los profesores del Departamento.

También se han realizado consultas a los alumnos de 4º y 5º cursos de la titulación de Ingeniero Químico, organizadas a modo de encuestas sobre los contenidos y asignaturas a incluir en el nuevo plan de estudios.

Asimismo, el Plan de Estudio ha conseguido un amplio consenso en la escuela superior de ingenieros de Sevilla. Se ha informado a los 14 Departamentos que imparten docencia en la titulación para su debate interno, se han recogido sus sugerencias y propuestas de mejora, contemplándose en la versión final las peticiones de la mayoría de las áreas de conocimiento involucradas en el proceso.

Este proceso se ha materializado en la propuesta de Plan de Estudios ratificada en la Comisión de Planes de Estudio el día 23 de febrero de 2010 y aprobada de forma definitiva en Junta de Escuela el día 4 de marzo de 2010.

## **Descripción de los procedimientos de consulta externos:**

### **Procedimientos de consulta externos genéricos de la Universidad**

Uno de los elementos de consulta externos han sido los libros blancos. Durante el proceso de elaboración de los mismos, se incluyó en las comisiones a representantes de colegios profesionales y/o empresas e instituciones afines a la naturaleza del título.

Por otra parte, los módulos comunes acordados por el Consejo Andaluz de Universidades fueron propuestos en comisiones de rama que contaban con la presencia de agentes sociales. Estos estuvieron también presentes en las comisiones de rama que aprobaron finalmente las estructuras modulares de los títulos.

Igualmente, la Universidad de Sevilla encargó un proyecto de análisis estratégico para la convergencia europea que contemplaba entre sus objetivos valorar para cada una de las titulaciones las competencias genéricas que los empleadores y agentes sociales consideraban básicas en la formación de los estudiantes universitarios. En dicho estudio participaron tanto empleadores públicos y privados, como poderes públicos, colegios profesionales y asociaciones de diverso tipo. Las conclusiones de ese estudio han servido de base para orientar las propuestas de título.

### **Procedimientos de consulta externos genéricos de la ETSI**

Adicionalmente, en el largo proceso de elaboración de esta propuesta, en la ETSI se han realizado diversas consultas externas tanto en el mundo empresarial como en el ámbito académico, contando con el asesoramiento de:

- Representantes del mundo empresarial que contratan habitualmente a egresados de la titulación de Ingeniero Químico
- Representantes de la Asociación de Ingenieros Químicos de Andalucía.

Asimismo, conviene destacar la organización en la ETSI de las jornadas:

- “Mesa Redonda: La Ingeniería en el Marco de Bolonia. Nuevos Títulos y su Implantación”, 12 de diciembre de 2008.
- “Jornada: Experiencias en Diseño e Implantación de los Nuevos Grados en Ingeniería”, 11 de diciembre de 2009.

que han permitido conocer de primera mano los grados propuestos e intercambiar experiencias con la Universidad Carlos III, Universidad Politécnica de Cartagena, Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de Zaragoza.

## Competencias

En las tablas siguientes se definen las competencias básicas y genéricas que deberán ser alcanzadas por los estudiantes de Grado en Ingeniería Química. A cada competencia se le ha asignado un elemento identificador que servirá para hacer referencia a las mismas a lo largo de este documento y de forma específica cuando se describan, en el punto 5, las competencias que deberá desarrollar cada una de las materias que componen el plan de estudios.

Competencias Básicas (R.D. 1393/2007)	
<b>CB1</b>	Demostrar 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.
<b>CB2</b>	Saber 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.
<b>CB3</b>	Tener 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.
<b>CB4</b>	Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
<b>CB5</b>	Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias Genéricas	
<b>G1</b>	Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, 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.
<b>G2</b>	Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.
<b>G3</b>	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.
<b>G4</b>	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.
<b>G5</b>	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
<b>G6</b>	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
<b>G7</b>	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
<b>G8</b>	Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
<b>G9</b>	Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
<b>G10</b>	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

<b>G11</b>	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
<b>G12</b>	Fomentar el espíritu emprendedor.
<b>G13</b>	Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.
<b>G14</b>	Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe inglés-castellano
<b>G15</b>	Capacidad para reconocer cuándo se necesita información, dónde localizarla, cómo evaluar su idoneidad y darle el uso adecuado de acuerdo con el problema que se plantea.
<b>G16</b>	Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, haciendo un uso adecuado de los recursos de expresión oral y escrita.
<b>G17</b>	Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

Dado que las diferentes materias que componen el plan de estudios están directamente vinculadas con las competencias anteriores, se entenderá que un estudiante ha adquirido por completo una competencia cuando haya cursado y superado las diferentes materias que entrenan la susodicha competencia.

### Competencias específicas

Las competencias específicas a alcanzar, son, entre otras, las establecidas en la orden CIN 351/2009, donde se definen cuatro módulos:

- Módulo de Formación Básica.
- Módulo de Formación Común a la rama Industrial.
- Módulo de Tecnología Específica de Química Industrial.
- Módulo de Trabajo Fin de Grado.

Para cada uno de los módulos, se establecen las diferentes competencias que deberá alcanzar el estudiante, y que aparecen listadas a continuación junto con un elemento identificador que servirá para hacer referencia a las mismas a lo largo de este documento y de forma específica cuando se describan, en el punto 5, las competencias que deberá desarrollar cada una de las materias.

Adicionalmente, en la elaboración del Plan de Estudios, se han establecido una serie de competencias específicas de carácter tanto obligatorio, complementarias de tecnologías específicas como optativas que se recogen en las siguientes tablas:

<b>Competencias del módulo de Formación Básica (CIN/351/2009)</b>	
<b>B1</b>	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.
<b>B2</b>	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.
<b>B3</b>	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
<b>B4</b>	Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
<b>B5</b>	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.
<b>B6</b>	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

<b>Competencias del módulo Común a la Rama Industrial (CIN/351/2009)</b>	
<b>C1</b>	Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
<b>C2</b>	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.
<b>C3</b>	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.
<b>C4</b>	Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
<b>C5</b>	Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.
<b>C6</b>	Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
<b>C7</b>	Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
<b>C8</b>	Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.
<b>C9</b>	Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
<b>C10</b>	Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
<b>C11</b>	Conocimientos aplicados de organización de empresas.
<b>C12</b>	Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.

<b>Competencias del módulo de Tecnología Específica Química Industrial (CIN/351/2009)</b>	
<b>T-QI1</b>	Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.
<b>T-QI2</b>	Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.
<b>T-QI3</b>	Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.
<b>T-QI4</b>	Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.

<b>Competencias adicionales del módulo de Tecnología Específica Química Industrial</b>	
<b>T-QI5</b>	Conocimiento y capacidad de selección de materias primas y fuentes de energía para los procesos químicos inorgánicos y orgánicos
<b>T-QI6</b>	Capacidad para gestionar y dirigir proyectos de construcción y montaje de plantas químicas
<b>T-QI7</b>	Capacidad para elaborar proyectos de ingeniería básica y análisis económico de procesos
<b>T-QI8</b>	Conocer y saber utilizar los simuladores de procesos, para modelar y diseñar operaciones de separación y sistemas de reacción y optimizar procesos químicos.
<b>T-QI9</b>	Conocer la cinética de reacciones heterogéneas para simular, diseñar y optimizar reactores químicos heterogéneos simuladores comerciales
<b>T-QI10</b>	Saber modelar y caracterizar el comportamiento dinámico de procesos químicos. Conocer y saber aplicar estrategias avanzadas de control, seleccionando la instrumentación y los sistemas de control comerciales

<b>Competencias del módulo de Ampliación de Obligatorias</b>	
AO1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Manejo de aspectos avanzados del Análisis Matemático.
AO2	Conocimiento de Química orgánica e Inorgánicas aplicadas a la Ingeniería.
AO3	Capacidad para aplicar el equilibrio químico a la estimación de propiedades. Conocimiento de la Cinética de las reacciones homogéneas y heterogéneas y los catalizadores.
AO4	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.

<b>Competencias de materias Optativas</b>	
OPT1	Conocimiento y capacidad para el análisis, la síntesis y la simulación de procesos químicos
OPT2	Capacidad para el diseño de operaciones de separación controladas por la transferencia de materia y energía
OPT3	Conocimiento de los crudos petrolíferos y los procesos de refino.
OPT4	Conocimiento de las características de los combustibles, procesos de conversión.
OPT5	Comportamiento dinámico de sistemas térmicos. Simulación de equipos y procesos térmicos. Procedimientos de optimización energética.
OPT6	Conocimiento de los principios del Control por Computador, del Control Predictivo y Control secuencial, autómatas programables
OPT7	Conocimiento y capacidad para el estudio y diseño de procesos de la industria alimentaria
OPT8	Conocimiento de la legislación, capacidad para realizar evaluaciones iniciales de riesgos y elaboración de programas de prevención
OPT9	Conocimiento de los contaminantes ambientales y sus efectos; capacidad para diseñar programas de muestreo y análisis
OPT10	Conocimiento y capacidad para diseñar procesos de abatimiento de contaminantes gaseosos. Conocimiento de la legislación
OPT11	Conocimiento y capacidad para diseñar procesos de depuración de vertidos líquidos y tratamiento de aguas. Conocimiento de la legislación
OPT12	Conocimiento y capacidad para diseñar procesos de minimización, reciclado, reutilización, valorización energética y vertido de residuos sólidos. Conocimiento de la legislación
OPT13	Capacidad para realizar el análisis de ciclo de vida de productos industriales
OPT14	Conocimiento de las alternativas para la reducción del impacto ambiental derivado del uso de combustibles
OPT15	Conocimiento y capacidad de aplicación de las técnicas de auditoría ambiental, evaluación de impacto, evaluación de riesgo ambiental. Aplicación a la gestión integrada de la calidad ambiental
OPT16	Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.
OPT17	Técnicas de Generación de Modelos Sólidos virtuales de elementos industriales. Técnicas de Generación de Líneas y Superficies. Generación de dispositivos industriales. Obtención automática de planos de proyectos de Ingeniería
OPT18	Conocimiento aplicado de electrotecnia.
OPT19	Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.
OPT20	Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.
OPT21	Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras.
OPT22	Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica y construcciones industriales.

**Competencias del módulo de Trabajo Fin de Grado (CIN/351/2009)**

<b>TFG</b>	Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Química de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.
------------	--

Dado que las diferentes materias que componen el plan de estudios están directamente vinculadas con las competencias anteriores, se entenderá que un estudiante ha adquirido por completo una competencia cuando haya cursado y superado las diferentes materias que entrenan la susodicha competencia.

**Tabla de Módulos/Competencias**

MÓDULO	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5
FORMACIÓN BÁSICA	X	X	X	X	X
COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL	X	X	X	X	X
AMPLIACIÓN DE OBLIGATORIAS	X	X	X	X	X
TECN. ESPECÍFICA: QUÍMICA INDUSTRIAL	X	X	X	X	X
OPTATIVAS					
TRABAJO FIN DE GRADO	X	X	X	X	X

MÓDULO	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17
FORMACIÓN BÁSICA			X							X				X	X	X	
COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL			X	X		X				X		X		X	X	X	
AMPLIACIÓN DE OBLIGATORIAS			X	X		X				X		X			X	X	
TECN. ESPECÍFICA: QUÍMICA INDUSTRIAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
OPTATIVAS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
TRABAJO FIN DE GRADO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

MÓDULO	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AO1	AO2	AO3	AO4	TFG
FORMACIÓN BÁSICA	X	X	X	X	X	X					
COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL											
AMPLIACIÓN DE OBLIGATORIAS							X	X	X	X	
TECN. ESPECÍFICA: QUÍMICA INDUSTRIAL											
OPTATIVAS											
TRABAJO FIN DE GRADO											X

MÓDULO	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
FORMACIÓN BÁSICA												
COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AMPLIACIÓN DE OBLIGATORIAS												
TECN. ESPECÍFICA: QUÍMICA INDUSTRIAL												
OPTATIVAS												
TRABAJO FIN DE GRADO												

MÓDULO	T-Q11	T-Q12	T-Q13	T-Q14	T-Q15	T-Q16	T-Q17	T-Q18	T-Q19	T-Q10
FORMACIÓN BÁSICA										
COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL										
AMPLIACIÓN DE OBLIGATORIAS										
TECN. ESPECÍFICA: QUÍMICA INDUSTRIAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
OPTATIVAS										
TRABAJO FIN DE GRADO										

MÓDULO	OPT1	OPT2	OPT3	OPT4	OPT5	OPT6	OPT7	OPT8	OPT9	OPT10	OPT11	OPT12
FORMACIÓN BÁSICA												
COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL												
AMPLIACIÓN DE OBLIGATORIAS												
TECN. ESPECÍFICA: QUÍMICA INDUSTRIAL												
OPTATIVAS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TRABAJO FIN DE GRADO												

MÓDULO	OPT13	OPT14	OPT15	OPT16	OPT17	OPT18	OPT19	OPT20	OPT21	OPT22
FORMACIÓN BÁSICA										
COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL										
AMPLIACIÓN DE OBLIGATORIAS										
TECN. ESPECÍFICA: QUÍMICA INDUSTRIAL										
OPTATIVAS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TRABAJO FIN DE GRADO										

## Acceso y admisión de estudiantes

### Sistemas de información previo

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

##### A. Sistema de orientación y tutoría de la Universidad de Sevilla (US-Orienta)

Este sistema incluye todas las acciones y programas de orientación de la Universidad de Sevilla. Entre ellas, recoge un conjunto de actividades dirigidas a proporcionar al alumnado universitario una información exhaustiva sobre las distintas titulaciones oficiales ofrecidas por la Universidad de Sevilla. Las actividades principales desarrolladas por el programa de orientación son las siguientes:

###### 1.1. *Salón de estudiantes*

Aunque las puertas abiertas están enfocadas a un público preuniversitario, la asistencia de un alto número de estudiantes universitarios ha llevado a incluir como colectivo de orientación a también a los estudiantes de grado. El Salón de Estudiantes y Ferisport, organizados por la Universidad de Sevilla, es uno de los eventos con mayor relevancia de nuestra Universidad de cara a la transición del alumnado preuniversitario dentro de las actuaciones del Área de Orientación del Vicerrectorado de Estudiantes.

###### 1.2 *Jornadas de puertas abiertas:*

Estas Jornadas se organizan en cada centro para presentar su oferta académica. La Escuela Internacional de Posgrado organizará, en el marco de las actuaciones de la Universidad de Sevilla Jornadas de Puertas abiertas dirigidas a estudiantes de Grado, con objeto de presentar su oferta de estudios de Posgrado. Este tipo de actuaciones se incluyen en los Planes de Orientación y Acción Tutorial de los centros.

1.3. *Participación en ferias nacionales e internacionales:* La Universidad de Sevilla, a través del Vicerrectorado de Ordenación Académica, Estudiantes y Relaciones Internacionales, participan en ferias de orientación en lugares de procedencia de su alumnado, especialmente en el seno de la Comunidad Autónoma Andaluza, en Madrid y en el extranjero).

1.4. Participación en otras actividades de información y orientación que se propongan desde el Sistema de orientación y tutoría de la Universidad de Sevilla (US-Orienta).

1.5. Canal TVUS-Orienta. Ofrece la posibilidad de editar clips informativos sobre los estudios universitarios.

##### B. Información en Internet

Con el fin de ayudar a los alumnos a configurar de forma adecuada y personalizada su itinerario curricular, 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.us.es/estudios/index.html>

Específicamente, en el caso de los títulos de Grado, la Universidad de Sevilla tiene un Portal Web, donde se ofrece información detallada de la oferta de títulos oficiales clasificados por diferentes criterios y en el que se ofrece información detallada sobre todos los aspectos de interés de cada título. Dicho portal está disponible en la dirección web: <http://www.us.es/estudios/grados/index.html>

Igualmente en el Portal Web de esta Universidad existe un apartado de Normativa Académica donde se refleja información actualizada sobre la reglamentación de aspectos relevantes para los alumnos y futuros alumnos universitarios, como puede ser los procesos de admisión, la normativa de matrícula, las normas de exámenes, evaluación y calificación de asignaturas, etc.. La dirección web donde se encuentra disponible: <http://www.us.es/acerca/normativa/index.html>

Por otro lado, 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. La Universidad de Sevilla mantiene un portal de Másteres oficiales destinado a estudiantes potenciales de posgrado, que incluye información sobre acceso a las titulaciones de postgrado de la Universidad, Guía de titulaciones, planes de estudio y asignaturas, Becas, Alojamiento y Actividades de orientación

### **C. Revista y folletos de orientación dirigidos a estudiantes potenciales**

EL Vicerrectorado de Estudiantes de la Universidad de Sevilla edita folletos informativos dirigidos a estudiantes interesados en nuestra oferta de estudios de Grado y Máster. Sus contenidos en formato electrónico, también se encuentran disponibles en la Web de los estudios de Grado y Máster oficial de la Universidad de Sevilla.

Además, el Centro participa como tal en las siguientes acciones: Participación en aquellos actos que organiza la Universidad de Sevilla para los alumnos de secundaria: Jornadas de Acceso a la Universidad; Salón del Estudiante de la Universidad de Sevilla.

1. Edición de las Guías anuales del Estudiante
2. Información en la página Web del Centro
3. Jornadas de Puertas Abiertas para los alumnos de Enseñanza Secundaria.
4. Mesas de Atención e Información previa a la matrícula organizada por alumnos que cursan estos estudios.
5. Nombramiento de alumnos-tutores para estudiantes con becas Erasmus.

Los procedimientos de acogida y orientación de los nuevos estudiantes serán similares a los que se organizan en la actualidad:

1. Jornada de Acogida y Presentación de los Estudios
2. Jornada para nuevos usuarios de los Servicios del Centro
3. Curso de Orientación y Técnicas de Estudio.

## 4.2 Criterios de Acceso y Condiciones o Pruebas de Acceso Especiales

### 4.2.1. Perfil de ingreso

A través de los procedimientos de difusión de información para los estudiantes, citados en los párrafos anteriores, se difunde el perfil esperado para las personas que deseen cursar el Grado en Ingeniería Química. Dicho perfil se caracteriza por su interés en obtener una formación de excelencia en los fundamentos y procesos de las transformaciones químicas y las correspondientes técnicas y aplicaciones industriales, así como una actitud de predisposición para el trabajo individual, capacidad de concentración, facilidad para el aprendizaje autónomo, habilidad para organizar el tiempo y el estudio, y responsabilidad para el trabajo en equipo.

No obstante 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 y en el Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado. En estas normas se establecen 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.

---

#### **Criterios:**

No procede.

#### **Número de plazas de nuevo ingreso:**

En el apartado 1.3 se informa del número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en los primeros años de implantación del título, a continuación se informa del número de plazas aprobadas por el Consejo de Gobierno para cada uno de los cursos de impartición:

Curso	Nº de plazas aprobadas
2010/11	100
2011/12	90
2012/13	85
2013/14	80
2014/15	75
2015/16	70

---

#### **Sistemas:**

#### **4.3 Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes propios de la ETSI**

El Centro dispone actualmente de los siguientes mecanismos de apoyo y orientación de los estudiantes:

Plan de Acción Tutorial de la [Escuela Técnica Superior de Ingeniería](#): Se puso en marcha en el Curso 2003-2004, a raíz de las deficiencias detectadas en el proceso de evaluación de las titulaciones del Centro, con el objetivo de facilitar orientación al alumno para un mejor aprovechamiento de la carrera. El plan pretende ofrecer al alumno orientación no sólo académica sino también social y administrativa.

La acción tutorial se basa en un sistema mixto de tutores en el que los alumnos nuevos que solicitan participar en el programa están bajo la tutela de un alumno-tutor y éste a su vez bajo la tutela de un profesor-tutor. De esta forma, los alumnos de nuevo ingreso cuentan con un alumno-tutor que le ayude a resolver cuestiones de índole social o administrativa, y, a la vez, el alumno tutor y el alumno tutorado están bajo la tutela de un profesor-tutor, quien aporta información cualificada sobre aspectos académicos como elección de asignaturas, prácticas en empresas, estancias en el extranjero, etc.

Los Encuentros sobre Ingeniería y Empleo de la ETSI (ESIEM): Las jornadas anuales de ESIEM tienen como objetivo facilitar la orientación profesional de los alumnos de la Escuela, poniéndolos en contacto directo y personal con aquellas empresas y entidades más significativas que operan en sectores de actividad próximos a las titulaciones de Ingeniería que se imparten en la ETSI. Esta orientación está destinada tanto a facilitar las estancias de prácticas en empresas mencionadas anteriormente, como a la búsqueda de empleo. ESIEM nació con la vocación de crear un vínculo permanente entre los alumnos y las empresas y entidades susceptibles de acogerlos, en la seguridad de que será beneficioso para ambos, hecho que viene demostrado por la propia continuidad de las jornadas, habiéndose celebrado ininterrumpidamente durante siete ediciones y superando las 50 empresas participantes en las últimas ediciones.

ESIEM tiene una estructura fija, con stands de las empresas participantes, sesiones de presentación de las propias empresas, y mesas redondas de orientación profesional para los alumnos.

Charlas informativas de los Colegios Profesionales: Al finalizar cada curso académico, la ETSI organiza, en unión de los distintos colegios profesionales relacionados con las actividades profesionales del ámbito de las ingenierías superiores impartidas en el Centro y sujetas a regulación profesional, charlas informativas sobre las distintas salidas profesionales y aspectos prácticos de la actividad profesional.

Las anteriores actividades son difundidas mediante los canales informativos habituales en la ETSI, los cuales van desde el uso del correo electrónico y la página Web, a las pantallas audiovisuales y la propia revista del Centro.

### **Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes de la Universidad**

#### **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:

**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 este momento 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, con la peculiaridad de que los docentes de dicho curso se forman realizando el curso específico de libre de configuración con una carga de 60 horas

titulado “*Las técnicas de trabajo intelectual en la universidad. El desarrollo de un programa de intervención para la mejora del rendimiento académico de alumnos de nuevo ingreso*”.

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.

**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. Nos basamos para ello en su software específico que incluye valoraciones de estudiantes, profesores y profesionales relacionados con cada titulación.

**Medios/vías de difusión de los sistemas de información generados por la Asesoría Psicológica (Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria)**

Las actividades que emanan de la Asesoría Psicológica y Social del Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria y que tienen carácter esencialmente formativo se publicitan suficientemente a través de dípticos y cartelería repartidos por todos los centros de la Universidad, con especial incidencia en aquellos momentos del año previos a la inscripción de cada una de ellas y, muy particularmente en los períodos de preinscripción y/o matrícula como alumnos de esta institución. No obstante, la vía preferente de difusión y comunicación la constituye –cómo no- la plataforma virtual de la Universidad de Sevilla (especialmente las referidas a las actividades de libre configuración) y, específicamente, la página Web del SACU, donde este servicio pone el máximo empeño en ofrecer información total y actualizada.

### **Organización de cursos de tutela de estudiantes, cursos de iniciación y cursos de orientación.**

Desde el Servicio de Ordenación Académica y en coordinación con el Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria y los Centros se organizan actividades que tienen como objeto impartir enseñanzas básicas como refuerzo para los estudiantes de algunas titulaciones, coordinación de alumnos tutores, o realizar actividades de presentación de los estudios y de la vida universitaria. Actualmente estas actividades se organizan con el formato de actividades de libre configuración específicas de los centros, en el futuro pasarán a ser actividades contempladas en el suplemento al título.

### **Garantía de seguimiento y apoyo a estudiantes una vez matriculados**

Con independencia del programa de tutela puesto 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 (<https://ppropiodocencia.us.es/>)
- 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://servicio.us.es/spee/empleo-servicio-orientacion>)

---

#### **4.4 Sistema de reconocimiento y transferencia de créditos:**

**NORMATIVA REGULADORA DEL RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS EN LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA** (Texto consolidado) (Aprobada por Acuerdo 4.3/CG 22-11-11 y modificada por Acuerdo 7.3/CG 20-2-15)

#### **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.

## **CAPITULO 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. Título Superior de Arte Dramático
- b. Título Superior de Artes Plásticas
- c. Título Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales
- d. Título Superior de Danza
- e. Título Superior de Diseño
- f. Título Superior de 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 En función de los criterios generales que determine el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y, previo acuerdo con la Administración educativa correspondiente, se garantizará un reconocimiento mínimo de créditos ECTS a quienes posean una titulación de educación superior y cursen otras enseñanzas relacionadas con dicho título.

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.

9.4 bis. Asimismo, podrán reconocerse por prácticas curriculares, aquellas prácticas extracurriculares que hayan sido gestionadas desde la Universidad de Sevilla o cualquier otra Universidad, al amparo del mismo título para el que se solicita el reconocimiento, siempre y cuando así lo estime la Comisión competente en función del programa formativo acreditado de las mismas y de su relación con las competencias inherentes al título.

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 Postgrado regulados por el Real Decreto 56/2005 o de títulos de Máster 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.

14.4 bis. Asimismo, podrán reconocerse por prácticas curriculares, aquellas prácticas extracurriculares que hayan sido gestionadas desde la Universidad de Sevilla o cualquier otra Universidad, al amparo del mismo título para el que se solicita el reconocimiento, siempre y cuando así lo estime la Comisión competente en función del programa formativo acreditado de las mismas y de su relación con las competencias inherentes al título.

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, atendándose 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.
- f) En el caso de reconocimiento de prácticas curriculares por prácticas extracurriculares solo será necesario aportar la documentación citada en el apartado d) junto con un certificado acreditativo del Secretariado de Prácticas en Empresas y Empleo de la Universidad de Sevilla.

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 caso de la Escuela Internacional de Posgrado se constituirá una Comisión de Reconocimiento de Créditos específica para los títulos de Máster vinculados a la misma, con

representación de los diferentes sectores de la comunidad universitaria y con la composición que determine la Dirección de la misma, de la que formará parte, en todo caso, la persona responsable de la administración de la Escuela Internacional de Posgrado.

### 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 a la persona responsable de la Escuela Internacional de Posgrado, 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 desestimada por silencio administrativo.

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.

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
<b>Aprobado</b>	<b>6</b>
<b>Convalidada</b>	<b>6</b>
<b>Notable</b>	<b>8</b>
<b>Sobresaliente</b>	<b>9,5</b>
<b>Matrícula de Honor</b>	<b>10</b>

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 967/2014, de 21 de noviembre, 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.

### **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 otros 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, complementario al genérico de la Universidad de Sevilla, para poder reconocer dichos estudios:

1. Con carácter general se podrán reconocer créditos siempre que hayan sido obtenidos en enseñanzas oficiales de nivel equivalente, o bien si se han obtenido mediante algún programa oficial de movilidad nacional o internacional.
2. El alumno solicitará al Director del Centro el reconocimiento de créditos obligatorios u optativos, competencias, o ambos simultáneamente, aportando la documentación justificativa que se le solicite.
3. Cuando se trate de créditos obligatorios, el reconocimiento se hará de una o más materias o asignaturas, no siendo posible hacerlo de forma genérica.
4. En el caso de créditos optativos, correspondientes o no a algún itinerario curricular, el reconocimiento se podrá llevar a cabo de tres formas:
  - 4.1. Reconocimiento genérico de créditos, no asociado necesariamente a asignaturas de la titulación.
  - 4.2. Reconocimiento de asignaturas concretas.
  - 4.3. Reconocimiento mixto entre los dos procedimientos anteriores.Si ha lugar, el reconocimiento llevará asociado un itinerario, un listado de materias y asignaturas que el alumno no podrá cursar, o ambas cosas.
5. Si en el reconocimiento se incluyeran total o parcialmente competencias necesarias para la obtención de alguna atribución profesional, se indicará este hecho en el reconocimiento, especificando si dichas competencias se han adquirido por completo o aún se deben cursar otras asignaturas del plan de estudios para considerarlas totalmente adquiridas.
6. El Departamento o Departamentos responsables de la docencia de la materia o asignatura a reconocer, o más directamente relacionados con las competencias cuyo reconocimiento se solicita, deberán emitir un informe sobre la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios. Dichos informes serán encargados a juicio del Director del Centro, siendo preceptivos pero no vinculantes.
7. A la vista de la documentación aportada y de dicho informe, el Director de la [Escuela Técnica Superior de Ingeniería](#) decidirá si ha lugar dicho reconocimiento, y en qué medida.

Este procedimiento complementa lo regulado de forma general por la Universidad de Sevilla en la normativa incluida anteriormente.

## Planificación enseñanza

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

Formación básica:	60
Obligatorias:	141
Optativas:	27
Prácticas externas:	0
Trabajo de fin de grado:	12
Total:	240

### Explicación general

**Se incluye a continuación el texto recogido en el apartado “Objetivos y Competencias” de la versión original de la memoria por carecer de un apartado específico en la aplicación informática del MECD**

El objetivo general del Grado en Ingeniería Química es la formación de profesionales capaces de aplicar el Método Científico y los principios ingenieriles a la formulación y resolución de problemas complejos relacionados con el diseño de productos y procesos en los que la materia experimenta cambios de morfología, composición o contenido energético. De igual modo, debe estar capacitado para realizar actividades relacionadas con la concepción, el cálculo, el diseño, el análisis, la construcción, puesta en marcha y operación de equipos e instalaciones industriales, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del Medio Ambiente.

El objetivo del Programa formativo que se propone es la formación de graduados con suficientes habilidades técnicas y de gestión para permitirle diseñar, instalar, poner en operación, hacer funcionar y controlar los equipos e instalaciones donde las materias cambien de estado físico, químico o energético. En resumen, es un objetivo también general del Grado la adquisición de conocimientos que le capaciten para realizar investigación –invención- innovación y desarrollo, utilizando Ciencia y Tecnología para llevar a cabo las transformaciones citadas, y calculando los costes y rendimientos económicos de los procesos, en entornos con frecuencia poco definidos y difíciles de evaluar.

Estos objetivos garantizarán que los graduados y graduadas en Ingeniería Química adquieran las competencias básicas que se recogen en el Marco Europeo de Cualificaciones para la Educación Superior (descriptores de Dublín), punto de partida a partir del cual se establecen las competencias básicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios (R.D. 1393/2007).

La formación del futuro ingeniero químico ha de ser acorde con la demandada por la sociedad, por la empresa y por la industria en general, y así cumplir la función social que tiene la Universidad de proporcionar profesionales cualificados en las áreas de interés. Desde el punto de vista profesional este título permite la obtención de las competencias previstas para el desempeño de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial especialidad Química Industrial.

Adicionalmente, la titulación debe facultar para el acceso del Graduado a posteriores titulaciones de Master que le permitan adquirir una formación avanzada, de carácter especializado o multidisciplinar, orientada a la especialización académica o profesional, o bien a promover la iniciación en tareas investigadoras.

**Derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos.**

El diseño del título se atiene a las normas y regulaciones vigentes respecto a la igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad, contemplados en la Ley 51/2003 de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, y 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](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.

**Adquisición de competencias lingüísticas.**

**Nivel de competencias lingüísticas exigible por la Universidad de Sevilla con carácter genérico.**

De conformidad con los acuerdos adoptados por el Consejo Andaluz de Universidades, todos los estudiantes de títulos de Grado de las Universidades Andaluzas deberán acreditar un nivel de competencia lingüística en una lengua extranjera equivalente, al menos, al nivel B1 del MCERL para la obtención del título de Grado.

Por ello, de acuerdo con el Plan de Política Lingüística de la Universidad de Sevilla y sus disposiciones de desarrollo, las situaciones o actividades que podrán dar lugar al reconocimiento del nivel de competencia lingüística exigido serán las siguientes:

- a) Nivel alcanzado mediante el aprendizaje previo de idiomas en centros acreditados, aportando certificado válido.
- b) Cursos realizados en el Instituto de Idiomas de la Universidad de Sevilla evaluados conforme a pruebas de dominio acreditadas.
- c) Superación de pruebas de acreditación organizadas por el Instituto de Idiomas.
- d) Superación de determinadas asignaturas de títulos de Grado evaluadas conforme a pruebas de dominio acreditadas.

El Instituto de Idiomas de la Universidad de Sevilla pondrá su oferta de estudios a disposición de los estudiantes que lo precisen para la formación en el nivel de idiomas requerido en los planes de estudio de Grado y ofertará los idiomas impartidos en la actualidad distribuidos conforme a los niveles del MCERL: Alemán, Árabe, Chino, Francés, Inglés, Italiano, Japonés, Portugués, Ruso y Griego Moderno, además de Español como lengua extranjera.

## **Nivel de competencias lingüísticas exigible para obtener el título de Grado.**

Para obtener el título de Grado será imprescindible acreditar, antes de finalizar los estudios de grado, una competencia lingüística en idioma inglés equivalente al B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas. La exigencia de esta competencia es acorde con las necesidades de formación científico tecnológicas del ingeniero actual y con el ejercicio de su actividad profesional.

### **Docencia en inglés.**

Como resultado de una creciente globalización de la economía y del mundo de la ingeniería, cada vez es mayor la demanda de ingenieros con sólidos conocimientos del idioma inglés. Por este motivo, la [Escuela Técnica Superior de Ingeniería](#) estructurará “itinerarios curriculares” en inglés en aras de ofrecer al alumno la posibilidad de adquirir ese hábito de trabajo bilingüe desde su etapa universitaria.

Los itinerarios en inglés consistirán en un conjunto de asignaturas obligatorias y optativas organizadas de forma que cualquier alumno pueda optar por cursar al menos una asignatura por curso académico en inglés a lo largo de la carrera, lo cual quedará debidamente acreditado mediante un certificado de la Escuela, siempre que se curse al menos un mínimo de créditos en un idioma extranjero (bien en los cursos ofertados como tales o en estancias en otras universidades extranjeras).

### **Acreditación de un nivel de competencia lingüística en inglés igual o superior al B2.**

La superación de la asignatura sin docencia "Idioma inglés" se podrá llevar a cabo, previa solicitud del alumno, acreditando mediante certificado del Instituto de Idiomas un nivel de competencia lingüística en inglés equivalente o superior al B2 del Marco Común Europeo de Referencia.

### **Competencias generales**

La orden CIN/351/2009, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, determina que al estar conformada la profesión de Ingeniero Técnico Industrial como profesión regulada cuyo ejercicio requiere estar en posesión del correspondiente título oficial de Grado, se establecen ciertas condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de los susodichos títulos de Grado. Dichos requisitos vienen establecidos en el ANEXO I de la mencionada orden.

Las competencias que deberán alcanzarse, de acuerdo con lo establecido anteriormente serán:

- Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, 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.

Adicionalmente, para la obtención del Grado, según establece el Real Decreto 1393/2007, se deberán garantizar la adquisición de las siguientes competencias básicas y aquellas que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES:

- 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.
- 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.
- 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.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Por su parte, según la normativa de la Universidad de Sevilla es necesario que se adquieran las siguientes competencias generales adicionales:

- Fomentar el espíritu emprendedor.
- Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

Asimismo, la ETSI, establece un conjunto de competencias lingüísticas, informacionales, de expresión oral y escrita y de trabajo en grupo que se deben contemplar en los títulos de grado, en concreto:

- Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe inglés-castellano.

- Capacidad para reconocer cuándo se necesita información, dónde localizarla, cómo evaluar su idoneidad y darle el uso adecuado de acuerdo con el problema que se plantea.
- Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, haciendo un uso adecuado de los recursos de expresión oral y escrita.
- Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

### **Explicación del plan de estudios:**

La estructura del plan de estudios dispone las distintas asignaturas a lo largo de cuatro cursos académicos, con las siguientes líneas generales:

- Las asignaturas de formación básica se configuran, en su mayoría, con una duración de 6 ECTS.
- Los cuatrimestres presentan un máximo 6 asignaturas.
- El módulo de formación básica, de 11 asignaturas (60 ECTS), proporciona al alumno las competencias básicas expresadas en la Orden CIN/351/2009, y se desarrolla completo en el primer curso académico. Este módulo estará reforzado por 15 ECTS obligatorios adicionales.
- El módulo de formación común a la rama, de 12 asignaturas (60 ECTS), se desarrolla mayoritariamente entre el segundo curso y el primer cuatrimestre del tercer curso. En este módulo el alumno adquiere las competencias denominadas comunes de la rama Industrial en la Orden CIN/351/2009, reforzada por una asignatura obligatoria adicional de 4,5 ECTS.
- El módulo de Ampliación de Obligatorias refuerza algunas competencias no desarrolladas plenamente por la Orden CIN/351/2009.
- El plan de estudios está diseñado para que en el primer cuatrimestre del cuarto curso el alumno haya alcanzado prácticamente todas las competencias que habilitan para la profesión de la Ingeniería Técnica Química, a excepción de las contenidas en la única asignatura obligatoria del segundo cuatrimestre de cuarto y el Trabajo Fin de Grado. Esto facilita enormemente la movilidad en el último cuatrimestre de la titulación.
- En los tres últimos cuatrimestres, el alumno cursa las asignaturas optativas y el trabajo fin de grado. Se han de cursar cuatro materias optativas que permiten configurar tres intensificaciones; dos de ellas son equivalentes a las que incluía el Plan de Estudios anterior - Ampliación de Procesos Químicos e Ingeniería Ambiental – y se añade una nueva que amplía la formación en Tecnología Industrial. Además, las prácticas en empresas tienen también la consideración de optativas, pudiendo suponer la convalidación de hasta 9 ECTS.

Los módulos de que consta el plan de estudios son:

- Módulo de Formación Básica (10 asignaturas): 60 ECTS.
- Módulo de asignaturas comunes a la rama industrial (12 asignaturas): 60 ECTS
- Módulo de Ampliación de Obligatorias (4 asignaturas): 19,5 ECTS, de las cuales 3 asignaturas (15 ECTS) complementan el módulo de formación básica y 1 asignatura (4,5 ECTS) refuerza el módulo común a la rama.
- Un módulo de Tecnología Específica, consistente en 12 asignaturas con un total de 61,5 ECTS.
- Tres módulos de Optatividad de ampliación de la Tecnología Específica. Cada uno de ellos dedica 4 asignaturas optativas (18 ECTS) a intensificación en tres áreas diferentes. Para cubrir estas asignaturas, en cada módulo se ofertarán un máximo de 8 asignaturas de 4,5 ECTS cada una.
- Un módulo de Optatividad Común al grado y al Centro (2 asignaturas): 9 ECTS.
- Trabajo Fin de Grado, de 12 ECTS

Para la obtención del título de grado el alumno deberá superar todos los módulos obligatorios (formación básica, común a la rama, ampliación de obligatorias, módulo completo de tecnología específica y trabajo fin de grado), un conjunto de 18 ECTS en asignaturas optativas a elegir en el módulo de optativas, y el módulo optativo común.

El esquema del plan de estudios se resume en las tablas que se incluyen a continuación.

Orden Ministerial	Propuesta ETSI – Universidad de Sevilla		
Formación básica (60 ECTS)	Formación básica (60 ECTS)		
Común a la rama industrial (60 ECTS)	Formación Común a la rama Industrial (60 ECTS)		
(19,5 ECTS)			
Tecnología Específica (48 ECTS)	Tecnología Química Industrial (61,5 ECTS)		
(13,5 ECTS)			
(27 ECTS)	Optatividad de Ampliación Procesos Químicos (18 ECTS)	Optatividad de Ingeniería Ambiental (18 ECTS)	Optatividad de Tecnología Industrial (18 ECTS)
	Optatividad Común (9 ECTS)		
Trabajo Fin de Grado (12 ECTS)	Trabajo Fin de Grado (12 ECTS)		

A continuación se describe la planificación temporal:

ECTS	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1º	C1	Matemáticas I			Matemáticas II			Empresa			Expresión Gráfica	Informática	Física I						
	C2	Matemáticas III			Química General			Estadística e Investigación Operativa					Física II						
2º	C1	Ampliación de Matemáticas		Ampliación Química		Termodinámica			Elasticidad y Resistencia de Materiales		Teoría de Circuitos		Fundamentos de Control Automático						
	C2	Cinética y Termodinámica Química Aplicadas			Transmisión de Calor		Teoría de Máquinas y Mecanismos		Fundamentos de Ciencia de Materiales		Mecánica de Fluidos		Fundamentos de Ingeniería Química						
3º	C1	Electrónica		Tecnología de Medio Ambiente		Tecnología Energética		Operaciones Básicas con Sólidos y Fluidos (C1)	Operaciones de Separación (C1)	Análisis Químico		Reactores Químicos							
	C2	Operaciones de Separación (C2)		Operaciones Básicas con Sólidos y Fluidos (C2)		Experimentación en Ingeniería Química		Optativa de Especialidad 1	Ingeniería de Procesos		Control e Instrumentación de Procesos Químicos		Optativa de Especialidad 2						
4º	C1	Proyectos		Organización y Gestión de Empresas			Reactores Heterogéneos		Tecnología Química	Optativa de Especialidad 4	Optativa de Especialidad 3								
	C2	Optativa Común 1		Optativa Común 2		Simulación y Optimización de Procesos Químicos		Ingeniería Plantas Químicas		Trabajo Fin de Grado									

A continuación se describen cada uno de los módulos diseñados.

### Módulo de Formación Básica: Obligatorio / 60 ECTS.

El módulo de formación básica consta de 60 ECTS con las materias indicadas en la Tabla siguiente. Está compuesto por materias que se estudian en su totalidad en el primer curso de la titulación. En cumplimiento de los requisitos fijados en el R.D. 1393/2007, al menos 36 créditos están vinculados a materias que figuran en el Anexo II de dicho Real Decreto para la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura en la que se ubica este Grado. Se trata de las asignaturas Matemáticas I, Física I, Química General, Expresión Gráfica, Informática y Empresa. Estas materias se concretan en asignaturas de 6 ECTS cada una, excepto Química General de 7.5 ECTS, lo que supone 37.5 ECTS. A modo de refuerzo, estas asignaturas se complementan con 18 créditos en las materias de Matemáticas y Física, así como con 4.5 ECTS correspondientes a la asignatura de Estadística e investigación operativa

Los contenidos de este módulo se adaptan a los definidos en 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

MATERIAS	CURSO	CUATRIMESTRE	ECTS
MATEMÁTICAS I	1	1	6
MATEMÁTICAS II	1	1	6
EMPRESA	1	1	6
FÍSICA I	1	1	6
INFORMÁTICA	1	1_2	6
EXPRESIÓN GRÁFICA	1	1_2	6
MATEMÁTICAS III	1	2	6
QUÍMICA GENERAL	1	2	7,5
FÍSICA II	1	2	6
ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA	1	2	4,5

#### Módulo de Formación Común a la Rama Industrial: Obligatorio / 60 ECTS.

Este módulo consta de 60 créditos que se distribuyen en 12 materias que desarrollan y completan las competencias del módulo común a la rama industrial definido en Orden CIN/351/2009.

MATERIAS	CURSO	CUATRIMESTRE	ECTS
FUNDAMENTOS DE CIENCIA DE MATERIALES	2	2	4,5
ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES	2	1	4,5
MECÁNICA DE FLUIDOS	2	2	6
TERMODINÁMICA	2	1	6
TRANSMISIÓN DE CALOR	2	2	4,5
ELECTRÓNICA GENERAL	3	1	4,5
FUNDAMENTOS DE CONTROL AUTOMÁTICO	2	1	4,5
TEORÍA DE CIRCUITOS	2	1	6
ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESAS	4	1	6
TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS	2	2	4,5
TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE	3	1	4,5
PROYECTOS	4	1	4,5

### Módulo de Ampliación Obligatoria: Obligatorio / 19,5 ECTS

Este módulo está compuesto por 4 materias, cada una de ellas vinculada a distintos ámbitos de la profesión de Ingeniero Técnico químico. Estas materias permiten profundizar en las disciplinas de propias de la Orden CIN/351/2009, reforzando aspectos que se estima que no se encuentran suficientemente recogidos por dicha orden y sin embargo son aconsejables.

MATERIAS	CURSO	CUATRIMESTRE	ECTS
AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS	2	1	4,5
AMPLIACIÓN DE QUÍMICA	2	1	4,5
CINÉTICA Y TERMODINÁMICA QUÍMICA APLICADAS	2	2	6
TECNOLOGÍA ENERGÉTICA	3	1	4,5

### Módulo de Tecnología Específica / 61,5 ECTS

Este módulo obligatorio desarrolla las competencias del módulo de tecnología específica “Química Industrial” recogido en la Orden CIN/351/2009. Consta de las siguientes materias:

MATERIAS	CURSO	CUATRIMESTRE	ECTS
FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA	2	2	4,5
OPERACIONES BÁSICAS CON SÓLIDOS Y FLUIDOS	3	1-2	3+3
OPERACIONES DE SEPARACIÓN	3	1-2	3+4,5
SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4	2	4,5
REACTORES QUÍMICOS	3	1	4,5
REACTORES HETEROGÉNEOS	4	1	6
EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA	3	2	4,5
CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	3	2	4,5
INGENIERÍA DE PROCESOS	3	2	4,5
TECNOLOGÍA QUÍMICA	4	1	4,5
ANÁLISIS QUÍMICO	3	1	6
INGENIERÍA DE PLANTAS QUÍMICAS	4	2	4,5

### Módulo de Optativas / 18 ECTS

Este módulo optativo permite cierta especialización dentro de la tecnología específica de Ingeniería Química. El alumno deberá elegir 4 asignaturas (18 ECTS) optativas entre la siguiente oferta, lo cual le permite cursar tres intensificaciones si elige dentro de uno de los bloques.

#### INTENSIFICACIÓN PROCESOS QUÍMICOS

MATERIAS	CURSO	CUATRIMESTRE	ECTS
DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	3	2	4,5
AMPLIACIÓN DE OPERACIONES DE SEPARACIÓN	3	2	4,5
AMPLIACIÓN DE TECNOLOGÍA QUÍMICA	4	1	4,5
<b>TECNOLOGÍA DE COMBUSTIBLES</b>	3	2	4,5
INGENIERÍA DE PROCESOS TÉRMICOS	4	1	4,5
AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL DE PROCESOS	4	1	4,5
TECNOLOGÍA DE BIOPROCESOS	4	2	4,5
ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	4	2	4,5

#### INTENSIFICACIÓN INGENIERÍA AMBIENTAL

MATERIAS	CURSO	CUATRIMESTRE	ECTS
MEDICIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	3	2	4,5
<b>TRATAMIENTO DE EFLUENTES GASEOSOS</b>	4	1	4,5
<b>TRATAMIENTO DE AGUAS</b>	3	2	4,5
GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS	4	1	4,5
ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA Y SOSTENIBILIDAD	4	1	4,5
TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE	4	1	4,5
GESTIÓN AMBIENTAL	4	2	4,5

#### INTENSIFICACIÓN TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

MATERIAS	CURSO	CUATRIMESTRE	ECTS
<b>TECNOLOGÍA DE MATERIALES</b>	3	2	4,5
DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR	4	1	4,5
<b>INSTALACIONES Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS</b>	3	1	4,5
MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS	3	2	4,5
<b>INGENIERÍA FLUIDOMECAÁNICA</b>	3	2	4,5
TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN	4	1	4,5
TEORÍA DE ESTRUCTURAS	4	1	4,5
PROYECTO INTEGRAL DE PLANTAS INDUSTRIALES	4	1	4,5

Las asignaturas de la intensificación tecnología industrial se corresponden con asignaturas de la titulación del Grado Ingeniería Industrial, por lo que no significan aumento de la oferta.

### Módulo de optativas comunes / 9 ECTS

Este módulo optativo común a todos los itinerarios permite al alumno elegir complementos de formación alternativos a los propuestos en la Orden CIN/351/2009.

El módulo de formación optativa común consta de 9 créditos que se podrán configurar según las distintas modalidades:

- **Asignaturas optativas comunes al Centro:** cada curso y durante la planificación académica del curso siguiente, el Centro podrá modificar de forma dinámica el conjunto de optativas del Grado que se ofertarán durante el curso siguiente a todas las intensificaciones. Dichas modificaciones deberán ser autorizadas previamente por el Consejo de Gobierno, previo informe del Vicerrectorado de Ordenación Académica que tendrá en cuenta la disponibilidad de recursos docentes en los Departamentos implicados. De esta manera, se pretende ofrecer una formación complementaria adaptada a las tecnologías emergentes y a las necesidades del mercado en los distintos ámbitos de la ingeniería. Por defecto, y teniendo en cuenta el carácter dinámico de la oferta, el Centro ofertará con el carácter de Optatividad del Grado las siguientes asignaturas:

MATERIAS	ECTS
ÓPTICA APLICADA	4,5
MATEMÁTICAS COMPUTACIONAL	4,5
METODOLOGÍA E HISTORIA DE LA INGENIERÍA	4,5
ELECTRÓNICA DE CONSUMO	4,5
BIOINGENIERÍA	4,5
SEGURIDAD EN REDES Y SERVICIOS TELEMÁTICOS	4,5
PRÁCTICAS EN EMPRESA	9
ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (*)	4,5
	<b>36</b>

(\*) Los alumnos de las intensificaciones de **Ingeniería Ambiental** y **Tecnología Industrial** también podrán cursar la asignatura **Análisis y Prevención de Riesgos Laborales** para cubrir créditos optativos comunes.

Como se ha indicado, la oferta de optativas del Centro se podrá variar de un Curso a otro, especialmente si la demanda de una asignatura se considera insuficiente. Asimismo, se podrá incorporar nuevas asignaturas a la oferta, sin superar en cualquier caso los 45 Cr. de oferta total.

- **La asignatura optativa sin docencia “Inglés en la Ingeniería”,** con reconocimiento de 4,5 créditos al alumno que lo solicite y acredite poseer como mínimo un nivel equivalente al B2 del Marco Común Europeo de Referencia de las Lenguas (MCERL). A dicha materia se asignará la siguiente competencia: Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe inglés-castellano.

MATERIAS	ECTS
INGLÉS EN LA INGENIERÍA	4,5
	<b>4,5</b>

- Reconocimiento académico por actividades extrauniversitarias: participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 ECTS, en cumplimiento del artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades y la propia normativa de la Universidad de Sevilla.

### Módulo de Trabajo Fin de Grado (12 ECTS)

Para la obtención del título será necesario realizar un Trabajo Fin de Grado con una extensión de 12 ECTS. Este trabajo se podrá desarrollar tanto en la Universidad como en otras instituciones de educación superior, de investigación o empresas nacionales o extranjeras.

### Descripción de itinerarios y cumplimiento con la Orden CIN/351/2009

Los estudiantes deben obligatoriamente cursar los módulos de formación básica, común a la rama Industrial, ampliación de obligatorias, formación específica de Ingeniería Química, formación optativa y Trabajo Fin de Grado.

#### Módulo de Formación Básica: 60 ECTS

MATERIAS	ECTS	B1	B2	B3	B4	B5	B6
MATEMÁTICAS I	6	X					
MATEMÁTICAS II	6	X					
EMPRESA	6						X
FÍSICA I	6		X				
INFORMÁTICA	6			X			
EXPRESIÓN GRÁFICA	6					X	
MATEMÁTICAS III	6	X					
QUÍMICA GENERAL	7,5				X		
FÍSICA II	6		X				
ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA	4,5	X					

#### Módulo de Formación Común a la Rama Industrial: 60 ECTS

MATERIAS	ECTS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
FUNDAMENTOS DE CIENCIA DE MATERIALES	4,5			X									
ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES	4,5								X				
MECÁNICA DE FLUIDOS	6		X										
TERMODINÁMICA	6	X											
TRANSMISIÓN DE CALOR	4,5	X											
ELECTRÓNICA GENERAL	4,5					X							
FUNDAMENTOS DE CONTROL AUTOMÁTICO	4,5						X						
TEORÍA DE CIRCUITOS	6				X								
ORGANIZACIÓN Y	6									X		X	

GESTIÓN DE EMPRESAS												
TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS	4,5						X					
TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE	4,5								X			
PROYECTOS	4,5											X

En la siguiente tabla se muestra el cumplimiento de la Orden CIN/351/2009 correspondientes a la Tecnología Específica.

MATERIAS	ECTS	T-QI1	T-QI2	T-QI3	T-QI4
FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA	4,5	X			
OPERACIONES BÁSICAS CON SÓLIDOS Y FLUIDOS	6	X			
OPERACIONES DE SEPARACIÓN	7,5	X			
SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5		X		X
REACTORES QUÍMICOS	4,5	X			
REACTORES HETEROGÉNEOS	6	X			
EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA	4,5			X	
CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5				X
INGENIERÍA DE PROCESOS	4,5		X		
TECNOLOGÍA QUÍMICA	4,5		X		
ANÁLISIS QUÍMICO	6			X	
INGENIERÍA DE PLANTAS QUÍMICAS	4,5		X		

Además, se cubren otras competencias adicionales:

MATERIAS	ECTS	T-QI5	T-QI6	T-QI7	T-QI8	T-QI9	T-QI10
FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA	4,5						
OPERACIONES BÁSICAS CON SÓLIDOS Y FLUIDOS	6						
OPERACIONES DE SEPARACIÓN	7,5						
SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5				X		
REACTORES QUÍMICOS	4,5						
REACTORES HETEROGÉNEOS	6					X	
EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA	4,5						
CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5						X
INGENIERÍA DE PROCESOS	4,5		X				

TECNOLOGÍA QUÍMICA	4,5	X					
INGENIERÍA DE PLANTAS QUÍMICAS	6			X			

### Justificación de la propuesta

La estructura modular propuesta en el plan de estudios ha sido diseñada para dotar a los estudiantes de una amplia formación transversal en el área de la ingeniería industrial, demandada por el entorno socioeconómico de la región, y simultáneamente cumplir con la estructura de módulos y los requisitos mínimos establecidos en la Orden CIN/351/2009 para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. En la duración y secuenciación temporal de los módulos y materias se ha tenido en cuenta el perfil de ingreso de los estudiantes y la dedicación académica de los mismos, para garantizar la adquisición de las competencias del título en 8 semestres cursados con dedicación a tiempo completo. Tal adquisición de competencias queda garantizada a través de los distintos sistemas de evaluación a emplear en cada materia.

El Estatuto de la Universidad de Sevilla establece que “Los Consejos de Departamento aprobarán anualmente los proyectos docentes propuestos por los profesores de cada asignatura, que contendrán, al menos, el nombre de los profesores, el programa común de la asignatura, el temario detallado, una reseña metodológica y bibliográfica, el sistema y los criterios de evaluación y calificación, así como las fechas previstas de los exámenes o pruebas aprobadas por la Junta de Centro, y los horarios de clases”. Por otra parte, el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, en desarrollo del Estatuto, establece lo siguiente:

1. El programa de una asignatura es el instrumento mediante el cual los Departamentos desarrollan los objetivos docentes de la asignatura, sus contenidos y actividades formativas y de evaluación.
2. La información contenida en el programa de una asignatura es una herramienta básica del sistema europeo de transferencia de créditos y, como tal, debe ajustarse a las directrices aplicables y publicarse, al menos, en el portal electrónico de la Universidad con antelación suficiente al comienzo del periodo de matrícula ordinaria.
3. Sin perjuicio de las actualizaciones necesarias debidas al progreso de los conocimientos, la necesidad de armonizar los contenidos de diversas asignaturas o las modificaciones del plan de estudios, el programa deberá, en lo posible, mantener su contenido durante la vigencia del plan de estudios.
4. Los proyectos docentes son las propuestas concretas de cómo se llevará a cabo, en cada curso académico, el programa de una asignatura en cada uno de sus grupos de impartición por parte del profesorado asignado. (...)

El programa de la asignatura deberá incluir los siguientes datos:

- a) Nombre de la asignatura y titulación en cuyo plan de estudios se encuentra, con indicación de su carácter (formación básica, troncal, obligatoria, optativa) y periodo temporal en el que se imparte.
- b) Departamento y área de conocimiento a los que se adscribe, incluyendo los datos de localización física y electrónica del Departamento.
- c) Número de créditos y su distribución en horas lectivas y horas de trabajo personal.
- d) Objetivos docentes específicos de la asignatura en cuanto a la adquisición de competencias, conocimientos, destrezas y capacidades.

- e) Relación sucinta de los contenidos de la asignatura, especificando, en su caso, los bloques temáticos en los que se divide.
- f) Actividades formativas, su metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con los objetivos docentes específicos.
- g) Los diversos sistemas y criterios de evaluación y calificación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por el estudiante (...).

Como se indica en la memoria, las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, estando contempladas las siguientes actividades formativas:

- Clases expositivas / participativas
- Prácticas
- Actividades de aprendizaje cooperativo
- Realización de proyectos en grupo
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante

Las tres primeras actividades son presenciales, mientras que las dos últimas no requerirán la presencia del profesor.

La relación entre clases expositivas frente al resto de actividades presenciales (prácticas y actividades de cooperativo) se establece, con carácter orientativo y a modo de objetivo a alcanzar, **en los siguientes intervalos:**

- ❖ Asignaturas fundamentalmente expositivas: Las clases expositivas estarán entre el 70% y el 100% del total de actividades presenciales, pudiendo variar el resto de actividades presenciales entre 0% y un máximo del 30%.
- ❖ Asignaturas fundamentalmente prácticas: Las clases expositivas estarán entre el 0% y el 30% del total de actividades presenciales, y el resto de actividades presenciales entre un 70% y un máximo del 100%.

En cualquier caso, como se ha indicado anteriormente, las actividades concretas a realizar en cada asignatura, así como su peso relativo, estarán explicitadas en los programas de las asignaturas.

<b>Actividades formativas</b>	<b>Metodologías asociadas y definición de la actividad</b>
-------------------------------	--

<p><b>Clases expositivas/ participativas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Método expositivo</b></li> <li>• <b>Resolución de ejercicios y problemas</b></li> </ul> <p>En las clases expositivas se utiliza fundamentalmente como estrategia didáctica la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.</p> <p>Entre los objetivos más comunes que pueden orientar el desarrollo de una clase teórica destacan los siguientes: a) exponer los contenidos básicos relacionados con el tema objeto de estudio (narraciones, historias de casos, resúmenes de investigación, síntesis de resultados, etc.) b) explicar la relación entre los fenómenos para facilitar su comprensión y aplicación (generación de hipótesis, pasos en una explicación, comparación y evaluación de teorías, resolución de problemas, etc.) c) efectuar demostraciones de hipótesis y teoremas, (discusión de tesis, demostración de ecuaciones, etc.) y d) presentación de experiencias en las que se hace la ilustración de una aplicación práctica de los contenidos (experimentos, presentación de evidencias, aportación de ejemplos y experiencias, etc.)</p>
<p><b>Prácticas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Resolución de problemas</b></li> <li>• <b>Aprendizaje basado en problemas</b></li> </ul> <p>Las prácticas constituyen una actividad formativa en la que se desarrollan actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Esta denominación engloba a diversos tipos de organización, como pueden ser las prácticas de laboratorio, prácticas de campo, clases de problemas, prácticas de informática, etc., puesto que, aunque presentan en algunos casos matices importantes, todas ellas tienen como característica común que su finalidad es mostrar a los estudiantes cómo deben actuar.</p>
<p><b>Actividades de aprendizaje cooperativo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños</b></li> <li>• <b>Resolución de problemas</b></li> </ul> <p>El aprendizaje cooperativo es un enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula según el cual los estudiantes aprenden unos de otros así como de su profesor y del entorno. El éxito de cada estudiante depende de que el conjunto de sus compañeros alcancen las metas fijadas. Los incentivos no son individuales sino grupales y la consecución de las metas del grupo requiere el desarrollo y despliegue de competencias relacionales que son clave en el desempeño profesional.</p> <p>La concreción de estos principios tiene distintas variantes. Entre ellas podríamos poner, a modo de ejemplos, dos de las más conocidas técnicas para el trabajo cooperativo en grupo pequeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puzzle o rompecabezas. La estrategia consiste en formar grupos pequeños de cinco o seis miembros. Cada estudiante preparará un aspecto y se reunirá con otros responsables del mismo aspecto de otros grupos. Juntos elaboran ese aspecto y luego, cada uno, lo aporta a su grupo original.</li> <li>- <i>Student Team Learning</i>-STAD. El profesor proporciona información a los estudiantes con regularidad. Cada estudiante prepara y estudia esos materiales ayudándose de y ayudando a sus compañeros. Cada poco tiempo se les realiza una evaluación individual, pero solo tendrán refuerzo si todos los miembros de su grupo han alcanzado un determinado nivel de competencia.</li> </ul> <p>Estas actividades implican trabajo dentro y fuera del aula.</p>

<p><b>Realización de proyectos en grupo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aprendizaje basado en problemas</b></li> <li>• <b>Aprendizaje orientado a proyectos</b></li> <li>• <b>Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños</b></li> </ul> <p>Se trata de un actividad formativa en la que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.</p>
<p><b>Estudio y trabajo autónomo del estudiante</b></p>	<p>El estudio y trabajo autónomo es una modalidad de aprendizaje en la cual el estudiante se responsabiliza de la organización de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo. Implica por parte de quien aprende asumir la responsabilidad y el control del proceso personal de aprendizaje, y las decisiones sobre la planificación, realización y evaluación de la experiencia de aprendizaje.</p>

En cualquier caso, las actividades formativas y la metodología docente asociadas a cada una asignatura deberán ser descritas en detalle en las correspondientes guías docentes, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

### Sistema de evaluación

El Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla establece lo siguiente:

- ❖ *El programa de una asignatura es el instrumento mediante el cual los Departamentos desarrollan los objetivos docentes de la asignatura, sus contenidos y actividades formativas y de evaluación. (...)*
- ❖ *Los proyectos docentes son las propuestas concretas de cómo se llevará a cabo, en cada curso académico, el programa de una asignatura en cada uno de sus grupos de impartición por parte del profesorado asignado. (...)*
- ❖ *El programa de la asignatura deberá incluir los siguientes datos: (...) Los diversos sistemas y criterios de evaluación y calificación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por el estudiante (...).*
- ❖ *El proyecto docente de una asignatura es la expresión documental de cómo tiene previsto su profesorado desarrollar el programa de la misma durante el curso académico en cada uno de sus grupos de impartición, pudiendo ser común a todos los grupos o una parte de ellos.*
- ❖ *Los proyectos docentes de las asignaturas contendrán, además del programa común de la misma (...), los siguientes datos: (...) El sistema concreto, elegido entre los que figuren en el programa de la asignatura, de evaluación y calificación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes. Deberán*
- ❖ *incluirse los criterios de calificación, con expresión de las puntuaciones, de todas las actividades de evaluación continua y exámenes parciales y finales que se contemplen, así como su ponderación en la calificación final según la convocatoria de que se trate.*

El sistema de evaluación estará basado en pruebas objetivas que permitan evaluar de manera objetiva el nivel de competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los alumnos. Las pruebas consistirán principalmente en exámenes constituidos por resolución de problemas pruebas de respuesta larga, o pruebas tipo test, bien de forma exclusiva o en combinación.

De acuerdo con la “*Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas*” de la Universidad de Sevilla, los sistemas de evaluación podrán basarse en actividades de evaluación continua, o en exámenes, parciales o finales. Asimismo, los sistemas de evaluación podrán contemplar una relación de requisitos específicos como la realización de exámenes, la asistencia a un mínimo de horas de prácticas, la realización obligatoria de trabajos, proyectos o prácticas de laboratorio y la participación en seminarios. La asistencia a las clases teóricas podrá puntuar de manera positiva en la ponderación de la calificación final, aunque no podrá exigirse como requisito para superar la asignatura y la falta de asistencia no puntuará negativamente en la calificación final.

Por otra parte, en cada asignatura, el alumno tendrá derecho a optar entre las distintas posibilidades de evaluación contempladas en el proyecto docente. Asimismo, la calificación máxima que se pueda obtener no podrá verse afectada por el procedimiento de evaluación elegido por el alumno.

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura deberá ser descrito en detalle en la correspondiente guía docente, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

De entre las estrategias de evaluación disponibles, las que se contemplan en las materias del Grado propuesto son las siguientes:

<b>Prueba de evaluación</b>	<b>de</b>	<b>Descripción de la prueba</b>
<b>Pruebas de duración para evaluación continua</b>	<b>de corta la</b>	Miden objetivos específicos por lo que se hace posible un muestreo más amplio de la materia. El estudiante no se extiende en su respuesta ya que se espera que éste entregue sólo los datos y la información que se le exige, por lo tanto el tiempo de desarrollo también se hace menor, permitiendo un mayor número de preguntas y la inclusión de contenidos más amplios.
<b>Pruebas de respuesta larga</b>	<b>de</b>	Las preguntas de respuesta abierta o extensa, se refieren al tipo de evaluaciones que esperan un desarrollo más amplio del contenido que está siendo medido. Las pruebas de desarrollo que utilizan las respuestas abiertas esperan evaluar el dominio cognoscitivo, por parte del estudiante, frente a uno o varios temas en particular. Generalmente, este tipo de preguntas tienen buenos resultados a la hora de evaluar capacidades de orden superior, ya que se espera que el estudiante realice un mayor análisis, reflexión y síntesis de lo estudiado a fin de dar una respuesta completa y coherente.
<b>Pruebas test</b>	<b>tipo</b>	Las pruebas de respuesta fija hacen referencia a aquellas que requieren la selección exclusiva de una respuesta. Este tipo de evaluaciones son reconocidas como las pruebas de verdadero-falso, selección de alternativas, ordenamiento y secuencia de un contexto, asociación entre elementos, entre otras.
<b>Presentaciones orales</b>		Son aquellas en que se pide al estudiante que defienda sus conocimientos mediante una exposición oral.

Prueba de evaluación	Descripción de la prueba
<b>Trabajos informes</b>	Consiste en el diseño y desarrollo de un trabajo o proyecto que puede entregarse durante o al final de la docencia de la asignatura. Este tipo de evaluación también puede implementarse en grupos con un número reducido de estudiantes en el que cada uno de ellos se haga cargo de un proyecto o en grupos con un mayor número de estudiantes que quede dividido en pequeños equipos, cada uno de los cuales se responsabilice de un proyecto. Este formato puede ser especialmente interesante para fomentar el trabajo en grupo de los estudiantes.
<b>Pruebas informes de trabajo experimental</b>	Especialmente adecuado para laboratorios experimentales. Se le plantea al estudiante unos objetivos que debe ser capaz de conseguir mediante la ejecución de determinadas actividades (programación de un software, manejo de un instrumental...).

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura deberá ser descrito en detalle en la correspondiente guía docente, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

### Sistema de calificación

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 7 (sistema de calificaciones), a la que especifica en el artículo 55 (Sistemas de Evaluación) del Estatuto de la Universidad de Sevilla y la que recoge el capítulo 4 (Evaluación de competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes) del Reglamento de Actividades docentes (Aprobado en C.G. 5-02-09) por la Universidad.

Según el artículo 7 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.

## Mecanismos de coordinación de las enseñanzas.

La **Escuela Técnica Superior de Ingeniería** (ETSI) cuenta con una **Comisión de Garantía de Calidad (CGCT)** y una **Comisión de Seguimiento de Planes de Estudios** de cada titulación que imparte. Dichas comisiones serán las encargadas de implementar el Sistema de Garantía de Calidad del Título, velando porque la eficacia, eficiencia y transparencia sean los principios de gestión del mismo. Serán además responsables de proponer acciones de mejora, en función del análisis de los resultados obtenidos, actuando siempre con la máxima objetividad e independencia.

La **Comisión de Garantía de Calidad del Título (CGCT)** debe ocuparse de que el Título disponga de indicadores de calidad que lo hagan cada vez más satisfactorio y atractivo para todas las partes interesadas (estudiantes, profesores, PAS, empleadores, sociedad) y deberá propiciar la mejora continua del Plan de Estudios. La CGCT estará constituida por el Coordinador de la Titulación, que hará las funciones de Presidente, y por dos profesores de la misma, con experiencia en evaluación y prestigio entre colegas, de los cuales el más joven ejercerá de Secretario.

Como establece el Estatuto de la Universidad de Sevilla en su artículo 28, las distintas titulaciones de la ETSI dispondrán de una **Comisión de Seguimiento del Plan de Estudio (CSPE)**, que deberá velar por la correcta ejecución y el desarrollo coherente de los planes de estudio, mediante la verificación y control de los proyectos docentes, así como por el cumplimiento de los planes de organización docente por parte de los Departamentos que impartan docencia en el Título.

La Comisión de Seguimiento del Plan de Estudio (CSPE) estará constituida por, al menos, tres profesores de la Titulación con experiencia en evaluación y prestigio entre colegas, de los cuales el de mayor antigüedad hará las funciones de Presidente y el más joven ejercerá de Secretario.

De esta forma, 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. 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.

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 las comisiones Seguimiento de Planes de Estudios y la CGCT, como responsables del Sistema Interno de Garantía de Calidad del título.

Por otro lado, **la figura de “coordinador de asignatura”** está contemplada y regulada en la Sección 4ª- Capítulo 1º- Título I del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla. En concreto, se recoge lo siguiente:

#### Artículo 39. *Coordinador de asignatura.*

1. *La responsabilidad docente de las asignaturas impartidas en su totalidad por un solo profesor corresponde a éste, sin que proceda nombrar coordinador.*
2. *En los casos de asignaturas impartidas por varios profesores, ya sea dentro de una misma titulación o se trate de asignaturas idénticas pertenecientes a titulaciones distintas, el Consejo de Departamento elegirá un coordinador entre los profesores que imparten docencia en la asignatura que, salvo imposibilidad material, deberá tener vinculación permanente a la Universidad.*

#### Artículo 40. *Competencias del coordinador de asignatura* Las competencias del coordinador de la asignatura serán las siguientes:

- a) *Coordinar los periodos de docencia de cada profesor en el caso de grupos compartidos.*
- b) *Coordinar el desarrollo de los proyectos docentes anuales, la preparación común de los exámenes parciales y finales y la entrega de las actas de cada convocatoria oficial dentro del plazo establecido cuando el acta sea común a todos los grupos de la asignatura.*
- c) *Actuar como representante de la asignatura ante la comisión de seguimiento del plan de estudios de la titulación y, también, en la elaboración del calendario de exámenes parciales y finales.*

En resumen se desarrollará la coordinación docente en dos ámbitos:

- *Ámbito intra-asignatura, a través de los profesores que imparten cada asignatura, siendo el responsable de la misma el Coordinador de la Asignatura.*
- *Ámbito inter-asignaturas, a través de la Comisión de seguimiento de Planes de Estudios, como responsable del Sistema Interno de Garantía de Calidad del título, conjuntamente con los coordinadores de las asignaturas.”*

### **La Comisión de Docencia**

La Comisión de Docencia del Centro (CDC) está compuesta por tres profesores a tiempo completo y tres estudiantes elegidos por sus respectivos sectores en la Junta de Centro. Sus competencias son, en primer lugar, resolver los conflictos relativos a la docencia impartida en el Centro, y, en segundo lugar, la propuesta de medidas para la mejora de la calidad de la docencia y para la promoción y el perfeccionamiento didáctico y científico de los profesores.

### **La Comisión de Garantía de Calidad del Centro**

Por otra parte, la Comisión de Garantía de Calidad del Centro (CGCC) estará compuesta por el Director, que actuará como Presidente, el Subdirector Jefe de Estudios, el Subdirector de Calidad, los presidentes de cada una de las Comisiones de Garantía de Calidad de las titulaciones impartidas en el Centro, un representante de los alumnos, otro del PAS, y uno del sector empresarial afín. Como Secretario del grupo actuará el Subdirector de Calidad del Centro. Será responsable de garantizar la publicidad de la información correspondiente, así como de elevar a Junta de Escuela las recomendaciones de actuación para su debate y aprobación.

Por último, la **Comisión de Calidad de los Servicios Comunes del Centro (CCSC)**, tiene como funciones velar por el cumplimiento de las directrices generales de la política universitaria que

afecten a la calidad de los servicios ofrecidos por la ETSI, proponer a la Junta de Escuela acciones para la mejora de la Calidad de los servicios ofrecidos por el Centro, y analizar las propuestas, sugerencias y reclamaciones de los usuarios de los servicios ofrecidos por la ETSI.

La CCSC estará constituida por el Subdirector de Calidad por delegación del Director, que hará las funciones de Presidente, por el Administrador de la ETSI, que ejercerá de Secretario, el Jefe de Secretaría, la Jefa de Biblioteca, el Jefe del Centro de Cálculo, el Coordinador de Servicios de Conserjería, un representante del profesorado de la ETSI, elegido por la Junta de Escuela a propuesta del Director, y un representante de los alumnos de la ETSI, elegido por la Junta de Escuela a propuesta de Delegación de Alumnos.

### **Prácticas en Empresas.**

Las titulaciones de grado y posgrado de la [Escuela Técnica Superior de Ingeniería](#) contemplan la posibilidad de completar la formación académica de los alumnos y adquirir una experiencia profesional a través de la realización de prácticas en empresas e instituciones.

La gestión de los programas de prácticas de la US se desarrolla a través del Servicio de Prácticas en Empresa ([servicio.us.es/spe](http://servicio.us.es/spe)) y del Servicio de Relaciones Exteriores de la [Escuela Técnica Superior de Ingeniería](#) ([http://www.etsi.us.es/relaciones\\_exteriores](http://www.etsi.us.es/relaciones_exteriores)).

El Servicio de Práctica en Empresas (SPE) de la Universidad de Sevilla, dependiente orgánicamente del Vicerrectorado de Transferencia Tecnológica, se crea con objeto de fortalecer el papel creciente que las prácticas estaban jugando en el desarrollo formativo de los estudiantes universitarios en la Hispalense. La apuesta por complementar un currículo formativo y hacerlo más próximo a la inserción laboral se convertía en objetivo clave para contribuir a que estos adquirieran una madurez educativa-laboral efectiva, acercando la Universidad a los nuevos paradigmas educativos planteados desde el marco del Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES).

Las modalidades de prácticas para titulaciones oficiales se distribuyen en cuatro tipos:

1. Prácticas de Formación Académica: estas prácticas tienen carácter optativo y están gestionadas por los centros de la Universidad. El número de créditos que se puede convalidar es variable, dentro de los límites máximos y mínimos que previstos en cada titulación, dependiendo de la duración de las prácticas.

2. Prácticas de Inserción Laboral: son prácticas profesionales voluntarias, gestionadas por el SPE, con el objeto de complementar la formación académica y facilitar la inserción laboral de los estudiantes. Se realizan en una empresa, institución o en cualquier centro, departamento o servicio de la propia Universidad, siempre que dicha actividad guarde relación con su formación académica y salidas profesionales.

Dependiendo de las características de la plaza ofertada por parte de la empresa, el perfil del estudiante seleccionado y los fondos para becas, las Prácticas de Inserción Laboral pueden acogerse a dos programas:

- Programa Propio: Se rige por lo dispuesto en los Reales Decretos 1497/1981 y 1845/1994, así como por la normativa propia de la Universidad de Sevilla.
- Programa PRAEM: en colaboración con la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, para el “Distrito Único Andaluz de Prácticas”. En este programa, las Universidades Andaluzas convocan prácticas a las que puede optar cualquier estudiante matriculado en una universidad pública andaluza que reúna los requisitos señalados en la convocatoria.

3. Prácticas de Titulados: son prácticas profesionales que tienen el objeto de promover la inserción laboral de los jóvenes titulados universitarios desempleados. Gestionadas por el SPE. Estas prácticas están englobadas en el Programa Experiencias Profesionales para el Empleo PES) que se desarrolla en colaboración con la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía, el Servicio Andaluz de Empleo y el Fondo Social Europeo.

4. Prácticas Internacionales: permiten completar la formación a través de estancias en empresas u organismos de otros países, y tienen por finalidad contribuir a que las personas se adapten a las exigencias del mercado laboral de otros países, adquieran aptitudes específicas y mejoren su comprensión del entorno económico y social del país en cuestión, al mismo tiempo que adquieren experiencia laboral. Estas prácticas pueden ir acompañadas, en caso necesario, de cursos de preparación o de curso de actualización en la lengua de acogida o de trabajo. Dirigidas a estudiantes o titulados.

Dentro de esta modalidad de prácticas internacionales, podemos destacar los siguientes programas: LEONARDO DA VINCI, ERASMUS-Prácticas, INTEGRANTS o VULCANO.

### **Seguimiento de las prácticas en empresas e instituciones**

La Universidad de Sevilla dispone de un gran número de acuerdos para prácticas con distintas empresas e instituciones que se van incrementando curso a curso.

Para el caso de las prácticas externas en la modalidad de Formación Académica (prácticas incluidas en el grado), y previo al inicio de las prácticas, a cada estudiante se le asignará un tutor académico, por parte de la universidad, y un tutor profesional, por parte de la empresa/institución.

Tutor académico: realizará el seguimiento del alumnado que tiene asignado con, al menos, tres reuniones durante el desarrollo de las prácticas. Estas reuniones serán las que a continuación se indican y cada una tendrá los objetivos que en cada caso se señalan:

Una entrevista inicial en la que:

Remite al estudiante a la empresa/institución colaborador que previamente le haya sido asignado.

Cumplimente con los estudiantes los impresos obligados por Convenio, así como facilitarles aquellos otros impresos que deba cumplimentar él mismo y que deba entregar al final (p.e. encuesta y memoria final).

Informe a los estudiantes acerca las pautas a las que habrá de atenerse su trabajo en la empresa/institución colaborador y la confección de la Memoria-Informe, así como sobre los criterios de evaluación con los que va a valorarse su trabajo y, en consecuencia, calificarse sus prácticas.

Informe y asesore al estudiante acerca de las características generales de las prácticas, las tareas a desarrollar, así como de las empresa/institución colaborador en las que desarrollará sus prácticas.

Una o varias entrevistas intermedias en las que:

Realice un seguimiento de las actividades que está desarrollando el estudiante.

Detecte las posibles dificultades que pueda estar encontrando y le proporcione orientaciones adecuadas para su superación.

Conozca otros problemas que puedan presentarse y arbitre vías para su solución.

Revise borradores de la memoria o redacciones parciales de ella.

Una entrevista final (anterior a la entrega de la Memoria-Informe) en la que:

Se comunique al estudiante la valoración provisional que se hace de su trabajo en la práctica.

Se recojan sugerencias del alumnado.

Se evalúe un borrador de la Memoria-Informe revisando su adecuación a lo que se espera que aparezca en ella y, en su caso, dando las sugerencias oportunas para que se garantice la adecuación del trabajo final que se entregue.

Por último deberá evaluar y calificar a los estudiantes que le han sido asignados a partir del informe del tutor profesional y de la memoria que cada estudiante ha de entregarle después de las prácticas.

Tutor profesional: es la persona de la empresa/institución colaborador que se hace cargo del asesoramiento y dirección del trabajo de prácticas a realizar por el estudiante o estudiantes que le han sido asignados. Sus funciones son las siguientes:

Colaborar con el tutor académico en la planificación de las actividades a realizar por cada universitario. Sugerir al tutor académico modificaciones a un plan de trabajo en curso o para la mejora de las prácticas en el futuro.

Recibir a los estudiantes e informarles del funcionamiento general de la empresa/institución.

Explicar a los estudiantes las actividades y tareas que deben realizar, así como los objetivos que se pretende que alcancen durante su estancia en la empresa/institución.

Dirigir y asesorar al estudiante durante las prácticas atendiendo a sus consultas teóricas y prácticas en relación con las tareas que deban desempeñar.

Realizar, en colaboración con su tutor académica, el seguimiento del estudiante supervisando su asistencia, actitud, participación y rendimiento.

Autorizar o denegar la inclusión de los documentos que el estudiante le solicite como anexos de la Memoria-Informe que dicho alumno ha de presentar a su tutor académico.

Cumplimentar una encuesta y certificado final de la práctica según modelo.

---

## Movilidad:

### Programas de movilidad SICUE-Séneca y Erasmus

La gestión de los programas de movilidad en el ámbito del Centro se lleva a cabo a través del Servicio de Relaciones Exteriores de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería ([http://www.etsi.us.es/relaciones\\_exteriores](http://www.etsi.us.es/relaciones_exteriores)).

Los programas SICUE-Séneca y Erasmus cuentan con un protocolo de seguimiento que ya está presente en su propia normativa. La ETSI dispone de un coordinador del programa SICUE que recibe e informa a los estudiantes y es el responsable de la tramitación de sus expedientes a la Universidad de origen de los mismos. En cuanto al programa Erasmus, el Centro cuenta con coordinadores del programa desde el punto de vista de la gestión y tramitación. El profesorado proponente cumple los papeles de proporcionar información sobre el centro de destino y supervisar las propuestas de movilidad. Un mecanismo similar se pone en marcha en el caso de otros tipos de convenios internacionales.

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 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.

Destinos ERASMUS	
Austria	Graz University of Technology
Bélgica	Katholieke Universiteit Leuven
Republica Checa	University of Pardubice, Praga
Alemania	RWTH Aachen University TU Berlin Ruhr-University Bochum Technische Universität Braunschweig Universität Karlsruhe (TH) University of <i>Konstanz</i> Technischen Universität München Universität Stuttgart
Francia	Université de Savoie École Centrale Paris Supelec Institut national des sciences appliquées (INSA) de Lyon Ecole Nationale Supérieure des Industries Chimiques École Centrale Nantes Institut Supérieur d'Electronique de Paris ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE MECANIQUE ET D'AEROTECHNIQUE École nationale supérieure des mines de

	Saint-Étienne
	Supaero
	Ensica
	Enac
	École Centrale Lille
Grecia	ARISTOTLE UNIVERSITY OF THESSALONIKI
Hungría	Budapest University of Technology and Economics (BME)
Italia	Università di Bologna
	Università degli Studi di Firenze
	Università degli Studi di Firenze
	Università degli Studi di Genova
	Politecnico di Milano
	Università degli Studi di Padova:
	Università di Pisa
	La Sapienza
	Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
	Politecnico di Torino
	Politecnico di Milano
Irlanda	University College Cork
	Dublin Institute of Technology
Noruega	University of Stavanger
	Norwegian University of Science and Technology (NTNU)
Holanda	TU Delft
Portugal	Lisbon Engineering Superior Institute
Polonia	Technical University of Lodz
	Wrocław Univeristy of Technology
Suecia	Chalmers Technical University
	Lunds Tekniska Hogskola
	Kungliga Tekniska Hogskolan
Finlandia	Aalto University
	Lappeenranta University of Technolog
Turquía	Istanbul Technical University
UK	University of Bristol
	Cranfield University
	Imperial College
	Sheffield University
	Swansea University
<b>Doble Titulación</b>	
Inglaterra	Cranfield University
Francia	Ecole Centrale de Paris
	Ecole Centrale de Lille
	Ecole Centrale de Nantes
	Ecole Centrale de Lyon
	Ecole Centrale de Marseille
Italia	Politecnico di Milano

## Acuerdos de doble titulación

Actualmente existen acuerdos de doble titulación con los siguientes centros:

### Ingeniero Aeronáutico

- TUM, Munich, Alemania.
- Politécnico de Milán, Italia
- Cranfield, Inglaterra.
- École Nationale Supérieure de Mécanique et d'Aérotechnique (ENSMA), Poitiers, Francia
- Illinois Institute of Technology, EEUU.

### Ingeniero Industrial

- TUM Munich, Alemania.
- Cranfield, Inglaterra.
- Politécnico de Milán, Italia
- Illinois Institute of Technology, EEUU.

Resto de titulaciones impartidas en el Centro:

- Cranfield, Inglaterra.
- Politécnico de Milán, Italia
- Illinois Institute of Technology, EEUU.

## TIME

La Asociación T.I.M.E. ("Top Industrial Managers for Europe") fue fundada en 1989 por un grupo de 16 Escuelas de Ingeniería y Universidades Técnicas líderes en Europa, con el objeto de formar ingenieros europeos de alta calidad a través de la cooperación bilateral y el intercambio de estudiantes para la consecución de la Doble Titulación a nivel de Máster.

Desde su creación, más de 1500 estudiantes han obtenido la doble titulación a través de T.I.M.E., los cuales están desarrollando su carrera profesional en muchos países de todo el mundo. En 1998, con el objeto de consolidar su crecimiento y prepararse para su futuro, TIME fue establecida como una organización sin ánimo de lucro bajo la legislación francesa, con sede registrada en la École Centrale de Paris. En el año 2007, un total de 51 instituciones de alto nivel pertenecen a la Asociación TIME. La asociación ha aceptado recientemente miembros no europeos (de Brasil y Japón).

La principal actividad de la Asociación TIME consiste en facilitar el establecimiento de acuerdos entre instituciones miembro permitiendo la acreditación bilateral de sus títulos.

En la práctica, esto significa que los estudiantes seleccionados para participar en dichos intercambios bilaterales obtendrán una doble titulación al final de su programa de estudios aprobado de forma bilateral. Generalmente, ello significa una prolongación del periodo de

estudios en un año, por lo tanto, un graduado de doble titulación TIME suele haber completado 6 años de estudios superiores.

Los alumnos acogidos al convenio de doble titulación dentro de la Red TIME deben cursar un mínimo de 3 semestres en la universidad de destino, aunque lo normal es que realicen una estancia de dos cursos académicos completos.

Actualmente, TIME es activa en "benchmarking", en la promoción de la calidad y en el reconocimiento académico y profesional de los estudios de ingeniería europeos. También ha creado el "Programa de Master TIME", con características similares a las del programa ERASMUS MUNDUS, con el objeto de traspasar las fronteras de Europa.

Más información en [www.time-association.org](http://www.time-association.org)

### PEGASUS

La ETSI forma parte de la red PEGASUS, la cual agrupa a 25 universidades europeas dedicadas a la enseñanza e investigación en el terreno aeroespacial, con titulaciones semejantes a la española.

El objetivo general de PEGASUS es optimizar los servicios ofrecidos por sus miembros para seguir atrayendo a los mejores estudiantes y para ofrecer programas educativos y de investigación.

PEGASUS se formó por la iniciativa de las cuatro principales "Grandes Écoles" francesas en el ámbito aeroespacial. Hoy, son 25 las universidades que forman parte de la red PEGASUS y cada año más de 2000 ingenieros aeronáuticos obtienen su título. Los socios PEGASUS ofrecen a sus estudiantes la oportunidad de participar en programas de intercambio y de prácticas internacionales de alto nivel.

Los objetivos de PEGASUS son:

Acelerar el proceso gracias al cual los empresarios de los países europeos comprendan y valoren al máximo el tipo de programas de estudios ofrecidos fuera de su propio país, lo que ayudará a la "europeización" de las oportunidades de empleo,

Adaptar la experiencia del estudiante para obtener así el máximo provecho de las ventajas asociadas a la demanda multi-lingüística y multi-cultural de nuestra industria,

Ofrecer una variedad de programas de apoyo eficientes y de alta calidad.

Los alumnos acogidos al convenio de doble titulación dentro de la Red PEGASUS deben realizar una estancia de un curso académico completo.

Más información en <http://www.pegasus-europe.org>

### University of Cranfield

La ETSI tiene un acuerdo de doble titulación con la prestigiosa University of Cranfield (Reino Unido), para la obtención de Dobles Titulaciones, en el contexto de las cuales los alumnos realizan un máster completo de un año en el extranjero.

El acuerdo de doble titulación con Cranfield cubre prácticamente todas las áreas de la ingeniería, permitiendo realizar másteres de especialización en áreas muy concretas como la Ing. Aeroespacial, Organización Industrial o Automoción.

### Illinois Institute of Technology

La ETSI ha firmado un acuerdo de doble titulación con el prestigioso Illinois Institute of Technology de Chicago (EEUU), según el cual los estudiantes de la ETSI que hayan obtenido un mínimo de 240 créditos podrán solicitar la admisión a los programas máster del IIT ofrecidos por los departamentos de Ingeniería Aeronáutica, Mecánica y Materiales, de Tecnología Industrial y Gestión, de Ingeniería Informática y Eléctrica, y de Ingeniería Química y Biológica.

Aunque el acuerdo está orientado principalmente a la obtención de una Doble Titulación mediante la realización de un máster de un año en Chicago, también contempla la realización de un programa académico de investigación de corta duración sin obtención de título (a nivel de máster) y de un programa académico de investigación de corta duración sin obtención de título (a nivel de doctorado).

### RMEI

La ETSI pertenece a la red mediterránea de escuelas de ingenieros RMEI (Réseau Méditerranéen des Ecoles d'Ingénieurs). Esta es una organización cuya sede está ubicada en Marsella, y que pretende relacionar todas las escuelas de ingenieros que pertenezcan a escuelas de ingenieros superiores situadas en la costa del mar Mediterráneo.

Entre los principales objetivos se persigue:

- Intercambiar estudiantes de nivel universitario y postgrado.
- Intercambiar personal docente e investigador.
- Desarrollar proyectos de ingeniería con participación de dos o más miembros de la red.

Entre los proyectos desarrollados destacan:

- Tecnologías, estrategias y gestión del agua. Un programa de formación para un master en tratamiento de aguas.
- Desarrollo Sostenible. Trata de evitar la agresión al medio ambiente limitando el desarrollo tecnológico al uso de materiales teóricamente sin impacto, es decir recuperables.

Para una información más detallada: [www.rmei.info](http://www.rmei.info)

### **Sistema de reconocimiento y acumulación de créditos**

Véase el Apartado 4.4 de la Memoria de Verificación.

## Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida.

### PROGRAMAS DE MOVILIDAD INTERNACIONAL

## PROGRAMA ERASMUS-ESTUDIO

1.- Renovación de Acuerdos de intercambio y presentación de Nuevas Actividades.

### \* ALUMNOS ESPAÑOLES

1.- Convocatoria pública de plazas

- a) Destino
- b) N° de plazas por destino
- c) N° de meses por destino
- d) Perfil del candidato:
  - a. Titulación
  - b. N° de créditos mínimos superados
  - c. Nivel de idiomas exigido

2.- Selección de titulares atendiendo a su adecuación al perfil, nota media del expediente académico + Nivel de idiomas. En caso de empate la adjudicación se hará al alumno con mayor nota media, si persistiera el empate se adjudicará al alumno con mayor número de créditos superados.

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:

- a) Acuerdo de estudios debidamente firmado por el Responsable de Relaciones Internacionales y el Alumno
- b) Impreso de Comunicación de fecha de partida
- c) Copia del medio de transporte a utilizar para su desplazamiento a la Universidad de destino.
- d) Firma del Acuerdo Financiero

5.- Justificación de la estancia

6.- Reconocimiento íntegro de los estudios contenidos en el Acuerdo de Estudios

### \* 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 ERASMUS-PRÁCTICAS**

- 1.- Renovación de Acuerdos de prácticas con Universidades y presentación de nuevas propuestas.

### **\* ALUMNOS ESPAÑOLES**

- 1.- Convocatoria pública de plazas

#### OPCIÓN A:

- a) Empresa de Destino
- b) N° de plazas
- c) N° de meses
- d) Perfil del candidato:
  - a. Titulación
  - b. N° de créditos mínimos superados
  - c. Nivel de idiomas exigido

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

- 2.- Selección de titulares atendiendo a su adecuación al perfil, nota media del expediente académico + Nivel de idiomas. En caso de empate la adjudicación se hará al alumno con mayor nota media, si persistiera el empate se adjudicará al alumno con mayor número de créditos superados.

- 3.- Entrega de documentación necesaria para realizar la estancia

- 4.- Abono de la beca en un solo pago previa presentación de:

- e) Acuerdo de prácticas debidamente firmado por el Responsable de Relaciones Internacionales y el Alumno
- f) Impreso de Comunicación de fecha de partida
- g) Copia del medio de transporte a utilizar para su desplazamiento a la Universidad de destino.
- h) Firma del Acuerdo Financiero

- 5.- Justificación de la estancia

- 6.- Reconocimiento íntegro de las prácticas contenidas en el acuerdo.

## **PROGRAMA BECAS ESTUDIO EN SUIZA**

- 1.- Renovación de Acuerdos de intercambio y presentación de Nuevas Actividades.

## \* ALUMNOS ESPAÑOLES

1.- Convocatoria pública de plazas

- a) Destino
- b) N° de plazas por destino
- c) N° de meses por destino
- e) Perfil del candidato:
  - a. Titulación
  - b. N° de créditos mínimos superados
  - c. Nivel de idiomas exigido

2.- Selección de titulares atendiendo a su adecuación al perfil, nota media del expediente académico + Nivel de idiomas. En caso de empate la adjudicación se hará al alumno con mayor nota media, si persistiera el empate se adjudicará al alumno con mayor número de créditos superados.

3.- Distribución de la documentación necesaria para realizar la estancia

5.- Justificación de la estancia

6.- Reconocimiento íntegro de los estudios contenidos en el Acuerdo de Estudios

## \* ALUMNOS EXTRANJEROS

1.- Preinscripción on-line

2.- Envío de acreditación del alumno 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.

## MOVILIDAD A TRAVÉS DE CONVENIOS INTERNACIONALES

### \* ALUMNOS ESPAÑOLES

1.- Publicación del procedimiento para solicitar movilidad a través de convenios suscritos entre la Universidad de Sevilla y otras Universidades fuera del ámbito Erasmus

2.- Envío de currículum y expediente del alumno a las Universidades solicitadas para su admisión

3.- Comunicación de la admisión al alumno y envío de la documentación necesaria para su desplazamiento.

4.- Firma del Acuerdo de Estudios por parte del Responsable de Relaciones Internacionales del Centro y del Alumno.

5.- Justificación de la estancia

6.- Reconocimiento íntegro de los estudios contenidos en el Acuerdo de Estudios

### **\* ALUMNOS EXTRANJEROS**

1.- Preinscripción on-line

2.- Envío de acreditación como alumno 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.

## **BECAS DE POSTGRADO EN EEUU**

1.- Renovación de Acuerdos de intercambio y presentación de Nuevas Actividades.

### **\* ALUMNOS ESPAÑOLES**

1.- Convocatoria pública de plazas

a) Destino

b) N° de plazas por destino

c) N° de meses por destino

d) Perfil del candidato:

a. Titulación

b. Nivel de idiomas exigido

2.- Selección de titulares mediante la realización de entrevista en inglés.

3.- Tramitación de la documentación necesaria para realizar la estancia

4.- Abono de la beca en un solo pago

5.- Justificación de la estancia

## **BECAS PARA LA REALIZACIÓN DE UN CURSO DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN EL LABORATORIO X-LAB DE GOTTINGUEN (ALEMANIA)**

1.- Establecimiento del número de alumnos a intercambiar

### **\* ALUMNOS ESPAÑOLES**

- 1.- Convocatoria pública de plazas
  - a) Nº de plazas
  - b) Titulación requerida
  - c) Periodo de realización de las prácticas
- 2.- Selección de titulares mediante entrevista en inglés
- 3.- Nombramiento y envío de la documentación necesaria para realizar la estancia
- 4.- Jornada informativa para titulares
- 5.- Compra de billetes de avión.
- 6.- Abono de la beca.
- 7.- Justificación de la estancia
- 8.- Reconocimiento de las prácticas realizadas

#### **\* ALUMNOS EXTRANJEROS**

- 1.- Comunicación de titulares por parte de la Universidad de Gottinguen
- 2.- Búsqueda de alojamiento
- 3.- Desplazamiento aeropuerto-residencia
- 4.- Acto de bienvenida
- 5.- Inscripción
- 6.- Desplazamiento residencia-aeropuerto

## **BECAS PARA LA MOVILIDAD INTERNACIONAL FUNDACIÓN BANCAJA-UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

- 1.- Renovación del acuerdo con la entidad bancaria y establecimiento de la subvención para el curso en cuestión.

#### **\* ALUMNOS ESPAÑOLES**

- 1.- Convocatoria pública para la subvención de estancia para estudios en Universidades fuera del marco Erasmus
- 2.- Selección de titulares atendiendo a su admisión por parte de la Universidad o Institución en la que realizarán la estancia, nota media del expediente académico y contenido de la propuesta de estudios a realizar.
- 3.- Distribución de la documentación necesaria para realizar la estancia

- 4.- Abono de la beca según la modalidad concedida previa presentación de:
- e) Acuerdo de estudios debidamente firmado por el Responsable de Relaciones Internacionales y el Alumno
  - f) Impreso de Comunicación de fecha de partida
  - g) Copia del medio de transporte a utilizar para su desplazamiento a la Universidad de destino.

5.- Justificación de la estancia

6.- Reconocimiento íntegro de los estudios contenidos en el Acuerdo de Estudios

## **BECAS PARA LA MOVILIDAD INTERNACIONAL CRUE-BANCO DE SANTANDER**

1.- Renovación del acuerdo con la entidad bancaria y establecimiento de la subvención para el curso en cuestión.

### **\* ALUMNOS ESPAÑOLES**

1.- Convocatoria pública para la subvención de estancia para estudios en los destinos ofertados

2.- Selección de titulares atendiendo a su admisión por parte de la Universidad o Institución en la que realizarán la estancia, nota media del expediente académico y contenido de la propuesta de estudios a realizar.

3.- Distribución de la documentación necesaria para realizar la estancia

4.- Abono de la beca previa presentación de:

- h) Acuerdo de estudios debidamente firmado por el Responsable de Relaciones Internacionales y el Alumno
- i) Impreso de Comunicación de fecha de partida
- j) Copia del medio de transporte a utilizar para su desplazamiento a la Universidad de destino.

5.- Justificación de la estancia

6.- Reconocimiento íntegro de los estudios contenidos en el Acuerdo de Estudios

## **PROGRAMA NACIONAL DE MOVILIDAD DE ESTUDIANTES**

### **PROGRAMA SICUE**

1.- Establecimiento de acuerdos bilaterales entre Universidades. Promovido por la CRUE. Permite fijar la oferta de movilidad nacional.

- a) Propuesta de nuevos convenios
- b) Características:
  - Curso académico
  - Universidad
    - Titulación
    - Número de plazas
    - Periodo de estancia
    - Representantes institucionales
- c) Elaboración y gestión de acuerdos.
- d) Comunicación CRUE

2.- Convocatoria pública SICUE. Permite al estudiante realizar parte de sus estudios en otra Universidad distinta a la suya con garantía de reconocimiento académico.

- a) Difusión convocatoria plazas de Intercambio:
  - Decanos/Directores Centros
  - Coordinadores Académicos
  - Delegaciones Alumnos
  - Secretarías Centros
- b) Perfil destinatarios:
  - Alumnos universitarios
  - Titulación
  - Nota Media
  - Créditos superados
  - Créditos matriculados
- c) Estudio y grabación de solicitudes.
- d) Selección de estudiantes atendiendo al perfil requerido + puntuación memoria. En caso de empate se adjudicará al alumno con mayor nota media, si persistiera el empate se adjudicará al alumno con mayor número de créditos superados.
- e) Resolución de reclamaciones.
- f) Publicación adjudicación definitiva.
- g) Tramitación de renunciaciones.
- h) Gestión de lista de reserva en función de renunciaciones admitidas
- i) Resultados a CRUE/Universidades destino/Centros Universitarios
- j) Recepción y grabación de resultados de otras Universidades:

## ATENCIÓN A ALUMNOS SICUE

### DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA

- 1.- Comunicación de adjudicación de su plaza.
- 2.- Información sobre pasos previos a su incorporación.
- 2.- Datos del Coordinador Académico en Sevilla
- 3.- Orientación sobre tramitación del Acuerdo Académico
- 4.- Información sobre plazo y procedimiento de matrícula.
- 5.- Datos de la Universidad de destino.
- 6.- Datos del coordinador académico de destino.

- 7.- Información de trámites específicos, en su caso,
- 8.-Entrega de carta de presentación para la Universidad de destino

#### DE OTRAS UNIVERSIDADES

- 1- Información sobre pasos previos a su incorporación.
- 2.- Datos del Coordinador Académico en Sevilla
- 4.- Información sobre firma del Acuerdo Académico
- 5.- Procedimiento de matrícula
- 5.- Información sobre Servicios de atención al alumnado
- 6.- Guía de estudiantes
- 7.- Inscripción y presentación de documentos.
- 8.-Entrega de carta de presentación para el Coordinador Académico de la Universidad de Sevilla.
- 9.-Remisión de certificados académicos a Universidad de origen

#### **BECAS SÉNECA DEL MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN PARA LA MOVILIDAD SICUE.**

3.- Convocatoria pública Séneca. Permite incentivar la movilidad con la concesión de las denominadas becas Séneca.

a).- Difusión convocatoria becas Séneca:

- Alumnos con perfil Sicue
  - Decanos/Directores Centros
- Coordinadores Académicos
- Secretarías Centros.

b).- Estudio de solicitudes con adecuación del perfil del estudiante:

- Obtención previa de plaza Sicue
- Nota media mínima exigida, según rama de enseñanza.

c).- Grabación solicitudes en aplicación informática Ministerio de Ciencia e Innovación, mediante clave de acceso, atendiendo a:

1.- Datos de carácter personal: Apellidos, nombre, DNI, lugar y fecha de nacimiento, teléfono, dirección postal y dirección electrónica.

2.- Datos académicos: Titulación, Plan de estudios, créditos superados, créditos matriculados,

3.- Datos de la plaza: Universidad de destino, periodo de estancia.

d).- Generación de Informes por Universidad y titulación para el Ministerio.

#### 4.- Concesión de becas mediante publicación en el B.O.E.

- a).- Difusión de la publicación de concesión de becas
- b).- Grabación de becas concedidas a alumnos propios y externos
- c).- Grabación de alumnos propios y externos en lista de reserva.
- d).- Grabación de alumnos propios que quedan excluidos.
- e).- Listados de estudiantes Sicue entrantes y salientes a Centros y Coordinadores con indicación si son becarios en su caso.
- f).- Emisión de certificado de créditos superados alumnos becarios a fecha de la incorporación, para el Ministerio de Ciencia e Innovación.

### **ATENCIÓN A ALUMNOS BECARIOS SÉNECA**

#### DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA

- 1.- Comunicación de adjudicación de la beca
- 2.- Información sobre pasos previos a su incorporación.
- 2.- Datos del Coordinador Académico en Sevilla
- 3.- Orientación sobre tramitación del Acuerdo Académico
- 4.- Información sobre plazo y procedimiento de matrícula.
- 5.- Datos de la Universidad de destino.
- 6.- Datos del coordinador académico de destino.
- 7.- Información de trámites específicos, en su caso,
- 8.- Información sobre documentación necesaria para la beca.
- 9.- Entrega de carta de presentación para la Universidad de destino

#### DE OTRAS UNIVERSIDADES

1. Información sobre pasos previos a su incorporación.
2. Datos del Coordinador Académico en Sevilla.
3. Información sobre firma del Acuerdo Académico.
4. Procedimiento de matrícula.
5. Datos de Servicios.
6. Guía estudiante.
7. Inscripción y presentación de documentos.
8. Entrega de carta de presentación para el Coordinador Académico de la Universidad de Sevilla.
9. Entrega documentación enviada por el Ministerio (credencial de becario, cuaderno de becario y código identificativo).
10. Elaboración y tramitación del cuaderno de becario.
11. Alta como becario en el Ministerio de Ciencia e Innovación.
12. Alta en nómina de la Universidad de Sevilla, para cobro del ingreso inicial por viaje + 9 mensualidades (la estancia habitual es 9 meses).
13. Remisión de certificados académicos a la Universidad de origen.
14. Remisión de informes finales con el rendimiento académico por cada alumno al Ministerio de Ciencia e Innovación.

### RELACIÓN DE ACUERDOS SICUE-SENECA (2015-2016)

Universidad	Plazas	Meses
CANTABRIA	2	9
CASTILLA-LA MANCHA <i>Campus de Ciudad Real</i>	2	9

## Descripción de los módulos o materias

### Formación Básica

<b>Denominación:</b>	Formación Básica	<b>Créditos ECTS</b>	60	<b>Carácter</b>	Formación básica
<b>Unidad temporal</b>	Primer curso completo				

### Requisitos previos:

Ninguno.

### Sistemas de evaluación:

De acuerdo con la “*Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas*” de la Universidad de Sevilla, los sistemas de evaluación podrán basarse en actividades de evaluación continua, o en exámenes, parciales o finales. Asimismo, los sistemas de evaluación podrán contemplar una relación de requisitos específicos como la realización de exámenes, la asistencia a un mínimo de horas de prácticas, la realización obligatoria de trabajos, proyectos o prácticas de laboratorio y la participación en seminarios. La asistencia a las clases teóricas podrá puntuar de manera positiva en la ponderación de la calificación final, aunque no podrá exigirse como requisito para superar la asignatura y la falta de asistencia no puntuará negativamente en la calificación final.

Por otra parte, en cada asignatura, el alumno tendrá derecho a optar entre las distintas posibilidades de evaluación contempladas en el proyecto docente. Asimismo, la calificación máxima que se pueda obtener no podrá verse afectada por el procedimiento de evaluación elegido por el alumno.

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura deberá ser descrito en detalle en la correspondiente guía docente, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

Sin perjuicio de lo anterior, la ponderación en la calificación final de los exámenes y otras actividades del alumno (prácticas, trabajos, etc.) se establece, con carácter orientativo y a modo de objetivo a alcanzar, en los siguientes intervalos:

- ❖ Asignaturas fundamentalmente expositivas: Los exámenes, bien finales o parciales, bien en evaluación continua, tendrán una ponderación comprendida entre el 70% y el 100% del total de actividades evaluables.
- ❖ Asignaturas fundamentalmente prácticas: Los exámenes, bien finales o parciales, bien en evaluación continua, tendrán una ponderación comprendida entre el 0% y el 30% del total de actividades evaluables.

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura, así como la ponderación de cada actividad evaluable y la existencia de requisitos específicos, deberá ser descrito en detalle en el correspondiente proyecto docente, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

**Síntesis genérica de los sistemas de evaluación que se desarrollarán en la materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:**

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Exámenes o evaluación continua en asignaturas fundamentalmente expositivas	70	100
Exámenes o evaluación continua en Asignaturas fundamentalmente prácticas	0	30

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

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, estando contempladas las siguientes actividades formativas:

- Clases expositivas / participativas
- Prácticas
- Actividades de aprendizaje cooperativo
- Realización de proyectos en grupo
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante

Las tres primeras actividades son presenciales, mientras que las dos últimas no requerirán la presencia del profesor.

La relación entre clases expositivas frente al resto de actividades presenciales (prácticas y actividades de aprendizaje cooperativo) se establece, con carácter orientativo y a modo de objetivo a alcanzar, en los siguientes intervalos:

- ❖ Asignaturas fundamentalmente expositivas: Las clase expositivas estarán entre el 70% y el 100% del total de actividades presenciales, pudiendo variar el resto de actividades presenciales entre 0% y un máximo del 30%.
- ❖ Asignaturas fundamentalmente prácticas: Las clase expositivas estarán entre el 0% y el 30% del total de actividades presenciales, y el resto de actividades presenciales entre un 70% y un máximo del 100%.

En cualquier caso, las actividades concretas a realizar en cada asignatura, así como su peso relativo, estarán descritas en las guías docentes de las asignaturas.

**Síntesis genérica de las actividades formativas que se desarrollarán en la materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:**

Actividades	% de horas	% presencialidad
<b>Actividad presencial</b> (Asignaturas fundamentalmente expositivas y prácticas)	40	100

<b>Actividad no presencial</b> (Trabajo autónomo del estudiante)	60	0
--	----	---

Las competencias específicas a adquirir en este módulo son las siguientes:

ASIGNATURAS	ECTS	B1	B2	B3	B4	B5	B6
MATEMÁTICAS I	6	X					
MATEMÁTICAS II	6	X					
EMPRESA	6						X
FÍSICA I	6		X				
INFORMÁTICA	6			X			
EXPRESIÓN GRÁFICA	6					X	
MATEMÁTICAS III	6	X					
QUÍMICA GENERAL	7,5				X		
FÍSICA II	6		X				
ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA	4,5	X					

**Contenidos/Observaciones/aclaraciones:**

**Descriptores del Módulo de Formación Básica:**

ASIGNATURAS	ECTS	DESCRIPTORES
MATEMÁTICAS I	6	Álgebra Lineal y Geometría.
MATEMÁTICAS II	6	Cálculo en una variable. Ecuaciones diferenciales.
MATEMÁTICAS III	6	Aspectos avanzados de ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales.
EMPRESA	6	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas. Economía del transporte aéreo.
FÍSICA I	6	Mecánica, oscilaciones y ondas.
FÍSICA II	6	Electromagnetismo, Estructura de la Materia y Termodinámica.
INFORMÁTICA	6	Fundamentos de ordenadores. Algoritmos. Programación. Introducción a los sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
EXPRESIÓN GRÁFICA	6	Visión espacial. Técnicas de Representación Gráfica. Sistemas Europeo y Americano de Representación. Geometría Métrica y Descriptiva. Normalización de la documentación gráfica de un proyecto de Ingeniería. Dibujo Asistido por Ordenador.
QUÍMICA GENERAL	7,5	Estructura y estados de la materia. Sistemas y transformaciones fisicoquímicas. Propiedades de las reacciones químicas: cinética, espontaneidad, equilibrio. Química orgánica.
ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA	4,5	Aptitud para aplicar los conocimientos sobre estadística y optimización.

### Resultados del aprendizaje:

Como resultado del aprendizaje de las distintas materias se habrán adquirido por completo las competencias vinculadas a la misma.

### Descripción de las competencias:

Competencias específicas:

- B1
- B2
- B3
- B4
- B5
- B6

La siguiente tabla resume las competencias de las diversas asignaturas:

ASIGNATURAS	ECTS	B1	B2	B3	B4	B5	B6
MATEMÁTICAS I	6	X					
MATEMÁTICAS II	6	X					
EMPRESA	6						X
FÍSICA I	6		X				
INFORMÁTICA	6			X			
EXPRESIÓN GRÁFICA	6					X	
MATEMÁTICAS III	6	X					
QUÍMICA GENERAL	7,5				X		
FÍSICA II	6		X				
ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA	4,5	X					

Competencias Básicas y genéricas:

- CB1
- CB2
- CB3
- CB4
- CB5
- G3
- G10

- G14
- G15
- G16

**Materias y asignaturas asociadas a este módulo**

<b>Materia</b>	<b>Denominación Asignaturas</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Carácter</b>
MATEMÁTICAS	MATEMÁTICAS I	6	Formación básica
	MATEMÁTICAS II	6	Formación básica
	MATEMÁTICAS III	6	Formación básica
EMPRESA	EMPRESA	6	Formación básica
FÍSICA	FÍSICA I	6	Formación básica
	FÍSICA II	6	Formación básica
INFORMÁTICA	INFORMÁTICA	6	Formación básica
	EXPRESIÓN GRÁFICA	6	Formación básica
QUÍMICA GENERAL	QUÍMICA GENERAL	7,5	Formación básica
ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA	ESTADÍSTICA INVESTIGACIÓN OPERATIVA	E 4,5	Formación básica

### Común a la Rama Industrial

<b>Denominación:</b>	Común a la Rama Industrial	<b>Créditos ECTS</b>	60	<b>Carácter</b>	Obligatorias
<b>Unidad temporal</b>	2º-C1-C2 ,3º-C1, 4º-C1				

**Requisitos previos:** Ninguno.

#### Sistemas de evaluación:

De acuerdo con la “*Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas*” de la Universidad de Sevilla, los sistemas de evaluación podrán basarse en actividades de evaluación continua, o en exámenes, parciales o finales. Asimismo, los sistemas de evaluación podrán contemplar una relación de requisitos específicos como la realización de exámenes, la asistencia a un mínimo de horas de prácticas, la realización obligatoria de trabajos, proyectos o prácticas de laboratorio y la participación en seminarios. La asistencia a las clases teóricas podrá puntuar de manera positiva en la ponderación de la calificación final, aunque no podrá exigirse como requisito para superar la asignatura y la falta de asistencia no puntuará negativamente en la calificación final.

Por otra parte, en cada asignatura, el alumno tendrá derecho a optar entre las distintas posibilidades de evaluación contempladas en el proyecto docente. Asimismo, la calificación máxima que se pueda obtener no podrá verse afectada por el procedimiento de evaluación elegido por el alumno.

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura deberá ser descrito en detalle en la correspondiente guía docente, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

Sin perjuicio de lo anterior, la ponderación en la calificación final de los exámenes y otras actividades del alumno (prácticas, trabajos, etc.) se establece, con carácter orientativo y a modo de objetivo a alcanzar, en los siguientes intervalos:

- ❖ Asignaturas fundamentalmente expositivas: Los exámenes, bien finales o parciales, bien en evaluación continua, tendrán una ponderación comprendida entre el 70% y el 100% del total de actividades evaluables.
- ❖ Asignaturas fundamentalmente prácticas: Los exámenes, bien finales o parciales, bien en evaluación continua, tendrán una ponderación comprendida entre el 0% y el 30% del total de actividades evaluables.

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura, así como la ponderación de cada actividad evaluable y la existencia de requisitos específicos, deberá ser descrito en detalle en el correspondiente proyecto docente, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

**Síntesis genérica de los sistemas de evaluación que se desarrollarán en la materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:**

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Exámenes o evaluación continua en asignaturas fundamentalmente expositivas	70	100
Asignaturas fundamentalmente prácticas	0	30

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

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, estando contempladas las siguientes actividades formativas:

- Clases expositivas / participativas
- Prácticas
- Actividades de aprendizaje cooperativo
- Realización de proyectos en grupo
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante

Las tres primeras actividades son presenciales, mientras que las dos últimas no requerirán la presencia del profesor.

La relación entre clases expositivas frente al resto de actividades presenciales (prácticas y actividades de aprendizaje cooperativo) se establece, con carácter orientativo y a modo de objetivo a alcanzar, en los siguientes intervalos:

- ❖ Asignaturas fundamentalmente expositivas: Las clase expositivas estarán entre el 70% y el 100% del total de actividades presenciales, pudiendo variar el resto de actividades presenciales entre 0% y un máximo del 30%.
- ❖ Asignaturas fundamentalmente prácticas: Las clase expositivas estarán entre el 0% y el 30% del total de actividades presenciales, y el resto de actividades presenciales entre un 70% y un máximo del 100%.

En cualquier caso, las actividades concretas a realizar en cada asignatura, así como su peso relativo, estarán descritas en las guías docentes de las asignaturas.

### Síntesis genérica de las actividades formativas que se desarrollarán en la materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:

Actividades	% de horas	% presencialidad
<b>Actividad presencial</b> (Asignaturas fundamentalmente expositivas y prácticas)	40	100
<b>Actividad no presencial</b> (Trabajo autónomo del estudiante)	60	0

Las competencias específicas a adquirir en este módulo son las siguientes:

ASIGNATURAS	ECTS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
FUNDAMENTOS DE CIENCIA DE MATERIALES	4,5			X									
ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE	4,5								X				

MATERIALES													
MECÁNICA DE FLUIDOS	6		X										
TERMODINÁMICA	6	X											
TRANSMISIÓN DE CALOR	4,5	X											
ELECTRÓNICA GENERAL	4,5					X							
FUNDAMENTOS DE CONTROL AUTOMÁTICO	4,5						X						
TEORÍA DE CIRCUITOS	6				X								
ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESAS	6									X		X	
TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS	4,5							X					
TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE	4,5									X			
PROYECTOS	4,5												X

**Contenidos/Observaciones/aclaraciones:**

**Descriptores del Módulo de Formación Común a la Rama Industrial:**

ASIGNATURAS	ECTS	DESCRPTORES
FUNDAMENTOS DE CIENCIA DE MATERIALES	4,5	Introducción a la Ciencia de Materiales. Relación estructura-propiedades-procesado. Estructuras cristalinas, propiedades termodinámicas y propiedades macroscópicas
ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES	4,5	Introducción a la Elasticidad. Conceptos básicos. Tracción y flexión en secciones llenas y de pared delgada. Diagramas de esfuerzos, calculo de desplazamientos. Análisis de estructuras de barras. Inestabilidad. Torsión.
MECÁNICA DE FLUIDOS	6	Flujo de fluidos de interés en Ingeniería. Ecuaciones generales diferenciales (Navier-Stokes), integrales y análisis dimensional. Fluidoestática. Flujo incompresible de fluidos viscosos e ideales. Fundamentos de flujo en capa límite, y turbulencia. Aplicaciones: conductos, máquinas y sistemas fluido-mecánicos, hidráulica, canales.
TERMODINÁMICA	6	Principios de la Termodinámica y ecuaciones de estado en sistemas simples y compuestos. Análisis termodinámico de componentes y ciclos.
TRANSMISIÓN DE CALOR	4,5	Mecanismos de transferencia de calor: conducción, convección y radiación. Mecanismos combinados.
ELECTRÓNICA GENERAL	4,5	Dispositivos. Polarización. Amplificadores. El Amplificador Operacional y sus aplicaciones. Familias lógicas. Introducción a la electrónica digital. Introducción a las comunicaciones.
FUNDAMENTOS DE CONTROL AUTOMÁTICO	4,5	Análisis dinámico de sistemas. Análisis en frecuencia. Estabilidad. Controladores PID
TEORÍA DE	6	Componentes de los circuitos, circuitos de continua, circuitos de alterna, circuitos trifásicos, fundamentos de

CIRCUITOS		máquinas eléctricas.
ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESAS	6	Conocimientos aplicados de organización de empresas. Organización de la producción.
TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS	4,5	Esquematación de mecanismos. Introducción al análisis cinemático y dinámico de mecanismos.
TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE	4,5	Características de los residuos sólidos, los vertidos hídricos y las emisiones atmosféricas y sus efectos sobre el medio ambiente. Legislación medioambiental. Prevención de la contaminación. Tecnologías de tratamiento, fundamentos y características de los procesos de depuración de contaminantes
PROYECTOS	4,5	Metodología, organización y gestión de proyectos.

### Resultados del aprendizaje:

Como resultado del aprendizaje de las distintas materias se habrán adquirido por completo las competencias vinculadas a la misma.

### Descripción de las competencias:

Competencias específicas:

- C1
- C2
- C3
- C4
- C5
- C6
- C7
- C8
- C9
- C10
- C11
- C12

La siguiente tabla resume las competencias de las diversas asignaturas:

ASIGNATURAS	ECTS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
FUNDAMENTOS DE CIENCIA DE MATERIALES	4,5			X									
ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE	4,5								X				

MATERIALES													
MECÁNICA DE FLUIDOS	6		X										
TERMODINÁMICA	6	X											
TRANSMISIÓN DE CALOR	4,5	X											
ELECTRÓNICA GENERAL	4,5					X							
FUNDAMENTOS DE CONTROL AUTOMÁTICO	4,5						X						
TEORÍA DE CIRCUITOS	6				X								
ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESAS	6									X		X	
TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS	4,5							X					
TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE	4,5									X			
PROYECTOS	4,5												X

Competencias Básicas y genéricas:

- CB1
- CB2
- CB3
- CB4
- CB5
- G3
- G4
- G6
- G10
- G12
- G15
- G16

#### Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación asignatura	Créditos ECTS	Carácter
Común a la Rama Industrial	FUNDAMENTOS DE CIENCIA DE MATERIALES	4,5	Obligatorias
	ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES	4,5	Obligatorias
	MECÁNICA DE FLUIDOS	6	Obligatorias
	TERMODINÁMICA	6	Obligatorias

	TRANSMISIÓN DE CALOR	4,5	Obligatorias
	ELECTRÓNICA GENERAL	4,5	Obligatorias
	FUNDAMENTOS DE CONTROL AUTOMÁTICO	4,5	Obligatorias
	TEORÍA DE CIRCUITOS	6	Obligatorias
	ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESAS	6	Obligatorias
	TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS	4,5	Obligatorias
	TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE	4,5	Obligatorias
	PROYECTOS	4,5	Obligatorias

### Ampliación de Obligatorias

<b>Denominación:</b>	Ampliación de Obligatorias	<b>Créditos ECTS</b>	19,5	<b>Carácter</b>	Obligatorias
<b>Unidad temporal</b>	2º- C1 - C2, 3º-C1				

#### Requisitos previos:

Ninguno.

#### Sistemas de evaluación:

De acuerdo con la “*Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas*” de la Universidad de Sevilla, los sistemas de evaluación podrán basarse en actividades de evaluación continua, o en exámenes, parciales o finales. Asimismo, los sistemas de evaluación podrán contemplar una relación de requisitos específicos como la realización de exámenes, la asistencia a un mínimo de horas de prácticas, la realización obligatoria de trabajos, proyectos o prácticas de laboratorio y la participación en seminarios. La asistencia a las clases teóricas podrá puntuar de manera positiva en la ponderación de la calificación final, aunque no podrá exigirse como requisito para superar la asignatura y la falta de asistencia no puntuará negativamente en la calificación final.

Por otra parte, en cada asignatura, el alumno tendrá derecho a optar entre las distintas posibilidades de evaluación contempladas en el proyecto docente. Asimismo, la calificación máxima que se pueda obtener no podrá verse afectada por el procedimiento de evaluación elegido por el alumno.

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura deberá ser descrito en detalle en la correspondiente guía docente, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

Sin perjuicio de lo anterior, la ponderación en la calificación final de los exámenes y otras actividades del alumno (prácticas, trabajos, etc.) se establece, con carácter orientativo y a modo de objetivo a alcanzar, en los siguientes intervalos:

- ❖ Asignaturas fundamentalmente expositivas: Los exámenes, bien finales o parciales, bien en evaluación continua, tendrán una ponderación comprendida entre el 70% y el 100% del total de actividades evaluables.
- ❖ Asignaturas fundamentalmente prácticas: Los exámenes, bien finales o parciales, bien en evaluación continua, tendrán una ponderación comprendida entre el 0% y el 30% del total

de actividades evaluables.

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura, así como la ponderación de cada actividad evaluable y la existencia de requisitos específicos, deberá ser descrito en detalle en el correspondiente proyecto docente, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

**Síntesis genérica de los sistemas de evaluación que se desarrollarán en la materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:**

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Exámenes o evaluación continua en asignaturas fundamentalmente expositivas	70	100
Asignaturas fundamentalmente prácticas	0	30

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

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, estando contempladas las siguientes actividades formativas:

- Clases expositivas / participativas
- Prácticas
- Actividades de aprendizaje cooperativo
- Realización de proyectos en grupo
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante

Las tres primeras actividades son presenciales, mientras que las dos últimas no requerirán la presencia del profesor.

La relación entre clases expositivas frente al resto de actividades presenciales (prácticas y actividades de cooperativo) se establece, con carácter orientativo y a modo de objetivo a alcanzar, en los siguientes intervalos:

- ❖ Asignaturas fundamentalmente expositivas: Las clase expositivas estarán entre el 70% y el 100% del total de actividades presenciales, pudiendo variar el resto de actividades presenciales entre 0% y un máximo del 30%.
- ❖ Asignaturas fundamentalmente prácticas: Las clase expositivas estarán entre el 0% y el 30% del total de actividades presenciales, y el resto de actividades presenciales entre un 70% y un máximo del 100%.

En cualquier caso, las actividades concretas a realizar en cada asignatura, así como su peso relativo, estarán descritas en las guías docentes de las asignaturas.

**Síntesis genérica de las actividades formativas que se desarrollarán en la materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:**

Actividades	% de horas	% presencialidad
-------------	------------	---------------------

<b>Actividad presencial</b> (Asignaturas fundamentalmente expositivas y prácticas)	40	100
<b>Actividad no presencial</b> (Trabajo autónomo del estudiante)	60	0

Las competencias específicas a adquirir en este módulo son las siguientes:

ASIGNATURAS	ECTS	AO1	AO2	AO3	AO4
AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS	4,5	X			
AMPLIACIÓN DE QUÍMICA	4,5		X		
CINÉTICA Y TERMODINÁMICA QUÍMICA APLICADAS	6			X	
TECNOLOGÍA ENERGÉTICA	4,5				X

**Contenidos/Observaciones/aclaraciones:**

**Descriptores del Módulo de Ampliación de Obligatoria:**

MATERIAS	ECTS	DESCRIPTORES
AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS	4,5	Conocimiento de aspectos avanzados del Análisis Matemático y sus aplicaciones.
AMPLIACIÓN DE QUÍMICA	4,5	Química orgánica e Inorgánicas aplicadas a la Ingeniería
CINÉTICA Y TERMODINÁMICA QUÍMICA APLICADAS	6	Aplicaciones del equilibrio químico. Estimación de propiedades. Cinética de las reacciones homogéneas y heterogéneas. Catálisis.
TECNOLOGÍA ENERGÉTICA	4,5	Intercambiadores de Calor. Generación térmica. Producción de frío. Ahorro y eficiencia energética

**Resultados del aprendizaje:**

Como resultado del aprendizaje de las distintas materias se habrán adquirido por completo las competencias vinculadas a la misma.

**Descripción de las competencias:**

Competencias específicas:

- AO1
- AO2
- AO3
- AO4

La siguiente tabla resume las competencias de las diversas asignaturas:

ASIGNATURAS	ECTS	AO1	AO2	AO3	AO4
AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS	4,5	X			
AMPLIACIÓN DE QUÍMICA	4,5		X		
CINÉTICA Y	6			X	

TERMODINÁMICA QUÍMICA APLICADAS					
TECNOLOGÍA ENERGÉTICA	4,5				X

Competencias Básicas y genéricas:

- CB1
- CB2
- CB3
- CB4
- CB5
- G3
- G4
- G6
- G10
- G12
- G15
- G16

Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación asignatura	Créditos ECTS	Carácter
Ampliación Obligatorias	AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS	4,5	Obligatorias
	AMPLIACIÓN DE QUÍMICA	4,5	Obligatorias
	CINÉTICA Y TERMODINÁMICA QUÍMICA APLICADAS	6	Obligatorias
	TECNOLOGÍA ENERGÉTICA	4,5	Obligatorias

### Tecnología Específica, Química Industrial

<b>Denominación:</b>	Tecnología Específica, Química Industrial	<b>Créditos ECTS</b>	61,5	<b>Carácter</b>	Obligatorias
<b>Unidad temporal</b>	2º- C2, 3º-C1 -C2, 4º-C1 -C2				

#### Requisitos previos:

Ninguno.

#### Sistemas de evaluación:

De acuerdo con la “*Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas*” de la Universidad de Sevilla, los sistemas de evaluación podrán basarse en actividades de evaluación continua, o en exámenes, parciales o finales. Asimismo, los sistemas de evaluación podrán contemplar una relación de requisitos específicos como la realización de exámenes, la asistencia a un mínimo de horas de prácticas, la realización obligatoria de trabajos, proyectos o prácticas de laboratorio y la participación en seminarios. La asistencia a las clases teóricas podrá puntuar de manera positiva en la ponderación de la calificación final, aunque no podrá exigirse como requisito para superar la asignatura y la falta de asistencia no puntuará negativamente en la calificación final.

Por otra parte, en cada asignatura, el alumno tendrá derecho a optar entre las distintas posibilidades de evaluación contempladas en el proyecto docente. Asimismo, la calificación máxima que se pueda obtener no podrá verse afectada por el procedimiento de evaluación elegido por el alumno.

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura deberá ser descrito en detalle en la correspondiente guía docente, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

Sin perjuicio de lo anterior, la ponderación en la calificación final de los exámenes y otras actividades del alumno (prácticas, trabajos, etc.) se establece, con carácter orientativo y a modo de objetivo a alcanzar, en los siguientes intervalos:

- ❖ Asignaturas fundamentalmente expositivas: Los exámenes, bien finales o parciales, bien en evaluación continua, tendrán una ponderación comprendida entre el 70% y el 100% del total de actividades evaluables.
- ❖ Asignaturas fundamentalmente prácticas: Los exámenes, bien finales o parciales, bien en evaluación continua, tendrán una ponderación comprendida entre el 0% y el 30% del total de actividades evaluables.

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura, así como la ponderación de cada actividad evaluable y la existencia de requisitos específicos, deberá ser descrito en detalle en el correspondiente proyecto docente, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

#### Síntesis genérica de los sistemas de evaluación que se desarrollarán en la materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Exámenes o evaluación continua en asignaturas fundamentalmente expositivas	70	100

Asignaturas fundamentalmente prácticas	0	30
--	---	----

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

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, estando contempladas las siguientes actividades formativas:

- Clases expositivas / participativas
- Prácticas
- Actividades de aprendizaje cooperativo
- Realización de proyectos en grupo
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante

Las tres primeras actividades son presenciales, mientras que las dos últimas no requerirán la presencia del profesor.

La relación entre clases expositivas frente al resto de actividades presenciales (prácticas y actividades de cooperativo) se establece, con carácter orientativo y a modo de objetivo a alcanzar, en los siguientes intervalos:

- ❖ Asignaturas fundamentalmente expositivas: Las clase expositivas estarán entre el 70% y el 100% del total de actividades presenciales, pudiendo variar el resto de actividades presenciales entre 0% y un máximo del 30%.
- ❖ Asignaturas fundamentalmente prácticas: Las clase expositivas estarán entre el 0% y el 30% del total de actividades presenciales, y el resto de actividades presenciales entre un 70% y un máximo del 100%.

En cualquier caso, las actividades concretas a realizar en cada asignatura, así como su peso relativo, estarán descritas en las guías docentes de las asignaturas.

**Síntesis genérica de las actividades formativas que se desarrollarán en la materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:**

Actividades	% de horas	% presencialidad
<b>Actividad presencial</b> (Asignaturas fundamentalmente expositivas y prácticas)	40	100
<b>Actividad no presencial</b> (Trabajo autónomo del estudiante)	60	0

Las competencias específicas a adquirir en este módulo son las siguientes:

ASIGNATURAS	ECTS	T-QI1	T-QI2	T-QI3	T-QI4
FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA	4,5	X			
OPERACIONES BÁSICAS CON SÓLIDOS Y FLUIDOS	6	X			
OPERACIONES DE SEPARACIÓN	7,5	X			
SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5		X		X
REACTORES QUÍMICOS	4,5	X			
REACTORES HETEROGÉNEOS	6	X			
EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA	4,5			X	
CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5				X
INGENIERÍA DE PROCESOS	4,5		X		
TECNOLOGÍA QUÍMICA	4,5		X		
ANÁLISIS QUÍMICO	6			X	
INGENIERÍA DE PLANTAS QUÍMICAS	4,5		X		

Además, se cubren otras competencias adicionales:

ASIGNATURAS	ECTS	T-QI5	T-QI6	T-QI7	T-QI8	T-QI9	T-QI10
FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA	4,5						
OPERACIONES BÁSICAS CON SÓLIDOS Y FLUIDOS	6						
OPERACIONES DE SEPARACIÓN	7,5						
SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5				X		
REACTORES QUÍMICOS	4,5						
REACTORES HETEROGÉNEOS	6					X	
EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA	4,5						
CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5						X
INGENIERÍA DE PROCESOS	4,5		X				
TECNOLOGÍA QUÍMICA	4,5	X					
ANÁLISIS QUÍMICO	6						
INGENIERÍA DE PLANTAS QUÍMICAS	4,5			X			

**Contenidos/Observaciones/aclaraciones:**

### Descriptores del Módulo de Tecnología Específica

ASIGNATURAS	ECTS	DESCRITORES
FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA	4,5	Introducción a la Ingeniería Química. Balances de Materia y Energía
OPERACIONES BÁSICAS CON SÓLIDOS Y FLUIDOS	6	Operaciones con sólidos. Operaciones de transferencia de cantidad de movimiento.
OPERACIONES DE SEPARACIÓN	7,5	Operaciones controladas por la transferencia de materia, transferencia de cantidad de movimiento y la transmisión de calor.
SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5	Simulación de procesos químicos. Simuladores comerciales. Optimización y evaluación de procesos químicos.
REACTORES QUÍMICOS	4,5	Operaciones controladas por la cinética y velocidad de reacción, la termodinámica y la reacción química.
REACTORES HETEROGÉNEOS	6	Catalíticos, gas-sólido, gas-líquido, diseño, simulación y optimización
EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA	4,5	Realización de prácticas a escala de laboratorio y planta piloto sobre operaciones y procesos de Ingeniería Química.
CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5	Caracterización dinámica, controlabilidad, control PID y avanzado, sensores, elementos finales de control, "hardware" de sistemas de control
INGENIERÍA DE PROCESOS	4,5	Diseño de procesos. Diagramas de proceso. Proyecto de Ingeniería Básica. Análisis técnico- económico de procesos.
TECNOLOGÍA QUÍMICA	4,5	Materias primas para los procesos químicos. Fuentes de energía. Tecnología química inorgánica y orgánica.
ANÁLISIS QUÍMICO	6	Operaciones unitarias en análisis químico. Quimiometría. Métodos clásicos de análisis. Métodos espectroscópicos. Métodos electroquímicos. Métodos de separación. Espectrometría de masas. Métodos termogravimétricos.
INGENIERÍA DE PLANTAS QUÍMICAS	4,5	Organización y gestión de proyectos de plantas químicas. Gestión de compras y autorizaciones. Dirección de obra. Visado de proyectos. Normas y estándares de ingeniería.

### Resultados del aprendizaje:

Como resultado del aprendizaje de las distintas materias se habrán adquirido por completo las competencias vinculadas a la misma.

### Descripción de las competencias:

Competencias específicas:

- T-QI1, T-QI2, T-QI3, T-QI4,

La siguiente tabla resume las competencias de las diversas asignaturas:

ASIGNATURAS	ECTS	T-QI1	T-QI2	T-QI3	T-QI4
FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA	4,5	X			
OPERACIONES BÁSICAS CON SÓLIDOS Y FLUIDOS	6	X			
OPERACIONES DE SEPARACIÓN	7,5	X			
SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5		X		X
REACTORES QUÍMICOS	4,5	X			
REACTORES HETEROGÉNEOS	6	X			
EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA	4,5			X	
CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5				X
INGENIERÍA DE PROCESOS	4,5		X		
TECNOLOGÍA QUÍMICA	4,5		X		
ANÁLISIS QUÍMICO	6			X	
INGENIERÍA DE PLANTAS QUÍMICAS	4,5		X		

- Competencias complementarias
- T-QI5, T-QI6, T-QI7, T-QI8, T-QI9, T-QI10

Además, se cubren otras competencias adicionales:

ASIGNATURAS	ECTS	T-QI5	T-QI6	T-QI7	T-QI8	T-QI9	T-QI10
FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA	4,5						
OPERACIONES BÁSICAS CON SÓLIDOS Y FLUIDOS	6						
OPERACIONES DE SEPARACIÓN	7,5						
SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5				X		
REACTORES QUÍMICOS	4,5						
REACTORES HETEROGÉNEOS	6					X	
EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA	4,5						
CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5						X
INGENIERÍA DE PROCESOS	4,5		X				
TECNOLOGÍA QUÍMICA	4,5	X					
ANÁLISIS QUÍMICO	6						
INGENIERÍA DE PLANTAS QUÍMICAS	6			X			

Competencias Básicas y genéricas:

- CB1, CB2, CB3, CB4, CB5

- G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16,

**Materia y asignaturas asociadas a este módulo**

<b>Materia</b>	<b>Denominación asignatura</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Carácter</b>
Tecnología Específica, Química Industrial	FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA	4,5	Obligatorias
	OPERACIONES BÁSICAS CON SÓLIDOS Y FLUIDOS	6	Obligatorias
	OPERACIONES DE SEPARACIÓN	7,5	Obligatorias
	SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5	Obligatorias
	REACTORES QUÍMICOS	4,5	Obligatorias
	REACTORES HETEROGÉNEOS	6	Obligatorias
	EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA	4,5	Obligatorias
	CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5	Obligatorias
	INGENIERÍA DE PROCESOS	4,5	Obligatorias
	TECNOLOGÍA QUÍMICA	4,5	Obligatorias
	ANÁLISIS QUÍMICO	6	Obligatorias
	INGENIERÍA DE PLANTAS QUÍMICAS	4,5	Obligatorias

### Optativas

<b>Denominación:</b>	Optativas	<b>Créditos ECTS</b>	103,5	<b>Carácter</b>	Optativas
<b>Unidad temporal</b>	3º-C1 - C2, 4º-C1 -C2				

**Requisitos previos:** Ninguno.

### Sistemas de evaluación:

De acuerdo con la “*Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas*” de la Universidad de Sevilla, los sistemas de evaluación podrán basarse en actividades de evaluación continua, o en exámenes, parciales o finales. Asimismo, los sistemas de evaluación podrán contemplar una relación de requisitos específicos como la realización de exámenes, la asistencia a un mínimo de horas de prácticas, la realización obligatoria de trabajos, proyectos o prácticas de laboratorio y la participación en seminarios. La asistencia a las clases teóricas podrá puntuar de manera positiva en la ponderación de la calificación final, aunque no podrá exigirse como requisito para superar la asignatura y la falta de asistencia no puntuará negativamente en la calificación final.

Por otra parte, en cada asignatura, el alumno tendrá derecho a optar entre las distintas posibilidades de evaluación contempladas en el proyecto docente. Asimismo, la calificación máxima que se pueda obtener no podrá verse afectada por el procedimiento de evaluación elegido por el alumno.

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura deberá ser descrito en detalle en la correspondiente guía docente, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

Sin perjuicio de lo anterior, la ponderación en la calificación final de los exámenes y otras actividades del alumno (prácticas, trabajos, etc.) se establece, con carácter orientativo y a modo de objetivo a alcanzar, en los siguientes intervalos:

- ❖ Asignaturas fundamentalmente expositivas: Los exámenes, bien finales o parciales, bien en evaluación continua, tendrán una ponderación comprendida entre el 70% y el 100% del total de actividades evaluables.
- ❖ Asignaturas fundamentalmente prácticas: Los exámenes, bien finales o parciales, bien en evaluación continua, tendrán una ponderación comprendida entre el 0% y el 30% del total de actividades evaluables.

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura, así como la ponderación de cada actividad evaluable y la existencia de requisitos específicos, deberá ser descrito en detalle en el correspondiente proyecto docente, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

**Síntesis genérica de los sistemas de evaluación que se desarrollarán en la materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:**

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Exámenes o evaluación continua en asignaturas fundamentalmente expositivas	70	100
Asignaturas fundamentalmente prácticas	0	30

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

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, estando contempladas las siguientes actividades formativas:

- Clases expositivas / participativas
- Prácticas
- Actividades de aprendizaje cooperativo
- Realización de proyectos en grupo
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante

Las tres primeras actividades son presenciales, mientras que las dos últimas no requerirán la presencia del profesor.

La relación entre clases expositivas frente al resto de actividades presenciales (prácticas y actividades de cooperativo) se establece, con carácter orientativo y a modo de objetivo a alcanzar, en los siguientes intervalos:

- ❖ Asignaturas fundamentalmente expositivas: Las clase expositivas estarán entre el 70% y el 100% del total de actividades presenciales, pudiendo variar el resto de actividades presenciales entre 0% y un máximo del 30%.
- ❖ Asignaturas fundamentalmente prácticas: Las clase expositivas estarán entre el 0% y el 30% del total de actividades presenciales, y el resto de actividades presenciales entre un 70% y un máximo del 100%.

En cualquier caso, las actividades concretas a realizar en cada asignatura, así como su peso relativo, estarán descritas en las guías docentes de las asignaturas.

### Síntesis genérica de las actividades formativas que se desarrollarán en la materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:

Actividades	% de horas	% presencialidad
<b>Actividad presencial</b> (Asignaturas fundamentalmente expositivas y prácticas)	40	100
<b>Actividad no presencial</b> (Trabajo autónomo del estudiante)	60	0

Las competencias específicas a adquirir en este módulo son las siguientes:

ASIGNATURAS	ECTS	OPT1	OPT2	OPT3	OPT4	OPT5	OPT6	OPT7	OPT8
DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5	X							
AMPLIACIÓN DE OPERACIONES DE	4,5		X						

SEPARACIÓN									
AMPLIACIÓN DE TECNOLOGÍA QUÍMICA	4,5			X					
TECNOLOGÍA DE COMBUSTIBLES	4,5				X				
INGENIERÍA DE PROCESOS TÉRMICOS	4,5					X			
AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL DE PROCESOS	4,5						X		
TECNOLOGÍA BIOPROCESOS	4,5							X	
ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	4,5								X

ASIGNATURAS	ECTS	OPT9	OPT10	OPT11	OPT12	OPT13	OPT14	OPT15
MEDICIÓN Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	4,5	X						
TRATAMIENTO DE EFLUENTES GASEOSOS	4,5		X					
TRATAMIENTO DE AGUAS	4,5			X				
GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS	4,5				X			
ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA Y SOSTENIBILIDAD	4,5					X		
TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE	4,5						X	
GESTIÓN AMBIENTAL	4,5							X

ASIGNATURAS	ECTS	OPT16	OPT17	OPT18	OPT19	OPT20	OPT21	OPT22
TECNOLOGÍA DE MATERIALES	4,5	X						
DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR	4,5		X					
INSTALACIONES Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS	4,5			X				
MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS	4,5				X			
INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA	4,5				X			
TECNOLOGÍA DE	4,5					X		

FABRICACIÓN								
TEORÍA DE ESTRUCTURAS	4,5						X	
PROYECTO INTEGRAL DE PLANTAS INDUSTRIALES	4,5							X

### Contenidos/Observaciones/aclaraciones:

Las asignaturas de la intensificación tecnología industrial se corresponden con asignaturas de la titulación del Grado Ingeniería Industrial, por lo que no significan aumento de la oferta.

### Descriptor del Módulo de Optativas INTENSIFICACIÓN PROCESOS QUÍMICOS

ASIGNATURAS	ECTS	DESCRIPTORES
DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5	Análisis, síntesis, control, simulación y optimización de procesos químicos
AMPLIACIÓN DE OPERACIONES DE SEPARACIÓN	4,5	Operaciones controladas por la transferencia de materia y la transmisión de calor.
AMPLIACIÓN DE TECNOLOGÍA QUÍMICA	4,5	El refino de petróleo. Caracterización de los crudos. Tratamientos previos. Especificaciones de los productos combustibles. Unidades de separación. Unidades de conversión. Balances de materia y energía en instalaciones principales y auxiliares. Impacto medioambiental del refino.
TECNOLOGÍA DE COMBUSTIBLES	4,5	Características y obtención de combustibles. Conversión y transformación energética de combustibles. Vectores energéticos no convencionales.
INGENIERÍA DE PROCESOS TÉRMICOS	4,5	Comportamiento Dinámico de Sistemas Térmicos. Simulación de Equipos y Procesos Térmicos. Procedimientos de Optimización Energética
AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL DE PROCESOS	4,5	Introducción a la automatización. Diseño e implementación de automatismos lógicos. Autómatas programables.
TECNOLOGÍA DE BIOPROCESOS	4,5	Ingeniería Bioquímica. Procesos bioindustriales. Diseño de biorreactores. Técnicas e instalaciones para la producción y conservación de alimentos. Características de los principales tipos de industrias alimentarias.
ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	4,5	Legislación sobre prevención de riesgos. La seguridad como técnica preventiva. El riesgo higiénico. Evaluación de riesgos ergonómicos. Gestión de la prevención. Seguridad Industrial.

### INTENSIFICACIÓN INGENIERÍA AMBIENTAL

ASIGNATURAS	ECTS	DESCRIPTORES
-------------	------	--------------

MEDICIÓN Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	4,5	Contaminantes ambientales, tipos y efectos. Toma de muestra y análisis de contaminantes. Equipos automáticos para el análisis de contaminantes. Caracterización de residuos. Legislación ambiental
TRATAMIENTO DE EFLUENTES GASEOSOS	4,5	Técnicas de abatimiento de contaminantes atmosféricos. Diseño y realizaciones industriales
TRATAMIENTO DE AGUAS	4,5	Diseño y análisis de procesos de depuración. Tratamiento de aguas para su uso en la industria. Potabilización
GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS	4,5	Caracterización de residuos y estudio de su gestión. Técnicas de tratamiento de residuos. Vertido
ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA Y SOSTENIBILIDAD	4,5	Ecodiseño. Análisis de Ciclo de Vida. Sostenibilidad de Productos y Procesos
TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE	4,5	Perspectivas energéticas. Impacto ambiental de los procesos de transformación de energía a partir de combustibles. Planes estratégicos para mitigar el impacto ambiental del uso de combustibles. Captura y almacenamiento de CO <sub>2</sub> .
GESTIÓN AMBIENTAL	4,5	Sistemas de gestión medioambiental. Auditorías e inspección ambiental. Sostenibilidad ambiental. Estudio de impacto ambiental. Análisis y evaluación de riesgo ambiental. Responsabilidad ambiental. Gestión integrada de la calidad ambiental

### INTENSIFICACIÓN TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

ASIGNATURAS	ECTS	DESCRIPTORES
TECNOLOGÍA DE MATERIALES	4,5	Introducción a los materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos. Procesado y comportamiento en servicio. Normalización.
DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR	4,5	Técnicas de Generación de Modelos Sólidos virtuales de elementos industriales. Técnicas de Generación de Líneas y Superficies. Generación de dispositivos industriales. Obtención automática de planos de proyectos de Ingeniería
INSTALACIONES Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS	4,5	Instalaciones eléctricas de baja tensión, motores eléctricos.
MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS	4,5	Máquinas térmicas: volumétricas y turbomáquinas. Motores térmicos: Turbina de vapor, turbina de gas, motores de reacción y motores de combustión interna alternativos.
INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA	4,5	Dinámica de gases: estudio de movimientos en conductos; Toberas; Sistemas Neumáticos. Capa límite laminar y turbulenta, necesaria para entender la resistencia de fricción y forma en Maquinas Hidráulicas. Modelos numéricos para flujos turbulentos, aerodinámica de cuerpos romos y fuselados; resistencia aerodinámica; coeficientes de resistencia; sustentación. Conocimientos que han de adquirirse para vehículos, construcciones industriales, diseño de Turbomáquinas, etc. Máquinas Fluidomecánicas, Bombas y Turbinas. Instalaciones en las que aparecen Maquinas Hidráulicas.
TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN	4,5	Procesos de Fabricación. Procesos Conformadores. Procesos no Conformadores. Técnicas de Medición,

		Verificación y Control de Calidad. Sistemas de Fabricación.
TEORÍA DE ESTRUCTURAS	4,5	Estudio del comportamiento mecánico de las estructuras y las leyes que lo rigen. Conocimiento de los principios de la teoría de estructuras, sus técnicas de cálculo y sus aplicaciones en la ingeniería industrial. Capacidad para el cálculo y diseño de estructuras.
PROYECTO INTEGRAL DE PLANTAS INDUSTRIALES	4,5	Localización y emplazamiento, actuaciones sobre el terreno, elementos constructivos, arquitectura del edificio industrial y distribución en planta; aplicación de sistemas CAD y CAE en el diseño de edificios industriales.

### Resultados del aprendizaje:

Como resultado del aprendizaje de las distintas materias se habrán adquirido por completo las competencias vinculadas a la misma.

### Descripción de las competencias:

Competencias específicas:

- OPT1
- OPT2
- OPT3
- OPT4
- OPT5
- OPT6
- OPT7
- OPT8
- OPT9
- OPT10
- OPT11
- OPT12
- OPT13
- OPT14
- OPT15
- OPT16
- OPT17

- OPT18
- OPT19
- OPT20
- OPT21
- OPT22

La siguiente tabla resume las competencias de las diversas asignaturas:

ASIGNATURAS	ECTS	OPT1	OPT2	OPT3	OPT4	OPT5	OPT6	OPT7	OPT8
DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5	X							
AMPLIACIÓN DE OPERACIONES DE SEPARACIÓN	4,5		X						
AMPLIACIÓN DE TECNOLOGÍA QUÍMICA	4,5			X					
TECNOLOGÍA COMBUSTIBLES	4,5				X				
INGENIERÍA DE PROCESOS TÉRMICOS	4,5					X			
AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL	4,5						X		
TECNOLOGÍA BIOPROCESOS	4,5							X	
ANÁLISIS Y PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES	4,5								X

ASIGNATURAS	ECTS	OPT9	OPT10	OPT11	OPT12	OPT13	OPT14	OPT15
MEDICIÓN Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	4,5	X						
TRATAMIENTO DE EFLUENTES GASEOSOS	4,5		X					
TRATAMIENTO DE AGUAS	4,5			X				
GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS	4,5				X			
ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA Y SOSTENIBILIDAD	4,5					X		
TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE	4,5						X	
GESTIÓN AMBIENTAL	4,5							X

ASIGNATURAS	ECTS	OPT16	OPT17	OPT18	OPT19	OPT20	OPT21	OPT22
TECNOLOGÍA DE MATERIALES	4,5	X						
DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR	4,5		X					
INSTALACIONES Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS	4,5			X				
MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS	4,5				X			
INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA	4,5				X			
TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN	4,5					X		
TEORÍA DE ESTRUCTURAS	4,5						X	
PROYECTO INTEGRAL DE PLANTAS INDUSTRIALES	4,5							X

Competencias básicas todas

Competencias genéricas:

- G1
- G2
- G3
- G4
- G5
- G6
- G7
- G8
- G9
- G10
- G11
- G12
- G13
- G14
- G15
- G16

**Materias y asignaturas asociadas a este módulo**

<b>Materia</b>	<b>Denominación asignatura</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Carácter</b>
Optativas	DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	4,5	Optativas
	AMPLIACIÓN DE OPERACIONES DE SEPARACIÓN	4,5	Optativas
	AMPLIACIÓN DE TECNOLOGÍA QUÍMICA	4,5	Optativas
	TECNOLOGÍA DE COMBUSTIBLES	4,5	Optativas
	INGENIERÍA DE PROCESOS TÉRMICOS	4,5	Optativas
	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL DE PROCESOS	4,5	Optativas
	TECNOLOGÍA BIOPROCESOS	4,5	Optativas
	ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	4,5	Optativas
	MEDICIÓN Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	4,5	Optativas
	TRATAMIENTO DE EFLUENTES GASEOSOS	4,5	Optativas
	TRATAMIENTO DE AGUAS	4,5	Optativas
	GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS	4,5	Optativas
	ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA Y SOSTENIBILIDAD	4,5	Optativas
	TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE	4,5	Optativas
	GESTIÓN AMBIENTAL	4,5	Optativas
	TECNOLOGÍA DE MATERIALES	4,5	Optativas
	DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR	4,5	Optativas
	INSTALACIONES Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS	4,5	Optativas
	MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS	4,5	Optativas
	INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA	4,5	Optativas
	TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN	4,5	Optativas
TEORÍA DE ESTRUCTURAS	4,5	Optativas	
PROYECTO INTEGRAL DE PLANTAS INDUSTRIALES	4,5	Optativas	

### Optativas Comunes

<b>Denominación:</b>	Optativas Comunes	<b>Créditos ECTS</b>	45	<b>Carácter</b>	Optativas
<b>Unidad temporal</b>	4º-C2				

#### Requisitos previos:

Las materias optativas sólo podrán ser cursadas una vez que el alumno haya superado al menos 30 créditos de la titulación. Asimismo, el reconocimiento de créditos contemplado en este módulo por distintos motivos sólo tendrá efectos una vez que el estudiante haya superado al menos el 70% de los créditos totales de la titulación.

#### Sistemas de evaluación:

De acuerdo con la “*Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas*” de la Universidad de Sevilla, los sistemas de evaluación podrán basarse en actividades de evaluación continua, o en exámenes, parciales o finales. Asimismo, los sistemas de evaluación podrán contemplar una relación de requisitos específicos como la realización de exámenes, la asistencia a un mínimo de horas de prácticas, la realización obligatoria de trabajos, proyectos o prácticas de laboratorio y la participación en seminarios. La asistencia a las clases teóricas podrá puntuar de manera positiva en la ponderación de la calificación final, aunque no podrá exigirse como requisito para superar la asignatura y la falta de asistencia no puntuará negativamente en la calificación final.

Por otra parte, en cada asignatura, el alumno tendrá derecho a optar entre las distintas posibilidades de evaluación contempladas en el proyecto docente. Asimismo, la calificación máxima que se pueda obtener no podrá verse afectada por el procedimiento de evaluación elegido por el alumno.

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura deberá ser descrito en detalle en la correspondiente guía docente, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

Sin perjuicio de lo anterior, la ponderación en la calificación final de los exámenes y otras actividades del alumno (prácticas, trabajos, etc.) se establece, con carácter orientativo y a modo de objetivo a alcanzar, en los siguientes intervalos:

- ❖ Asignaturas fundamentalmente expositivas: Los exámenes, bien finales o parciales, bien en evaluación continua, tendrán una ponderación comprendida entre el 70% y el 100% del total de actividades evaluables.
- ❖ Asignaturas fundamentalmente prácticas: Los exámenes, bien finales o parciales, bien en evaluación continua, tendrán una ponderación comprendida entre el 0% y el 30% del total de actividades evaluables.

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura, así como la ponderación de cada actividad evaluable y la existencia de requisitos específicos, deberá ser descrito en detalle en el correspondiente proyecto docente, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

**Síntesis genérica de los sistemas de evaluación que se desarrollarán en la materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:**

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Exámenes o evaluación continua en asignaturas fundamentalmente expositivas	70	100
Asignaturas fundamentalmente prácticas	0	30

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

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, estando contempladas las siguientes actividades formativas:

- Clases expositivas / participativas
- Prácticas
- Actividades de aprendizaje cooperativo
- Realización de proyectos en grupo
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante

Las tres primeras actividades son presenciales, mientras que las dos últimas no requerirán la presencia del profesor.

La relación entre clases expositivas frente al resto de actividades presenciales (prácticas y actividades de cooperativo) se establece, con carácter orientativo y a modo de objetivo a alcanzar, en los siguientes intervalos:

- ❖ Asignaturas fundamentalmente expositivas: Las clase expositivas estarán entre el 70% y el 100% del total de actividades presenciales, pudiendo variar el resto de actividades presenciales entre 0% y un máximo del 30%.
- ❖ Asignaturas fundamentalmente prácticas: Las clase expositivas estarán entre el 0% y el 30% del total de actividades presenciales, y el resto de actividades presenciales entre un 70% y un máximo del 100%.

En cualquier caso, las actividades concretas a realizar en cada asignatura, así como su peso relativo, estarán descritas en las guías docentes de las asignaturas.

**Síntesis genérica de las actividades formativas que se desarrollarán en la materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:**

Actividades	% de horas	% presencialidad
<b>Actividad presencial</b> (Asignaturas fundamentalmente expositivas y prácticas)	40	100

<b>Actividad no presencial</b> (Trabajo autónomo del estudiante)	60	0
--	----	---

**-Asignaturas optativas comunes al Centro:** cada curso y durante la planificación académica del curso siguiente, el Centro podrá modificar de forma dinámica el conjunto de optativas del Grado que se ofertarán durante el curso siguiente a todas las intensificaciones. Dichas modificaciones deberán ser autorizadas previamente por el Consejo de Gobierno, previo informe del Vicerrectorado de Ordenación Académica que tendrá en cuenta la disponibilidad de recursos docentes en los Departamentos implicados... De esta manera, se pretende ofrecer una formación complementaria adaptada a las tecnologías emergentes y a las necesidades del mercado en los distintos ámbitos de la ingeniería. Por defecto, y teniendo en cuenta el carácter dinámico de la oferta, el Centro ofertará con el carácter de Optatividad del Grado las siguientes asignaturas:

ASIGNATURAS	ECTS
ÓPTICA APLICADA	4,5
MATEMÁTICA COMPUTACIONAL	4,5
METODOLOGÍA E HISTORIA DE LA INGENIERÍA	4,5
ELECTRÓNICA DE CONSUMO	4,5
BIOINGENIERÍA	4,5
SEGURIDAD EN REDES Y SERVICIOS TELEMÁTICOS	4,5
PRÁCTICAS EN EMPRESAS	9
ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	4,5
	<b>40,5</b>

(\*) Lo alumnos de las intensificaciones de **Ingeniería Ambiental** y **Tecnología Industrial** podrán cursar la asignatura **Análisis y Prevención de Riesgos Laborales** para cubrir créditos optativos comunes.

Como se ha indicado, la oferta de optativas del Centro se podrá variar de un Curso a otro, especialmente si la demanda de una asignatura se considera insuficiente. Asimismo, se podrá incorporar nuevas asignaturas a la oferta, sin superar en cualquier caso los 45 Cr. de oferta total.

- **La asignatura optativa sin docencia “Inglés en la Ingeniería”**, con reconocimiento de 4,5 créditos al alumno que lo solicite y acredite poseer como mínimo un nivel equivalente al B2 del Marco Común Europeo de Referencia de las Lenguas (MCERL). A dicha materia se asignará la siguiente competencia: Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe inglés-castellano.

MATERIAS	ECTS
INGLÉS EN LA INGENIERÍA	4,5
	<b>4,5</b>

- **Reconocimiento académico por actividades extrauniversitarias:** participación en actividades

universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 ECTS, en cumplimiento del artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades y la propia normativa de la Universidad de Sevilla.

### Contenidos/Observaciones/aclaraciones:

Los contenidos de las asignaturas optativas son los siguientes:

- Asignaturas optativas comunes al Centro:

ASIGNATURAS	ECTS	Descripción
ÓPTICA APLICADA	4,5	Instrumentos ópticos de observación. Fotónica. Cámaras digitales. Sistemas y técnicas de visualización 2D y 3D. Sistemas de imagen no visible. Tecnologías ópticas para Ingeniería.
MATEMÁTICA COMPUTACIONAL	4,5	Conceptos básicos de programación en aplicaciones a la ingeniería.
METODOLOGÍA E HISTORIA DE LA INGENIERÍA	4,5	Introducción a la historia de la técnica y su influencia en el devenir de la sociedad. Conceptos básicos del método de la técnica como actividad diferenciada de la ciencia.
ELECTRÓNICA DE CONSUMO	4,5	Portátiles, reproducción de audio y video, cámaras digitales, consolas de videojuegos, televisión y audio digital, teléfonos móviles, PDAs, ...
BIOINGENIERÍA	4,5	Conceptos básicos y aplicaciones en bioingeniería. Perspectivas de desarrollo futuro. Áreas tecnológicas involucradas. Aplicaciones médicas.
SEGURIDAD EN REDES Y SERVICIOS TELEMÁTICOS	4,5	Introducción a las redes y servicios de uso público: Internet, Redes de Telefonía fija y móvil (GSM, UMTS). Redes de Acceso: Wifi, ADSL. Principios de Seguridad en redes y servicios.
PRÁCTICAS EN EMPRESAS	9	Periodo de prácticas en una institución o empresa externa.
ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	4,5	Legislación sobre prevención de riesgos. La seguridad como técnica preventiva. El riesgo higiénico. Evaluación de riesgos ergonómicos. Gestión de la prevención. Seguridad Industrial.
	<b>40,5</b>	

- Asignaturas optativas sin docencia:

MATERIAS	ECTS	Descripción
INGLÉS EN LA INGENIERÍA	4,5	Formación en idioma Inglés a nivel B2 o superior.
	4,5	

### Resultados del aprendizaje:

Como resultado del aprendizaje de las distintas materias se habrán adquirido por completo las competencias vinculadas a la misma.

## Descripción de las competencias:

Competencias básicas todas

Competencias genéricas:

G1, G2, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G13, G14, G16, G17

Las competencias específicas dependerán de las asignaturas ofertadas en cada curso.

## Materias y asignaturas asociadas a este módulo

Materia	Denominación Asignaturas	Créditos ECTS	Carácter
Optativas Comunes	ÓPTICA APLICADA	4,5	Optativas
	MATEMÁTICA COMPUTACIONAL	4,5	Optativas
	METODOLOGÍA E HISTORIA DE LA INGENIERÍA	4,5	Optativas
	ELECTRÓNICA DE CONSUMO	4,5	Optativas
	BIOINGENIERÍA	4,5	Optativas
	SEGURIDAD EN REDES Y SERVICIOS TELEMÁTICOS	4,5	Optativas
	INGLÉS EN LA INGENIERÍA	4,5	Optativas
	PRACTICAS EN EMPRESAS	9	Optativas
	ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	4,5	Optativas

## Trabajo Fin de Grado

<b>Denominación:</b>	Trabajo Fin de Grado	<b>Créditos ECTS</b>	12	<b>Carácter</b>	Trabajo fin de carrera
<b>Unidad temporal</b>	4º-C2				

## Requisitos previos:

El Trabajo Fin de Grado (TFG) sólo podrá ser presentado y evaluado una vez que el estudiante haya superado al menos el 70% de los créditos totales de la titulación.

## Sistemas de evaluación:

Según recoge la "Normativa Reguladora de los Trabajos Fin de Carrera" de la Universidad de Sevilla, 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. En este sentido, serán objeto de evaluación las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por el estudiante mediante la realización del Trabajo Fin de Grado.

**Síntesis genérica de los sistemas de evaluación que se desarrollarán en la materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:**

Sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Presentación y defensa pública de Trabajo Fin de Grado	100	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 consistirá en la realización por parte del alumno de un proyecto, memoria o estudio sobre un tema de trabajo que se le asignará y en el que, bajo la supervisión de un tutor, desarrollará y aplicará conocimientos, capacidades y competencias adquiridos en la titulación.

El tema asignado deberá posibilitar que el TFG sea completado por el estudiante en el número de horas correspondiente a los 12 créditos asignados a esta materia.

**Síntesis genérica de las actividades formativas que se desarrollarán en la materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:**

Actividades	% de horas	% Presencialidad
Actividad no presencial (Trabajo autónomo del estudiante)	100	0

Las competencias específicas a adquirir en este módulo son las siguientes:

MATERIAS	ECTS	TFG
TRABAJO FIN DE GRADO	12	X

**Contenidos/Observaciones/aclaraciones:**

Para la obtención del título será necesario realizar un Trabajo Fin de Grado con una extensión de 12 ECTS. Este trabajo se podrá desarrollar tanto en la Universidad como en otras instituciones de educación superior, de investigación o empresas nacionales o extranjeras.

**Descripción de las competencias:**

Competencias específicas:

- TFG

La siguiente tabla resume las competencias de las diversas asignaturas:

MATERIAS	ECTS	TFG
TRABAJO FIN DE GRADO	12	X

Competencias Básicas y genéricas:

- CB1
- CB2
- CB3
- CB4
- CB5
- G1
- G2
- G3
- G4
- G5
- G6
- G7
- G8
- G9
- G10
- G11
- G12
- G13
- G14
- G15
- G16
- G17

**Materias y asignaturas asociadas a este módulo**

<b>Materia</b>	<b>Denominación asignatura</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Carácter</b>
Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado	12	Trabajo fin de carrera

## Personal académico

### Profesorado:

### Personal Docente e Investigador del Centro

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería contaba en el Curso 2008-2009 con 379 profesores, distribuidos entre las siguientes categorías:

Clasificación por categoría docente	Número de plazas
Catedrático	69
Profesor Titular	125
Catedrático E.U.	4
Profesor Titular E.U.	7
Profesor Contratado Doctor	38
Profesor Colaborador	26
Profesor Ayudante Doctor	13
Profesor Ayudante	36
Profesor Asociado	58
Profesor Interino	2
Profesor Visitante	1
<b>Total</b>	<b>379</b>

Del total de profesores, 304 lo eran a tiempo completo y 75 a tiempo parcial, lo que supone un 80.2% de profesorado a tiempo completo.

El PDI del Centro se distribuye entre los 15 Departamentos con docencia en la ETSI, comprendiendo un total de 28 áreas de conocimiento. La distribución de profesores entre los distintos departamentos es la siguiente:

Denominación plazas	ElyE	FA	IA	ID	IE	IEL	IEN	IG	IMM	IQA	ISA	MA	MMC	OIGE	TSC	Totales
Catedrático	2	2	3	1	4	5	7	1	7	7	6	12	6	5	1	<b>69</b>
Profesor Titular	5	13	7	4	7	14	4	2	7	9	18	15	3	9	8	<b>125</b>
Catedrático E.U.	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	<b>4</b>
Profesor Titular E.U.	0	2	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0		1	0	<b>7</b>
Profesor Contratado Doctor	1	0	1	0	0	8	4	0	3	5	6	0	2	3	5	<b>38</b>
Profesor Colaborador	0	0	0	0	0	8	0	1	2	4	7	0	1	3		<b>26</b>
Profesor Ayudante Doctor	0	0	0	0	2	3	0	0	1	1	1	1	1	1	2	<b>13</b>
Profesor Ayudante	0	0	4	0	1	0	4	4	10	3	1	0	3		4	<b>36</b>
Profesor Asociado	0	3	2	1	0	1	1	1	12	5	11	0	5	19	0	<b>58</b>
Profesor Interino	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	<b>2</b>
Profesor Visitante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	<b>1</b>
<b>Totales</b>	<b>8</b>	<b>21</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>39</b>	<b>21</b>	<b>11</b>	<b>43</b>	<b>36</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>21</b>	<b>41</b>	<b>20</b>	<b>379</b>

EyE	Electrónica y Electromagnetismo
-----	---------------------------------

FA	Física aplicada
IA	Ing. Aeroespacial
ID	Ing. Diseño
IE	Ing. Eléctrica
IEL	Ing. Electrónica
IEN	Ing. Energética
IG	Ing. Gráfica
IMM	Ing. Mec. Materiales
IQA	Ing. Química y Amb.
ISA	Ing. de Sist. y Automática
MA	Matemática aplicada
MMC	Mec. y Medios Continuos
OIGE	Organización Ind. y G. Emp.
TSC	Teoría Señal y Comunicación

Cabe destacar que un porcentaje muy elevado de profesores imparten docencia en varias titulaciones. A este respecto hay que recordar que el Centro imparte actualmente 4 titulaciones de Primer y Segundo Ciclo (Ingeniero Industrial, Ingeniero de Telecomunicación, Ingeniero Químico e Ingeniero Aeronáutico), 3 titulaciones de Segundo Ciclo (Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, Ingeniero de Organización Industrial e Ingeniero en Electrónica), y 7 títulos de Master Oficial (Master en Electrónica, Tratamiento de Señal y Comunicaciones; Master en Sistemas de Energía Eléctrica; Master en Automática, Robótica y Telemática; Master en Diseño Avanzado en Ingeniería Mecánica; Master en Organización Industrial y Gestión de Empresas; Master en Tecnología Química y Ambiental, y Master en Sistemas de Energía Térmica).

### Personal Docente e Investigador de la Titulación

En la Titulación de Ingeniería Química impartían docencia en el Curso 2008-2009 98 profesores, de los que 72 eran doctores (73.5%) y 83 ejercían la docencia a tiempo completo (84.7%). En lo que respecta a la dedicación en exclusiva a la titulación, ésta es baja, siendo más la excepción que la norma (4 profesores con docencia únicamente en Ingeniería Química, un 4.1%).

La distribución de profesores según las categorías docentes es la siguiente:

Clasificación por categoría docente	Profesores	%
Catedrático	18	18,4
Profesor Titular	29	29,6
Catedrático EU	1	1,0
Titular EU	3	3,1
Profesor Contratado Doctor	13	13,3
Profesor Colaborador	11	11,2
Profesor Ayudante Doctor	1	1,0
Profesor Ayudante	7	7,1
Profesor Asociado	15	15,3
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>100</b>

La experiencia docente del profesorado, cuantificada en quinquenios de docencia, es la siguiente:

Quinquenios	Profesores	%
0	52	53,1
1	3	3,1
2	5	5,1
3	6	6,1
4	7	7,1
5	10	10,2
6	15	15,3
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>100</b>

El promedio de quinquenios por profesor es de 2.03

Finalmente, la experiencia investigadora del profesorado, cuantificada en sexenios de investigación, es la siguiente:

Sexenios	Profesores	%
0	71	72,4
1	6	6,1
2	10	10,2
3	6	6,1
4	3	3,1
5	2	2,0
6	0	0,0
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>100</b>

El promedio de sexenios por profesor en la titulación es de 0.67

#### **Adecuación del profesorado:**

La dotación de PDI y PAS del Centro se considera adecuada para la implantación del título propuesto.

#### **MECANISMOS DE QUE SE DISPONE PARA ASEGURAR QUE LA SELECCIÓN DEL PROFESORADO SE REALIZARÁ ATENDIENDO A LOS CRITERIOS DE IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y DE NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD**

La normativa de contratación de la Universidad de Sevilla es acorde con los principios reflejados en el artículo 55 de la LO 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 6/2001 de Universidades y la Ley 25/2003 Andaluza de Universidades. Las características concretas del plan pueden consultarse en la siguiente web: <http://www.igualdad.us.es/htm/actua-plan.htm?searchterm=plan+integral+igualdad>

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. El plan concreto puede consultarse en la siguiente web: <http://sacu.us.es/sacu-discapacidad>

## 6.2 Otros Recursos Humanos

### Personal de Administración y Servicios

El Centro contó durante el Curso 2008-2009 con 91 miembros del PAS, de los que 37 eran funcionarios (40.7%). La distribución del PAS según los puestos desempeñados es la que se muestra a continuación.

Denominación del Puesto	Num. Puestos
Administrador de Gestión de Centro Universitario	1
Administrativo Competencia Comunicación 2º Idioma	2
Auxiliar Administrativo	6
Responsable Admin. Centro	1
Gestor de Centro Universitario	4
Jefe Sección Centro de Calculo	1
Programador	2
Responsable de Operadores	1
Operador	1
T.G.M. Director Técnico de Apoyo a Talleres y Laboratorios	1
Gestor Departamento	12
<b>Total PAS funcionario</b>	<b>32</b>
Encargado Equipo de Conserjería	1
Coordinador Servicios de Conserjería	1
Técnico Auxiliar Servicios Conserjería	11
Encargado de Equipo de Medios Audiovisuales	1
Tec. Especialista Laboratorio Informática	1
Tec. Especialista Laboratorio Informática	2
Tec. Especialista Laboratorio	10
Tec. Especialista Laboratorio Informática	1
Titulado. Grado Medio Apoyo Docencia e Investigación	20
Tec. Auxiliar Laboratorio	1
<b>Total PAS Laboral</b>	<b>46</b>

<b>BIBLIOTECA</b> Denominación del Puesto	Num. Puestos
Jefe Sección Área de Ingenieros	1
Responsable Procesos e Información Especializada	1
Responsable Procesos e Información Especializada	1
Ayudante Biblioteca	1
Ayudante Base de Biblioteca	1
<b>Total PAS Funcionario</b>	<b>5</b>
Tec. Especialista Biblioteca, Archivos y Museos	7
Tec. Auxiliar Biblioteca, Archivos y Museos	1
<b>Total PAS Laboral Biblioteca</b>	<b>8</b>

## Recursos, materiales y servicios

### Justificación:

#### La Escuela Técnica Superior de Ingeniería

La Escuela se crea en Diciembre de 1963, por el Decreto Ley 3608/63, bajo el patrocinio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y es el primer centro en impartir enseñanzas de ingeniería superior en toda la mitad del sur de España. El primer plan de estudios de Ingeniero Industrial, un plan piloto de la OCDE, fue aprobado en Julio de 1967.

Las obras de construcción del edificio, situado en la Avenida de Reina Mercedes, comenzaron en agosto de 1965, iniciándose las actividades docentes en el pabellón L-1 un año más tarde, en Septiembre de 1966. La Escuela se inauguró oficialmente en abril de 1967. En 1972 sale la primera promoción de ingenieros industriales de la Escuela.

El Plan OCDE se declara a extinguir en el año 1976, adoptándose el Plan de Estudios 1964, vigente por aquel entonces en las demás Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales del país. Se establecen las especialidades: Eléctrica, Mecánica, Organización y Química.

En el Curso 91-92, la Escuela comienza la impartición de unas nuevas enseñanzas: las conducentes al Título de Ingeniero de Telecomunicación. En el Curso 94-95 se imparte por primera vez el segundo ciclo de esta titulación, pudiéndose cursar las especialidades o intensificaciones de: Control de Procesos, Electrónica, Señales y Radiocomunicación y Telemática.

Con fecha 26 de Octubre de 1993 (Decreto 157/1993 de 5 de Octubre de 1993, por el que se aprueba el Catálogo de Títulos Universitarios Oficiales de las Universidades Andaluzas, BOJA de 26 de Octubre), se asignan a la Escuela las titulaciones que ya se venían impartiendo: Ingeniero Industrial e Ingeniero de Telecomunicación, así como las nuevas titulaciones de Ingeniero Químico, Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, Ingeniero de Organización Industrial e Ingeniero en Electrónica.

En Septiembre de 1997, se inicia el traslado de la Escuela a la actual sede de la Isla de la Cartuja. El cambio supone un sensible aumento del espacio disponible y una notable mejora de las infraestructuras.

En el curso 98/99 se inicia la extinción de los planes de Ingeniero Industrial (Plan 64) y de Ingeniero de Telecomunicación (Plan 91), implantándose al mismo tiempo los nuevos planes de estudio de dichas titulaciones, con las 11 intensificaciones del Ingeniero Industrial: Automática Industrial, Eléctrica, Electrónica Industrial, Energética, Materiales, Mecánica-Construcción, Mecánica-Máquinas, Medio Ambiente, Organización, Producción y Química; y las cuatro del Ingeniero de Telecomunicación: Electrónica de Comunicaciones, Señales y Comunicaciones, Telecontrol y Robótica, y Telemática. Asimismo, se implantan los planes de estudio de Ingeniero Químico, con las intensificaciones Industrial y Medio Ambiente, Ingeniero de Organización

Industrial (Gestión, Sistemas Productivos), Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial (Control de Procesos; Electrónica Industrial; Robótica) e Ingeniero en Electrónica (Microelectrónica; Tecnología Electrónica).

En el Curso 2002/03, comienza a impartirse en la Escuela el título de Ingeniero Aeronáutico, convirtiéndose de este modo en el segundo Centro de nuestro país en el que se pueden cursar los estudios de dicha titulación.

Las últimas titulaciones que se han implantado en la [Escuela Técnica Superior de Ingeniería](#) son los títulos de Master Oficial encuadrados en el Programa de Postgrado en Ingeniería de la Escuela, fruto de la adaptación de los planes de estudios universitarios al Espacio Europeo de Educación Superior.

Actualmente la ETSI cuenta con 7 programas de Master, y, asociados a dichos programas se imparten 7 programas de doctorado, estando seis de ellos distinguidos con la Mención de Calidad del Ministerio de Educación y Ciencia en la convocatoria del curso académico 2008-2009.

Los títulos de máster impartidos son los siguientes:

- Master en electrónica, Tratamiento de Señal y Comunicaciones
- Master en Sistemas de Energía Eléctrica
- Master en Automática, Robótica y Telemática
- Master en Diseño Avanzado en Ingeniería Mecánica
- Máster en Organización Industrial y Gestión de Empresas
- Master en Tecnología Química y Ambiental
- Master en Sistemas de Energía Térmica

A lo largo de sus más de 30 años de existencia, la Escuela ha ido alcanzando su madurez, formando a los más de 4000 titulados que han salido de sus aulas, numerosos doctores, profesores, etc. Se han establecido cauces para la relación y colaboración con otras universidades nacionales y extranjeras, tanto de profesores como de alumnos. En la actualidad, un número significativo de alumnos de la Escuela realizan alguno de sus cursos, dentro del marco de los programas internacionales de intercambio, en prestigiosos centros de otras nacionalidades.

El contacto con el mundo industrial, a través del Laboratorio de Ensayos e Investigación Industrial, primero, y de la Asociación para la Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía, AICIA ([www.aicia.es](http://www.aicia.es)), después y hasta la fecha, ha sido un objetivo constante que está dando provechosos frutos, contribuyendo a la formación de los alumnos y al progreso industrial de la región.

### **Servicios e Instalaciones del Centro**

Además de los servicios asociados directamente a la docencia, la Escuela presta otros servicios a la propia comunidad universitaria y a su entorno. Estos servicios incluyen los necesarios para la gestión del propio Centro (Gestión Administrativa y Económica, Secretaría de Dirección, Secretaría de Alumnos y Conserjería), los servicios de apoyo a la docencia e investigación (Biblioteca, Centro de Proceso de Datos, Relaciones Exteriores y AICIA), así como otros servicios dirigidos a la comunidad de alumnos: Delegación de Alumnos, Asociación de Antiguos Alumnos, Ingenieros Sin Fronteras y otras asociaciones. El personal de administración y servicios (PAS) adscrito a la Escuela, tanto al Centro como a los 15 departamentos con docencia en el mismo, está

formado por 81 personas pertenecientes a la plantilla de la Universidad de Sevilla y 22 personas contratadas con cargos a proyectos de investigación.

Las distintas actividades se llevan a cabo en las instalaciones que la Escuela tiene asignadas. Estas instalaciones están formadas por un edificio principal, que tiene 6 plantas (sótano, planta baja, entreplanta primera, primera planta, entreplanta segunda y segunda planta) y 46000 metros cuadrados de superficie construida, y está destinado a la función docente y a ser sede de los distintos Departamentos y servicios; y un complejo de 8 edificios de nueva planta, con una superficie total construida de 18200 metros cuadrados, que fueron construidos para albergar los talleres y laboratorios, tan importantes en las enseñanzas Técnicas.

Respecto a los recursos comunes del Centro, cabe añadir lo siguiente:

#### 1. SERVICIOS GENERALES:

Los servicios generales que se prestan en la ETSI tienen como finalidad apoyar la docencia y la investigación que se desarrollan en el centro.

El servicio de Administración se encuentra en la Planta Baja de la Escuela y se encarga principalmente de la gestión del personal y presupuesto del centro, así como de otras funciones relacionadas con la Dirección.

#### ADMNISTRACION GENERAL

Administrador de Gestión de Centro Universitario: Es el responsable de la administración General del Centro, asistiendo y asesorando, en materia de su competencia, a los Órganos de Dirección de la Escuela, Departamentos Universitarios, Institutos Universitarios y demás Unidades Administrativas ubicadas en el Centro, así como de la gestión del PAS del Centro y Departamentos, teniendo competencias en la planificación supervisión y coordinación del resto de las áreas. Principalmente basa su gestión en el buen funcionamiento del Edificio y de los Servicios que se prestan.

Puesto Singularizado de Gestión Económica: Tiene la responsabilidad de la gestión del presupuesto bajo las directrices del Equipo de Gobierno y del Administrador. Tramita las facturas generadas en la ejecución y elabora los informes presupuestarios necesarios.

Secretaría de Dirección: Entre sus funciones destaca: elaborar, organizar y mantener actualizada la agenda de trabajo del Director del Centro. Asistir a los Órganos de Gobierno del Centro en sus reuniones. Facilitar información y atención al público, sobre temas relacionados con el Centro o la Universidad.

#### SECRETARIA

La Secretaría se encarga de la gestión administrativa de la Escuela, contando para ello con el siguiente personal:

- Responsable de Administración de Centro
- Responsable de Alumnos
- Responsable de Ordenación Académica y Personal
- 7 Auxiliares o Administrativos

Dispone de diversos tableros dónde se va mostrando información relevante al curso académico. La Secretaría está situada en la planta baja, frente a la puerta sur de la Escuela.

## BIBLIOTECA

La Biblioteca es un centro de recursos para el aprendizaje, la docencia y la investigación. Tiene como misión facilitar el acceso y la difusión de los recursos de información, así como colaborar en los procesos de creación del conocimiento. Sus servicios se dirigen, fundamentalmente, a los alumnos y profesores de la ETSI, atendiendo además al resto de la comunidad universitaria y a los profesionales de la Ingeniería. Forma parte del sistema bibliotecario de la Universidad de Sevilla.

Las instalaciones de biblioteca ocupan parte de la Planta 1, Entreplanta 2 y Planta Ático del edificio principal de la Escuela, aunque sólo se puede acceder a ellas desde la Planta 1.

Fondo Bibliográfico: Constituido por más de 60.000 volúmenes (manuales, monografías especializadas, obras de referencia, tesis doctorales, normas y proyectos), situados en la Biblioteca y en los Departamentos de la ETSI. Además, la Biblioteca dispone de una importante colección de documentación en formato electrónico, formada por libros, bases de datos y sobre todo, revistas electrónicas, a la que se puede acceder desde su página Web.

Préstamo a Domicilio: El servicio de préstamo se ofrece a los profesores y alumnos de la Universidad de Sevilla y a aquellas personas que estén autorizadas. Su reglamentación tiene el objetivo de garantizar la conservación de los fondos bibliográficos y documentales y así poder ponerlos a disposición de los usuarios, siempre que no sean obras excluidas de préstamo y se cumplan los requisitos necesarios.

Lectura en Sala : La Biblioteca cuenta con 544 puestos de lectura, así como con dos Salas de Estudio en Grupo, que se pueden reservar por períodos de dos horas en el Mostrador de Préstamo. Existen dos Salas de Estudio, situadas en los Talleres y Laboratorios, que cuentan con 275 plazas.

## CENTRO DE CÁLCULO

El CDC ocupa la parte Norte de la Entreplanta 2 en el edificio principal de nuestra Escuela y se encarga principalmente de ofrecer un conjunto de soluciones en el ámbito de la informática y las redes de comunicaciones, que sirva de soporte de la actividad docente e investigadora desarrollada en la E.T.S de Ingeniería.

Está compuesto por diversas salas con equipos informáticos y por los despachos del personal. Las salas están destinadas a la realización de prácticas u otros trabajos, y en algunas de ellas podrás acceder a tu correo electrónico o a Internet. Cualquier alumno de la ETSI tendrá acceso a las salas siempre que se respeten las normas del CDC. Para acceder a los equipos cada alumno de la ETSI dispondrá de una clave de acceso, que le será facilitada al matricularse.

El Centro de Cálculo (CdC) de la Escuela Superior de Ingeniería fue el primero que se creó en la Universidad de Sevilla, comenzando a funcionar en 1969. En sus comienzos contaba con un único ordenador IBM 1130, en la actualidad expuesto en la entrada Oeste. Posteriormente nuestro Centro se dotó con distintos ordenadores HP y Digital que han dado servicio de apoyo informático durante la década de los setenta y ochenta. Ya en nuestra década 72 ordenadores personales de IBM conectados mediante Ethernet permitieron el acceso de nuestros alumnos a numerosas

aplicaciones. Finalmente la llegada de Bart (un ordenador SUN 10) en el año 1996 y su uso como servidor de Web, abrió el acceso de nuestros alumnos a la red Internet.

Actualmente, el CdC tiene un total de 11 salas de PC, 9 interiores y 2 exteriores con un total de 365 PC. Además cuenta con 65 ordenadores distribuidos entre la planta 1 y E2 dedicados para acceso a Internet.

El personal está actualmente constituido por tres programadores, dos operadores y tres técnicos informáticos.

## CONSERJERIA

La Conserjería se encuentra situada en la planta baja, junto a la puerta sur de la Escuela. Existen, además, en cada una de las plantas sendas conserjerías.

Una de las tareas del personal de conserjería es informar y atender al público. También se encargan de mantener y actualizar la información que aparece en los tabloneros de la Escuela

Los objetos perdidos que se encuentren en la Escuela serán entregados en conserjería y desde aquí se envían a Delegación de Alumnos.

El personal de Conserjería es el encargado del mantenimiento de las aulas. Se encargan de llevar las tizas, el parte de faltas así como cualquier otro material adicional que fuera necesario en las aulas (cañón para proyecciones,...). También gestionan la reserva de aulas y problemas que puedan surgir con luces o refrigeración de las aulas.

## SERVICIO DE RELACIONES EXTERIORES

La Subdirección de Relaciones Exteriores de la ETSI es la encargada de gestionar y promover el intercambio de alumnos y personal docente con otras universidades, tanto a nivel nacional como internacional. También es responsable de gestionar y fomentar las Prácticas y Proyectos Fin de Carrera de los estudiantes de la E.T.S.I. en Empresas e Instituciones. La actividad principal consiste en:

- Asesorar a Empresas y estudiantes sobre los Programas de Cooperación Educativa, que son el marco legal que permiten a estos últimos realizar prácticas y Proyectos Fin de Carrera en Empresas e Instituciones.
- Matricular a los alumnos extranjeros de intercambio y asesorarles durante todo el curso, solucionando los posibles problemas que se puedan encontrar a nivel académico.
- Informar y asesorar a los alumnos de la Escuela de los diferentes programas de intercambio existentes.
- Convalidarles los estudios realizados en el extranjero.

## SERVICIO DE PRACTICAS EN EMPRESAS

El Servicio de Prácticas en Empresa promueve y gestiona todas las cuestiones relacionadas con las prácticas de los alumnos y titulados universitarios en empresas e instituciones. Pone a disposición de las partes dos modalidades de prácticas, Modalidad I "Prácticas regladas canjeables por créditos" y Modalidad II "Prácticas de Inserción Laboral".

La gestión de las prácticas de Modalidad I será realizada en la ETSI por la sección de Prácticas en Empresas del Departamento de Relaciones Exteriores, que gestiona y promueve las prácticas de los alumnos de 2º ciclo de las titulaciones que se imparten en esta Escuela.

#### ESIEM

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSI) viene desarrollando desde hace 7 años en su programa de actividades anual el Encuentro sobre Ingeniería y Empleo Que tiene como objetivo facilitar la orientación profesional de los alumnos de la Escuela, poniéndolos en contacto directo y personal con aquellas empresas y entidades más significativas que operan en sectores de actividad próximos a las titulaciones de Ingeniería que se imparten en la Escuela. Esta orientación está destinada tanto a facilitar las estancias de prácticas, como a la búsqueda del primer empleo. El otro objetivo de nuestra jornada es acercar a los alumnos del último curso a las empresas con el fin de facilitar la incorporación de estos al mercado laboral actual. Por este motivo, durante la jornada tiene lugar mesa redonda donde los ponentes exponen las distintas maneras de acceso al empleo de un recién titulado en ingeniería. La audiencia estará conformada también en la mayor parte por alumnos del último curso de las titulaciones impartidas en la Escuela.

Entre los patrocinadores del ESIEM se hayan la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, Cepsa, Abengoa, Endesa, GMV, EADS, Iberdrola, Ineco-Tifsa entre otros, además de empresas participantes de la talla de Vodafone, Acciona, Acerinox, GreenPower, Ghenova, etc.

#### ASOCIACIÓN DE ANTIGUOS ALUMNOS

La Asociación de Antiguos Alumnos “Antonio de Ulloa” de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sevilla agrupa desde el año 1994 al colectivo de personas que se han formado en la Escuela y tiene como objetivos fundamentales mantener y reforzar los vínculos, tanto personales como profesionales, entre todos los alumnos egresados de la Escuela, además de fomentar su promoción cultural y social.

Para conseguir sus objetivos la Asociación organiza cada año una amplia variedad de actividades, entre las que cabe citar visitas técnicas y culturales, conferencias y mesas redondas, conciertos, torneos deportivos, concursos (de dibujo, literario y fotográfico), actividades dirigidas a los hijos de los asociados, cursos de formación especializados, actividades lúdicas, ciclos de cine y reuniones de promociones. Además de estas actividades, la Asociación mantiene una bolsa de trabajo a través de la cual los asociados reciben periódicamente mensajes personalizados con ofertas de trabajo y becas adaptadas a sus intereses.

La Asociación cuenta con dos canales de comunicación fundamentales que son la revista Ingenio y el portal web. La revista Ingenio se publica semestralmente y da cuenta de todas las actividades desarrolladas por la Asociación, además de ofrecer artículos de interés sobre los últimos avances en Ingeniería y entrevistas con personas destacadas de nuestra profesión. El portal web facilita el contacto diario con la Asociación, proporcionando información actualizada sobre todas las actividades organizadas y permitiendo el contacto directo con el resto de asociados.

La Asociación cuenta en la actualidad con unos 600 asociados.

#### AICIA

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sevilla, además de sus cometidos de docencia e investigación, desarrolla una amplia actividad de cooperación industrial con las empresas de su entorno. El organismo creado para fomentar, facilitar, canalizar y gestionar la vinculación entre sus actividades académicas y de investigación con las necesidades profesionales y técnicas de los sectores productivos y de servicios es la Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía, conocida por sus siglas AICIA.

La experiencia acumulada desde su creación en 1982, en su continuada labor de respaldo a las actividades industriales ha hecho de AICIA una institución de gran prestigio y solvencia profesional. Todas las áreas de conocimiento de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería aportan su personal altamente cualificado y especializado, sus equipos y laboratorios, a esta labor de cooperación industrial. Para ello se han constituido 30 equipos de trabajo que representan otras tantas líneas de especialización. AICIA coordina la acción de los diversos grupos, estructurando así un servicio altamente especializado en transferencia de tecnología e investigación bajo contrato en las materias relacionadas con los diversos campos de la ingeniería industrial, ingeniería de telecomunicaciones, ingeniería química e ingeniería aeronáutica. AICIA participa en programas de investigación de ámbito internacional, nacional, regional y local mediante contratos de investigación, trabajos de ingeniería, asesorías técnicas, proyectos, ensayos y certificaciones, cursos de formación y seminarios.

Un elevado número de alumnos de los últimos cursos de la carrera se integran en los grupos de trabajo como becarios, participando directamente en sus actividades. A través de estas becas los alumnos adquieren una experiencia práctica muy valiosa en la aplicación de tecnologías avanzadas, realizada durante su etapa de formación anterior a su incorporación a la actividad profesional. Muchos de ellos desarrollan sus respectivos Proyectos Fin de Carrera en el contexto de estos trabajos.

La calidad de los servicios que ofrece AICIA está avalada por la excelencia académica y por la importante labor de investigación y de transferencia tecnológica que realiza la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sevilla en torno a todas las materias que le conciernen.

## 2. OTROS SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA:

### AULAS

En la ETSI existen varios tipos de aulas con diferentes capacidades y finalidad. En el Edificio Rojo hay aulas distribuidas por las diferentes plantas. Algunas tienen una capacidad de más de 200 personas y están equipadas con varias pizarras grandes, aire acondicionado y calefacción, y una pantalla para el cañón de proyecciones. La numeración de las aulas viene dada por la planta en la que se encuentre:

- Planta baja: Aulas 002; 003; 005; 006 y 007
- Planta E1: Aulas 101 a la 112
- Planta 1: Aulas 201 a la 215
- Planta E2: Aulas 301 a la 312

En estas aulas se realizan diversas actividades a lo largo del curso: impartición de clases, defensa de PFCs, realización de seminarios o cursos, etc . De la gestión de la reserva de aulas así como de su mantenimiento se encarga Conserjería.

En el Ático no hay aulas, y en el Sótano se encuentran las aulas S1, S2, S3 y S4. Son aulas de amplia capacidad que se usan para realizar exámenes.

En alguno de los edificios de los Laboratorios, también hay habilitadas aulas con el fin de impartir las prácticas de algunas asignaturas. Son aulas de menor capacidad, dotadas normalmente con una pizarra y con diferentes equipos.

### SALA DE JUNTAS

La Sala de Juntas está situada en la planta Ático de la escuela. Se emplea principalmente para celebrar reuniones entre los diferentes representantes de la ETSI, como por ejemplo las Juntas de Escuela.

### SALAS DE REUNIONES

Están situadas en la Planta Ático de la ETSI y se usan para celebrar reuniones u otros actos. Hay 3 salas de reuniones:

- La Sala de Reuniones de Dirección, situada junto a Dirección, en el ala sureste de la Planta Ático.
- Las Salas de Reuniones 1 y 2, que se encuentran en el ala suroeste, entre AICIA y el Salón de Grados.

### SALÓN DE ACTOS

El salón de actos de la escuela está destinado a la celebración de diversos eventos de carácter oficial o cultural. Tiene una amplia capacidad (alrededor de 700 personas) y está dotado de pantalla, proyector, megafonía inalámbrica y butacas. Está situado en el Edificio de Plaza de América, junto a la cafetería de la Planta Baja, y abarca varias plantas de la ETSI. Tiene accesos tanto por la Planta Baja como por la Entreplanta 1 .

Los actos que en él se celebran son muy variados. Por un lado es el lugar escogido para celebrar eventos propios de la Escuela, tales como el Acto de Bienvenida, el Acto de Clausura, asambleas de alumnos,...

También se han celebrado en el salón de actos diversos cursos, congresos o jornadas organizadas por la ETSI. Por ejemplo en él se realizan las presentaciones de las empresas y mesas redondas de la Feria de Empleo.

En otras ocasiones se ha destinado a diferentes eventos culturales: conciertos, representaciones teatrales, entre ellas la famosa "Gala de los Oscars" organizada por nuestro grupo de teatro; etc.

### SALÓN DE GRADOS

Es una sala situada en la Planta Ático en la que se celebran multitud de eventos en los que participa la ETSI: cursos, congresos. Tiene una amplia capacidad y dispone de una mesa presidencial dotada con micrófonos para cada uno de sus miembros.

### ZONAS DE ESTUDIO

La ETSI dispone de varias zonas para estudiar:

- Por un lado, la Biblioteca de la Escuela. Además para trabajo en grupo se puede reservar alguna de sus aulas de estudio en grupo.
- Otra alternativa son las 2 salas de estudio que están en el edificio de los laboratorios L1.
- Otra opción son las mesas en los pasillos que habilita la ETSI.

### TAQUILLAS

En la primera planta junto a Biblioteca, la escuela posee taquillas para dejar pertenencias.

Para disponer de una taquilla es preciso contratarla primero. Es Delegación de Alumnos quién las gestiona, siendo responsable de informar sobre los requisitos y tarifas. Normalmente se contratan para un curso académico completo y su precio es de unos 5€.

### ASCENSORES

Los ascensores de la escuela permiten acceder a cualquiera de las plantas del centro: Ático, E2, planta 1, E1, planta baja ó Sótano.

Por un lado, están los ascensores transparentes o panorámicos, situados junto a los patios interiores de la Escuela. Estos ascensores sólo suben a la Planta 1 o al Ático (Planta 2). El resto de ascensores están situados cerca de las puertas de acceso a la Escuela, bien las principales bien las laterales. Entre ellos, hay algunos que sólo llegan hasta la Planta 1 y otros que tienen parada en todas las plantas, ático y sótano inclusive.

### ASEOS

Existen aseos de chicas y chicos tanto en el Edificio Rojo como en los Edificios de Talleres y Laboratorios.

- En el Edificio Rojo están cerca de las puertas de acceso a la escuela y hay aseos en todas las plantas .
- En los Laboratorios hay aseos en cada uno de los edificios y 2 aseos mixtos en el Pasillo Central

### CABINAS TELEFÓNICAS

Las cabinas telefónicas situadas en la ETSI se distribuyen de la siguiente forma:

- En el Edificio Rojo, hay 4 cabinas, 2 situadas frente a la puerta sur de la escuela y otras 2 frente a las puertas que están en la fachada norte, junto a cafetería y los puestos de conserjería.

- En los Laboratorios, hay una cabina situada en el pasillo central.

### CAFETERÍA

En la escuela hay 2 cafeterías gestionadas por la misma empresa:

- la Cafetería del Ático
- la Cafetería de la Planta Baja

En ambas cafeterías se sirven desayunos y menús, aunque en la cafetería del Ático los precios son algo más elevados.

La Cafetería de la Planta Baja está situada junto a las puertas de acceso de la fachada norte de la escuela. Normalmente está abierta de Lunes a Viernes de 8:00 a 20:00 horas, aunque a veces en períodos de exámenes abren también los sábados, y en vacaciones cierran o cambian el horario.

Para almorzar disponen de menús, platos combinados y bocadillos. El menú del día incluye 2 platos, pan y postre y existen bonos de comida. El menú semanal se publica en unos tablones que hay en las entradas de cafetería y en la página web de la ETSI .

### MÁQUINAS EXPENDEADORAS

Están situadas en el pasillo central que hay entre los Edificios de los Laboratorios con productos de todo tipo: café, latas de refrescos, agua, patatas, pasteles, helados.

### COPISTERÍA

La copistería está situada en la Planta Baja, junto a la puerta sur de la escuela, y ofrece múltiples servicios a departamentos y alumnos. Entre otros, ofrece los siguientes servicios:

- Venta de todo el material relativo a las asignaturas proporcionado por los profesores: apuntes o libros, enunciados de prácticas o exámenes, etc. Poseen un tablón dónde van publicando los apuntes que van surgiendo para cada asignatura.
- Fotocopias en B/N y color
- Impresión de documentos desde un PC. Copistería tiene un PC desde el que imprimir documentos en diskette o en un CD. También se pueden enviar documentos desde un PC del Centro de Cálculo y recoger las copias en copistería.
- Venta de artículos de papelería: bolígrafos, carpetas, folios, etc.
- Encuadernaciones
- Fotos de Carnet
- Venta de los sobres de matrícula, etc.

Se puede obtener información más detallada de los servicios e instalaciones del Centro en [www.esi.us.es](http://www.esi.us.es)

Asimismo, cabe citar a modo de ejemplo los siguientes recursos de los departamentos con mayor carga docente en la titulación:

### Departamento de Ingeniería Electrónica y Departamento de Teoría de Señal y Comunicaciones

El Departamento de Ingeniería Electrónica y el Departamento de Teoría de Señal y Comunicaciones disponen de laboratorios especializados para realizar las sesiones prácticas necesarias, destacando los siguientes recursos:

- Un laboratorio general, utilizado normalmente para asignaturas de primer ciclo, con 20 puestos de trabajo equipados con fuentes de alimentación, polímetro, generador de ondas y osciloscopio.
- Un laboratorio de Instrumentación, con 8 puestos equipados igualmente que el anterior, pero con material de mayores prestaciones. Además cuenta con 5 analizadores lógicos, y otros aparatos cualificados. Este laboratorio ha sido recientemente dotado con una red de 8 ordenadores, en los que poder realizar prácticas de diseño, simulación, y desarrollo de sistemas electrónicos digitales.
- Un laboratorio de Óptica, con varios puestos de trabajo, e instrumentación específica para realizar prácticas de Optoelectrónica.
- Laboratorios de proyectos fin de grado y máster, proyectos de investigación y sala de revelado y mecanizado de placas de circuito impreso.
- Por último, se dispone una sala donde se aloja una máquina de puntas y otros instrumentos de precisión. Este laboratorio está equipado para ser utilizado en investigación y para Trabajos Fin de Grado cuando éstos requieren instrumentación muy avanzada.

### Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática

El Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática pone a disposición sus instalaciones. En concreto:

- Sala de ordenadores con 25 puestos de trabajo.
- Laboratorio de Robótica y Automatización con 10 puestos de trabajo para Autómatas programables y 6 puestos de robótica.
- Laboratorio de Control con 10 puestos de trabajo para control de servos y plantas de control de temperatura.

### Departamento de Organización Industrial y Gestión de Empresas

Cuenta con un aula de seminarios del Departamento. Para la impartición de las asignaturas, se cuenta con diverso software de optimización y simulación, como ARENA, CPLEX o Gurobi.

### Laboratorio de Ciencia de los Materiales

Microscopía óptica: Preparación de muestras y análisis

- Tronzadora metalográfica METALOGRAF N-79400
- Cortadora de precisión LECO, VC-50
- 2 Prensas de moldeo y montaje automática
- Equipo de empastillado en vacío, EPOVAC
- 2 Equipo esmerilado STRUERS/METALOGRAPH
- 4 Pulidoras de disco BUEHLER/METALOGRAPH con dispositivo automático
- Pulidora electrolítica ZEISS JENA Elypo
- Pulidora vibratoria BUEHLER, 67-1509
- 20 Microscopios metalográficos básicos

- Fotomicroscopio NIKON-STRUERS SMZ-10T/D
- Microscopio metalográfico NIKON EPIPHOT BD NR
- Microscopio metalográfico NIKON EPIPHOT 200
- Equipo automático micrográf. JENA MF-MATIC
- Cámara de fotos digital Nikon Coolpix 950
- Cámara color 1/2", 470 LRH, VC, 12 V
- Programa Mip-4 Auto de proceso y análisis de imagen

#### Análisis elemental

- Determinador de C.S. en acero LECO CS-46
- Espectrofotómetro de UV-VIS para análisis de muestras metálicas en dis.
- Analizador de trazas de O<sub>2</sub> en gases
- Analizador-Higrómetro de Dew Point

#### Pulvimetalurgia

- 2 Molino Attritor vasija para vacío y gases
- Molino mezclador
- Tamizadora electromagnética INOX analógica
- Tanque de refrigeración
- Banco óptico Mastersizer 2000 con unidad de dispersión Hydro QS-M(Granulometría por láser)

#### Determinación de propiedades mecánicas

- Durómetro GALILEO N-108113
- Durómetro HOYTON M-1005, adaptado para medidas hasta 400°C
- Durómetro HOYTON, M-1003-A
- Durómetro EMCO
- Microdurómetro ZEISS JENA, D-32 con dispositivo para cargas bajas
- Escleroscopio COATS
- Máquina de ensayos INSTRON de 100 kN, con cámara para 650°C
- Máquina de tracción MALICET 30-TU-3
- Máquina IBERTEST, MUP-60
- Péndulo Charpy HOYTON, M-1038

#### Corrosión

- Potenciostato
- Sistema de medidas de corrosión PARK 273
- Software de impedancia electroquímica
- Termostato Hake

#### Ensayos no Destructivos

- Equipo de ultrasonidos KRAUTKRAMER, JSM
- Equipo medidor de espesores KRAUTKRAMER
- Equipo medidor de permeabilidad, con sondas de varias sensibilidades

#### Tratamientos térmicos

- Generador de gas oxhídrico
- 3 Hornos de tubo no poroso hasta 800 y 1500°C, con vacío y gases

- 4 Bombas de vacío rotatorias y difusoras con equipos de medida
- 2 Hornos de mufla hasta 1200°C

#### Prevención de riesgos laborales

- Medidor de estrés térmico CASELLA
- Luxómetro GOSEN
- Sonómetro BRUEL&KJAER
- Sonómetro CASELLA
- Calibrador BRUEL&KJAER
- Dosímetro BRUEL&KJAER
- Exploxímetro DRAGER
- Bombas personales de bajo y alto caudal CASELLA
- Comprobador de tierras y de diferenciales MEGGER
- Detectores de gases OLDHAM
- Anemómetro digital CASELLA.

#### Otro equipamiento disponible

- 4 Balanzas analíticas electrónicas de precisión
- Baño de arena
- Baño ultrasónico sin calefacción
- Destilador de agua TARMA, N-13848
- 2 Estufas de desecación
- Dilatómetro Chevenard ADAMEL, M-50
- Taladro
- Conjunto fresadora
- Brochadora manual para probetas Charpy

#### Laboratorio de Ingeniería de Estructuras:

- Máquina de ensayos
- Dinámica de 25 KN
- Estática de 50 KN
- Pórtico de carga de ensayos de hasta 200 KN

#### Laboratorio de Ingeniería Mecánica:

- Máquinas de ensayos dinámicos
- INSTRON de 250KN
- MTS de 100 KN
- MTS (Biaxial) de 100KN
- MTS (Multiaxial)
- Fabricación propia (Keelavite)
- MTS (Minibionics) de 5KN
- Rumul (Resonante) de 100KN

Todas con sus correspondientes equipos auxiliares de medida de deformaciones, fuerzas y desplazamientos.

#### Sistemas de medida de tensiones residuales

- VISHAY
- HBM (Automática)

#### Excitador de vibración

- Sistema de generación de vibraciones vertical de 19KN GEARING & WATSON V2644 con mesa horizontal para vibración en dirección longitudinal y transversal.

Sistema de medida de vibraciones con más de 20 canales.

Sistema de análisis modal-experimental de 8 canales.

Sistema de medida de parámetros biomecánicos. Compuesto por 6 cámaras de infrarrojos y 2 plataformas de carga.

#### Laboratorio de Elasticidad y Resistencia de materiales:

##### Máquina universal de ensayos

- Instron 8033 con células de carga de 50.000 kg. Y de 2.000 kg. Totalmente equipada.
- Instron 4483 con células de carga de 15.000 Kg 2.000 Kg y 500 Kg totalmente equipada.
- Sistema informático con tarjeta de comunicaciones IEE488 para control Instrumental de la máquina de ensayos Instron 4483 mediante Labview.

##### Cámara de temperatura

- Instron 3119-007 (-150<sup>a</sup>c a 350<sup>a</sup>c) acoplable a la máquina de ensayos Instron 4483 para los ensayos a temperatura.

##### Durómetro

- Instron-Wolpert para toda la escala Rockwell.

##### Prensa de platos calientes

- Fontijne tbh 400.

##### Horno de mufla

- Carbolite hasta 1100<sup>o</sup>c.

##### Equipos de extensimetría estática

- Measurements Group p-3500 con posibilidad de conexiones múltiples de galgas extensométricas.

##### Equipos de extensimetría dinámica

- Measurements Group s-2210 con posibilidad de conexiones múltiples de galgas extensométricas.

##### Equipos de ultrasonidos

- Krautkramer usd-10 equipado con palpadores longitudinales, transversales y angulares.
- Tiede us-lzml equipado con palpadores longitudinales, transversales y angulares.

Equipo de fotoelasticidad estática, dinámica y por reflexión Sharples.

Horno fotoelástico Sharples.

Equipo de interferometría moiré.

Péndulo de impacto de baja energía (fabricación propia).

Instrumental ligero:

- Controlador de termopares y termopares.
- Pie de rey electrónico de precisión 0,01mm.
- Micrómetro de precisión 0,01 mm.
- Calibrador de reloj de precisión 0,01 mm.
- Material de laboratorio para ensayos físicos.
- Péndulo para impactos de baja energía.
- Pórticos de carga hasta 400 Kg(3)
- Pórticos didácticos de resistencia de materiales para ensayos de flexión, torsión y pandeo.

#### Departamento de Ingeniería Eléctrica

El departamento Ingeniería Eléctrica dispone para la docencia práctica de laboratorios propios dotados también de medios audio visuales. Entre los medios materiales disponibles en los laboratorios merece la pena destacar los siguientes:

- Laboratorio de Alta Tensión dotado de Jaula de Faraday.
- Maqueta de Media Tensión que permite ensayar equipos en condiciones reales de servicio.
- Plataformas OPAL-RT y D-SPACE con varios convertidores de potencia y variadores de velocidad que permite el control de equipos hasta 20 kVA.
- Fuente trifásica de tensión programable de 21 kVA.
- Grupo dínamo-freno que permite obtener las características de motores de 12 kW.
- Equipos de análisis de red con traductores de tensión e intensidad.
- Software comercial para simulación de redes eléctricas: PSS-E, Digsilent, CYMDIST, PSCAD, GAMS, PowerWorld.

#### Departamento de Ingeniería Química y Ambiental

Dispone de laboratorios para prácticas de alumnos e investigación en ingeniería de control de la contaminación atmosférica, tratamiento de aguas y tratamiento y gestión de residuos sólidos. En estos laboratorios se cuenta con los siguientes equipos principales:

- Control de la Contaminación Atmosférica
  - Planta piloto de desulfuración de gases con cal/caliza
  - Planta piloto de desulfuración con agua de mar
  - Planta piloto de limpieza de gases en caliente (filtros cerámicos)
- Tratamiento de aguas
  - Planta piloto de tratamiento biológico aerobio de aguas residuales
  - Planta piloto de depuración de aguas residuales

- Planta piloto hidrometalúrgica
- Banco de ensayos de canales abiertos
- Ingeniería de residuos sólidos
  - Planta de lixiviación de residuos
  - Planta para la medición de biodegradabilidad y producción de biogás
  - Planta de gasificación de biomasa y residuos para valorización energética

Estas infraestructuras para prácticas e investigación cuentan asimismo con un amplio número de equipos de análisis y toma de muestras entre los que destacan:

- Espectrómetros de absorción atómica (3) y ultravioleta (2)
- Analizadores de Hg por espectrometría de fluorescencia atómica
- Analizadores de aceites y grasas por espectrometría de infrarrojos
- Sondas para medida de temperatura, oxígeno disuelto, pH, conductividad y clorofila
- Cromatógrafo de gases-masas
- Cromatógrafos de gases (4)
- Analizadores de carbono orgánico total y nitrógeno orgánico total en aguas y sólidos
- Termobalanza (TGA) y analizador DTA
- Microscopio para análisis de aguas

Asimismo, en las aulas del Centro de Cálculo de la ETSI se realizan las prácticas con simuladores comerciales de procesos (ASPEN Plus y BIOSIM) de especial interés y aplicación en Ingeniería Ambiental.

### Departamento de Ingeniería Energética

A continuación se describe brevemente la dotación de los diversos laboratorios del Departamento de Ingeniería Energética.

#### a) Laboratorio de Termodinámica

##### Medida y tratamiento de la radiación solar

- Piranómetros sobre superficie horizontal, inclinada y plano con seguimiento en dos ejes
- Pirheliómetro
- Sondas de temperatura ambiente
- Anemómetro
- Sistema de adquisición de datos, con software adaptado.

##### Energía solar termoeléctrica

- Equipo solar térmico de alta temperatura, formado por paraboloide de 10 kW, con motor Stirling.

##### Energía solar fotovoltaica

- Reostato para medida de curva característica de módulo fotovoltaico.
- Fuente de alimentación de 1 kW en cc para medida de curvas características.
- Seguidor del sol en un eje.

### Energía solar térmica

- Banco de ensayos de 4 puestos para ensayo y evaluación de equipos solares térmicos compactos según normativa.
- Sistema de adquisición de datos HP.

### Otros equipos:

- Baño temostático, marca SELECTA.
- Unidad de frío, marca SELECTA.
- 2 Balanzas de precisión.
- 2 Pistones con refrigeración graduados.
- Módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 50 Wp para prácticas.
- Prensa de briquetas.
- Termómetro de precisión.
- Barómetro de Torricelli.
- Psicrómetro de pared.
- Bomba calorimétrica adiabática, marca GALLE CAMP, para determinación el poder calorífico superior.
- Equipo termografía infrarroja.
- Equipo de propiedades ópticas.

### b) Laboratorio de Termotecnia

Licencias de software de simulación térmica y movimiento de aire

Laboratorio de transferencia de calor: 4 unidades de transferencia de calor y 1 de masa

Laboratorio de intercambiadores de calor

Laboratorio de frío: 1 unidad de producción de frío y 3 equipos de bomba de calor

Laboratorio de instalaciones:

- Unidad de tratamiento de aire
- Unidad evaporativa
- Torre de refrigeración
- Banco de ensayo de purgadores
- Planta enfriadora
- Colectores solares planos
- Fan coils

Laboratorio de energías renovables y tecnología del hidrógeno:

- Conjunto de equipos necesarios para la operación y monitorización de una pila de combustible de 1.5 kW
- Conjunto de equipos para la simulación de la producción de hidrógeno a partir de energías renovables

### c) Laboratorio de Máquinas y Motores Térmicos

Software científico-técnico: Thermoflow: GTPRO, GTMASTER, STEAMPRO, STEAM MASTER, THERMOFLEX, NASTRAN, EES PROFESIONAL, STARCD, COMSOL

A continuación se enumeran los equipos y la instrumentación disponible en el laboratorio de ensayo de motores:

- Cuatro celdas de ensayo para motores con capacidad de frenado desde 1 kW hasta 800 kW. En cada celda se dispone de un puente grúa de 2 Tm, y de 4,5 Tm en la nave central.
- Seis frenos dinamométricos, cuatro hidráulicos (dos Shenk y dos Froude), y uno eléctrico que permiten medir potencias de motores en el rango de 4 hasta 800 kW.
- Dinamofreno de 25 kW para el frenado y arrastre de máquinas y motores.
- Medidores volumétricos de combustible e instantáneos de elevada precisión y medidores de gasto de aire para las gamas de potencias a ensayar.
- Analizadores de la opacidad de los gases de combustión para motores diesel, marca AVL y LUCAS.
- Analizador de gases de combustión (CO, CO<sub>2</sub>, HC, NO<sub>x</sub>, y O<sub>2</sub>) según ISO, EPA e IMO para motores de encendido por chispa y Diesel de cualquier aplicación (automoción, naval, generación eléctrica, obras públicas).
- Cámara termográfica con detector base de matriz de plano focal (FPA), microbolómetro no refrigerado de 320x240 pixels, gama espectral de 7,5 a 13  $\mu\text{m}$ , con filtro atmosférico incorporado con corte a 7,5  $\mu\text{m}$ , de elevada velocidad de refresco (50 Hz) con rango de medida entre -40°C y 2000 °C, resolución térmica de 0,1 K a 30°C y precisión de las mediciones de  $\pm 2\%$ , con salida de vídeo y almacenamiento en tarjetas PC-Carc.
- Captadores de presión piezoeléctricos de diferentes rangos para presión de combustión, en línea de inyección y piezoresistivos para bajas presiones y cualquier otra aplicación.
- Sensores de aceleración piezoeléctricos para medidas de vibración en rangos de frecuencia diversos.
- Sensores de ruido piezoeléctricos para la medida del ruido en anchos de banda amplios.
- Sistema de adquisición de datos de cuatro canales (ampliable a 28) programable (NICOLET Multipro, controlado por PC), con frecuencias de muestreo simultáneas por canal máximas de 1 MHz.
- Sistema de adquisición de datos de cuatro canales portátil programable (NICOLET 420), con frecuencias de muestreo simultáneas por canal máximas de 1 MHz.
- Unidad de Turbina de Gas de ciclo simple con montaje en doble eje de potencia nominal 3 kW y relación de compresión 1:4, con quemador de propano.
- Analizador de espectro de dos canales B&K 320 con sonda de medida de ruido por intensimetría acústica.
- Endoscopia para la visualización y captación de imágenes en zonas de difícil acceso, muy utilizado en turbinas de gas, motores alternativos, conductos.
- Anemómetros de hilo caliente y tipo molinete
- Termopares de J, K, T... y de clases 1 y 2.
- Instrumentación complementaria diversa y equipos de taller.

## Accesibilidad y mantenimiento de recursos materiales

Son responsabilidad del Vicerrectorado de Infraestructuras ([www.us.es/viceinfraest](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 ([servicio.us.es/equipamiento](http://servicio.us.es/equipamiento)), Mantenimiento ([servicio.us.es/smanten](http://servicio.us.es/smanten)), Obras y Proyectos y Gabinete de Proyectos.

El Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías ([www.sav.us.es/entrada/principal.asp](http://www.sav.us.es/entrada/principal.asp)).

El Secretariado de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones ([www.us.es/informacion/servicios/sic](http://www.us.es/informacion/servicios/sic)).

Con todos estos recursos a su disposición el objetivo prioritario y estratégico del Vicerrectorado de Infraestructuras ([www.us.es/viceinfraest](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.

A este respecto cabe insistir en el carácter compartido de todos los laboratorios y servicios del Centro, todos ellos utilizados en varias titulaciones de Ciclo Largo, Máster, Doctorado, e incluso en actividades de investigación y transferencia tecnológica.

No obstante, cabe citar a modo de ejemplo los siguientes recursos de los departamentos con mayor carga docente en la titulación:

### **Departamento de Ingeniería Química y Ambiental**

Dispone de laboratorios para prácticas de alumnos e investigación en ingeniería de control de la contaminación atmosférica, tratamiento de aguas y tratamiento y gestión de residuos sólidos. En estos laboratorios se cuenta con los siguientes equipos principales:

- Control de la Contaminación Atmosférica
  - Planta piloto de desulfuración de gases con cal/caliza
  - Planta piloto de desulfuración con agua de mar
  - Planta piloto de limpieza de gases en caliente (filtros cerámicos)

- Tratamiento de aguas
  - Planta piloto de tratamiento biológico aerobio de aguas residuales
  - Planta piloto de depuración de aguas residuales
  - Planta piloto hidrometalúrgica
  - Banco de ensayos de canales abiertos
  
- Ingeniería de residuos sólidos
  - Planta de lixiviación de residuos
  - Planta para la medición de biodegradabilidad y producción de biogás
  - Planta de gasificación de biomasa y residuos para valorización energética

Estas infraestructuras para prácticas e investigación cuentan asimismo con un amplio número de equipos de análisis y toma de muestras entre los que destacan:

- Espectrómetros de absorción atómica (3) y ultravioleta (2)
- Analizadores de Hg por espectrometría de fluorescencia atómica
- Analizadores de aceites y grasas por espectrometría de infrarrojos
- Sondas para medida de temperatura, oxígeno disuelto, pH, conductividad y clorofila
- Cromatógrafo de gases-masas
- Cromatógrafos de gases (4)
- Analizadores de carbono orgánico total y nitrógeno orgánico total en aguas y sólidos
- Termobalanza (TGA) y analizador DTA
- Microscopio para análisis de aguas

Asimismo, en las aulas del Centro de Cálculo de la ETSI se realizan las prácticas con simuladores comerciales de procesos (ASPEN Plus y BIOSIM) de especial interés y aplicación en Ingeniería Ambiental.

### **Departamento de Ingeniería Energética**

A continuación se describe brevemente la dotación de los diversos laboratorios del Departamento de Ingeniería Energética.

#### a) Laboratorio de Termodinámica

##### Medida y tratamiento de la radiación solar

- Piranómetros sobre superficie horizontal, inclinada y plano con seguimiento en dos ejes
- Pirheliómetro
- Sondas de temperatura ambiente
- Anemómetro
- Sistema de adquisición de datos, con software adaptado.

##### Energía solar termoeléctrica

- Equipo solar térmico de alta temperatura, formado por paraboloide de 10 kW, con motor Stirling.

#### Energía solar fotovoltaica

- Reostato para medida de curva característica de módulo fotovoltaico.
- Fuente de alimentación de 1 kW en cc para medida de curvas características.
- Seguidor del sol en un eje.

#### Energía solar térmica

- Banco de ensayos de 4 puestos para ensayo y evaluación de equipos solares térmicos compactos según normativa.
- Sistema de adquisición de datos HP.

#### Otros equipos:

- Baño temostático, marca SELECTA.
- Unidad de frío, marca SELECTA.
- 2 Balanzas de precisión.
- 2 Pistones con refrigeración graduados.
- Módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 50 Wp para prácticas.
- Prensa de briquetas.
- Termómetro de precisión.
- Barómetro de Torricelli.
- Psicrómetro de pared.
- Bomba calorimétrica adiabática, marca GALLE CAMP, para determinación el poder calorífico superior.
- Equipo termografía infrarroja.
- Equipo de propiedades ópticas.

#### b) Laboratorio de Termotecnia

Licencias de software de simulación térmica y movimiento de aire

Laboratorio de transferencia de calor: 4 unidades de transferencia de calor y 1 de masa

Laboratorio de intercambiadores de calor

Laboratorio de frío: 1 unidad de producción de frío y 3 equipos de bomba de calor

Laboratorio de instalaciones:

- Unidad de tratamiento de aire
- Unidad evaporativa
- Torre de refrigeración
- Banco de ensayo de purgadores
- Planta enfriadora
- Colectores solares planos
- Fan coils

Laboratorio de energías renovables y tecnología del hidrógeno:

- Conjunto de equipos necesarios para la operación y monitorización de una pila de combustible de 1.5 kW
- Conjunto de equipos para la simulación de la producción de hidrógeno a partir de energías renovables

c) Laboratorio de Máquinas y Motores Térmicos

Software científico-técnico: Thermoflow: GTPRO, GTMASTER, STEAMPRO, STEAM MASTER, THERMOFLEX, NASTRAN, EES PROFESIONAL, STARCD, COMSOL

A continuación se enumeran los equipos y la instrumentación disponible en el laboratorio de ensayo de motores:

- Cuatro celdas de ensayo para motores con capacidad de frenado desde 1 kW hasta 800 kW. En cada celda se dispone de un puente grúa de 2 Tm, y de 4,5 Tm en la nave central.
- Seis frenos dinamométricos, cuatro hidráulicos (dos Shenk y dos Froude), y uno eléctrico que permiten medir potencias de motores en el rango de 4 hasta 800 kW.
- Dinamofreno de 25 kW para el frenado y arrastre de máquinas y motores.
- Medidores volumétricos de combustible e instantáneos de elevada precisión y medidores de gasto de aire para las gamas de potencias a ensayar.
- Analizadores de la opacidad de los gases de combustión para motores diesel, marca AVL y LUCAS.
- Analizador de gases de combustión (CO, CO<sub>2</sub>, HC, NO<sub>x</sub>, y O<sub>2</sub>) según ISO, EPA e IMO para motores de encendido por chispa y Diesel de cualquier aplicación (automoción, naval, generación eléctrica, obras públicas).
- Cámara termográfica con detector base de matriz de plano focal (FPA), microbolómetro no refrigerado de 320x240 pixels, gama espectral de 7,5 a 13  $\mu\text{m}$ , con filtro atmosférico incorporado con corte a 7,5  $\mu\text{m}$ , de elevada velocidad de refresco (50 Hz) con rango de medida entre -40°C y 2000 °C, resolución térmica de 0,1 K a 30°C y precisión de las mediciones de  $\pm 2\%$ , con salida de vídeo y almacenamiento en tarjetas PC-Carc.
- Captadores de presión piezoeléctricos de diferentes rangos para presión de combustión, en línea de inyección y piezoresistivos para bajas presiones y cualquier otra aplicación.
- Sensores de aceleración piezoeléctricos para medidas de vibración en rangos de frecuencia diversos.
- Sensores de ruido piezoeléctricos para la medida del ruido en anchos de banda amplios.
- Sistema de adquisición de datos de cuatro canales (ampliable a 28) programable (NICOLET Multipro, controlado por PC), con frecuencias de muestreo simultáneas por canal máximas de 1 MHz.
- Sistema de adquisición de datos de cuatro canales portátil programable (NICOLET 420), con frecuencias de muestreo simultáneas por canal máximas de 1 MHz.
- Unidad de Turbina de Gas de ciclo simple con montaje en doble eje de potencia nominal 3 kW y relación de compresión 1:4, con quemador de propano.
- Analizador de espectro de dos canales B&K 320 con sonda de medida de ruido por intensimetría acústica.
- Endoscopia para la visualización y captación de imágenes en zonas de difícil acceso, muy utilizado en turbinas de gas, motores alternativos, conductos.
- Anemómetros de hilo caliente y tipo molinete
- Termopares de J, K, T... y de clases 1 y 2.

- Instrumentación complementaria diversa y equipos de taller.

### **Laboratorio de Ciencia de los Materiales**

#### Microscopía óptica: Preparación de muestras y análisis

- Tronzadora metalográfica METALOGRAF N-79400
- Cortadora de precisión LECO, VC-50
- 2 Prensas de moldeo y montaje automática
- Equipo de empastillado en vacío, EPOVAC
- 2 Equipo esmerilado STRUERS/METALOGRAPH
- 4 Pulidoras de disco BUEHLER/METALOGRAPH con dispositivo automático
- Pulidora electrolítica ZEISS JENA Elypo
- Pulidora vibratoria BUEHLER, 67-1509
- 20 Microscopios metalográficos básicos
- Fotomicroscopio NIKON-STRUERS SMZ-10T/D
- Microscopio metalográfico NIKON EIPHOT BD NR
- Microscopio metalográfico NIKON EIPHOT 200
- Equipo automático micrográf. JENA MF-MATIC
- Cámara de fotos digital Nikon Coolpix 950
- Cámara color 1/2", 470 LRH, VC, 12 V
- Programa Mip-4 Auto de proceso y análisis de imagen

#### Análisis elemental

- Determinador de C.S. en acero LECO CS-46
- Espectrofotómetro de UV-VIS para análisis de muestras metálicas en dis.
- Analizador de trazas de O<sub>2</sub> en gases
- Analizador-Higrometro de Dew Point

#### Pulvimetalurgia

- 2 Molino Attritor vasija para vacío y gases
- Molino mezclador
- Tamizadora electromagnética INOX analógica
- Tanque de refrigeración
- Banco óptico Mastersizer 2000 con unidad de dispersión Hydro QS-M(Granulometría por láser)

#### Determinación de propiedades mecánicas

- Durómetro GALILEO N-108113
- Durómetro HOYTON M-1005, adaptado para medidas hasta 400°C
- Durómetro HOYTON, M-1003-A
- Durómetro EMCO
- Microdurómetro ZEISS JENA, D-32 con dispositivo para cargas bajas
- Escleroscopio COATS
- Máquina de ensayos INSTRON de 100 kN, con cámara para 650°C
- Máquina de tracción MALICET 30-TU-3
- Máquina IBERTEST, MUP-60
- Péndulo Charpy HOYTON, M-1038

#### Corrosión

- Potenciostato
- Sistema de medidas de corrosión PARK 273
- Software de impedancia electroquímica
- Termostato Hake

#### Ensayos no Destructivos

- Equipo de ultrasonidos KRAUTKRAMER, JSM
- Equipo medidor de espesores KRAUTKRAMER
- Equipo medidor de permeabilidad, con sondas de varias sensibilidades

#### Tratamientos térmicos

- Generador de gas oxhídrico
- 3 Hornos de tubo no poroso hasta 800 y 1500°C, con vacío y gases
- 4 Bombas de vacío rotatorias y difusoras con equipos de medida
- 2 Hornos de mufla hasta 1200°C

#### Prevención de riesgos laborales

- Medidor de estrés térmico CASELLA
- Luxómetro GOSEN
- Sonómetro BRUEL&KJAER
- Sonómetro CASELLA
- Calibrador BRUEL&KJAER
- Dosímetro BRUEL&KJAER
- Exploxímetro DRAGER
- Bombas personales de bajo y alto caudal CASELLA
- Comprobador de tierras y de diferenciales MEGGER
- Detectores de gases OLDHAM
- Anemómetro digital CASELLA.

#### Otro equipamiento disponible

- 4 Balanzas analíticas electrónicas de precisión
- Baño de arena
- Baño ultrasónico sin calefacción
- Destilador de agua TARMA, N-13848
- 2 Estufas de desecación
- Dilatómetro Chevenard ADAMEL, M-50
- Taladro
- Conjunto fresadora
- Brochadora manual para probetas Charpy

#### **Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática**

- Sala de ordenadores con 25 puestos de trabajo.
- Laboratorio de Robótica y Automatización con 10 puestos de trabajo para Autómatas programables y 6 puestos de robótica.

- Laboratorio de Control con 10 puestos de trabajo para control de servos y plantas de control de temperatura.
- Equipos específicos:
  - Planta de cuatro tanques.
  - Célula de fabricación.
  - Robot RX90.
  - Planta de refrigeración solar.
  - Planta piloto.

---

**Previsión:**

No procede.

**Convenios de Colaboración con otras Instituciones:**

**LISTADO DE EMPRESAS QUE TIENE SUSCRITO CONVENIO PARA PRACTICAS FORMATIVAS CON LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA Y QUE HAN INCORPORADO ALUMNOS DE ESTA ESCUELA**

AGENCIA DE INNOVACION Y DESARROLLO DE ANDALUCIA (IDEA)  
ABB POWER TECHNOLOGY S.A.  
ACT SISTEMAS S.L.  
AERNNOVA ANDALUCIA S.A.  
AERONAVAL DE CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES S.A. (ACISA)  
AERTEC INGENIERIA Y DESARROLLO S.L.  
AIR LIQUIDE  
ALTADIS  
ARQUITECTO ANTONIO CARABALLO CARRILLO  
ASOCIACION INGEMAN  
ATEL REDES S.A.  
AUTORIDAD PORTUARIA BAHIA DE ALGECIRAS  
AZCATEC TECNOLOGIA E INGENIERIA S.L.  
ASEPRODA INFORMATICA S.L.  
AXION RED DE BANDA ANCHA DE ANDALUCIA S.A.  
ANDALPLAST S.L.  
ABONOS ORGANICOS SEVILLA S.A.  
AREA INGENIERIA S.L.  
ALOIMA SERVICIOS INTEGRADOS S.L.  
AGUAS Y ESTRUCTURAS S.A. (AYESA)  
ALOMON S.L  
AITEMIN-CENTRO TECNOLOGICO DE LA ARCILLA COCIDA  
ACEMA GESTION DE CALIDAD S.L  
ASTILLEROS DE HUELVA S.A.  
ATRION INGENIERIA S.L.  
APIA XXI  
AUTORIDAD PORTUARIA DE MELILLA  
ACCION SERVICIOS DE MANTENIMIENTO Y GESTION INTEGRAL S.L.  
ALABE CONSULTORES MEDIOAMBIENTALES S.L.  
ADAR TRAN CONSTRUCCIONES S.L.  
ACCENTURE S.L.  
ALDESA ENERGIAS RENOVABLES S.A. (ANTES BECOSA)  
ARAGONESAS INDUSTRIAS Y ENERGIA S.A.  
ASEA BROWN BOVERI SA.

ARGENIA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.L.  
ABENER ENERGIA S.A. (FOCUS ABENGOA)  
APPLUS NORCONTROL S.L.U.  
ARCA INGENIEROS Y CONSULTORIA S.L.  
ALTEDA SOLUCIONES S.L.  
ACP INGENIRIA (ACPE INNOVACION SLNE)  
ACOSS INSTALACIONES Y MONTAJES S.L.  
ALIANZA TALLER DE INGENIERIA S.L.  
ARECO, OBRAS Y CONTRATAS S.L.  
ABENGOA BIOENERGIA S.L.  
ASOC. INGENIEROS DE TELECOMUNICACIONES DE ANDALUCIA OCC. (ASITANO)  
ACONDICIONAMIENTOS MALAGA S.L.  
AGESA SOCIEDAD ESTATAL DE GESTION DE ACTIVOS S.A.  
AIRTEL MOVIL S.A.  
ALMACLARA S.R.L.U.  
ALTRAN ESTUDIOS, SERVICIOS Y PROYECTOS S.L.  
ANDALUCIA AEROESPACIAL S.A.  
APARCAMIENTOS URBANOS DE SEVILLA  
ARQUITECTO TOMAS DEL CASTILLO TORRES  
ARRAM CONSULTORES S.A.  
ARTEL INGENIEROS. CONSTRUCTORA SAN JOSE S.A.  
ARTEPIEDRA  
ASOCIACION EMPRESARIAL ALJARAFE  
ASOCIACION MGP I+D  
ATLANTIC COPPER S.A.  
ATTEC S.L.  
AUXINDE S.L.  
AVANTE FORMACION S.L.L.  
AYUNTAMIENTO DE AGUADULCE  
AZUCARERA EBRO S.L.  
BEFESA GESTION DE RESIDUOS INDUSTRIALES  
BIOCORA CONSULTORES S.L.  
BOSADO S.L.  
BSN GLASS PACK  
BAHIA SAN KRISTOBAL S.L.  
BRENNTAG QUIMICA S.A.  
BITROCK S.L.  
BASE AEREA DE MORON DE LA FRONTERA  
BEFESA, CONSTRUCCION Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A. (FOCUS ABENGOA)  
BOMBARDIER EUROPEAN INVESTMENTS S.L.U.  
CECOFAR  
CADIZ ELECTRONICA S.A.  
CAMPING MARBELLA PLAYA S.A.  
CD+ID  
CEGINFOR S.L.  
CENTRO DE INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACION DE ANDALUCIA (CIDIA)  
CHAV, S.A.  
CIUDAD AUTONOMA DE CEUTA (CONSEJERIA DE EDUCACION Y CULTURA)  
CODESA CONSTRUCCIONES Y DEPURACIONES S.A.  
CONSULTORES PISA  
COYNET SYSTEMS S.L.  
CEMOSA  
CENTRO DE NUEVAS TECNOLOGIAS ENERGETICAS (CENTER)  
CIATESA  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL  
CEHAN S.L.  
COMUNISOL XXI S.L.  
CEPSA REFINERIA GIBRALTAR-SAN ROQUE  
CARTUJA 93  
CLEVER TECNOLOGIA S.L.

CORSAN CORVIAM CONSTRUCCION  
CALDERINOX S.A.  
CUNEXT COPPER INDUSTRIES S.L.  
CORDOBA INDUSTRIAL S.A.  
CONSULTORA BETICA DE ARQUITECTURA S.L.  
CUADROS ELECTRICOS NAZARENOS S.L.  
CHROMAGEN ESPAÑA S.L.  
CONVALSE CONSTRUYE S.A.  
CARTUJA INGENIERIA S.L.  
COINTEL SOCIEDAD COOPERATIVA ANDALUZA  
CRISTOBAL MIRO, ARQUITECTO  
CROWN CORK SEVILLA S.L.  
CEPSA COMPAÑIA ESPAÑOLA DE PETROLEOS S.A.  
DANONE S.A.  
DELPHI AUTOMOTIVE SYSTEMS ESPAÑA S.A.  
DELPHI DIESEL SYSTEMS S.L.  
DESARROLLO INDUSTRIAL GK98 S.L.  
DINOTEC SOCIEDAD DE AGUA Y MEDIO AMBIENTE S.L.  
DOILER FRÜEBARCHSS S.L.  
DISEÑOS Y PROYECTOS TECNICOS S.A.  
DRAGADOS S.A.  
DECESARIS S.A.  
DECESARIS INGENIERIA S.L  
DEBETEL EXPANSION S.L.  
DIVISION SOLAR S.A. (DISOL)  
DANIEL AGUILO PANISELLO S.A. (DAPSA)  
DYTRAS S.A.  
DOLMEN CONSULTING INMOBILIARIO S.L.  
DESARROLLOS Y EJECUCIONES BAHIA S.L.  
DRAGADOS OFFSHORE SA  
DETECTAR S.A.  
ELECNR S.A.  
EMASESA  
ENDESA GENERACION S.A.  
ENVASES Y CAJAS (ENCASA)  
EQUIPOS DE MEDIDAS Y CONTROL S.L.  
ESINOR INSTALACIONES ESPECIALES S.L.  
EUMYN SA  
EVERIS SPAIN S.L.  
ENERGIAS RENOVABLES DEL SUR S.L. (ENERSUR)  
ELECTRONICA AUTOMATIZACION Y MONTAJES S.A. (ELECTROAMSA)  
EASY INDUSTRIAL SOLUTIONS S.L.  
ENAGAS S.A  
ESTUDIO DE INGENIERIA EMAR S.L  
ENEO TECNOLOGIA S.L.  
ESTO ES ONO SAU  
EGMASA (EMPRESA DE GESTION AMBIENTAL S.A.)  
ENDESA S.A.  
EFECTIVOS DE TECNICAS S.A. (FEDETEC)  
EADAS INGENIEROS S.L.  
ENDESA INGENIERIA S.L.  
EMPRESA TECNICA CARTOGRAFICA ANDALUZA S.A.  
EADS, CONSTRUCCIONES AERONAUTICAS S.A  
ENRESA EMPRESA NACIONAL DE RESIDUOS RADIOACTIVOS  
ENLAZA INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES S.L. (SUFOTER S.L.)  
EUROCOPTER ESPAÑA S.A.  
ERICSSON NETWORKS SERVICES S.L. (ANTES ENDITEL INGENIERIA)  
ESTUDIOS TECNICOS HIDRAULICOS S.L. (STECO S.L.)  
EUCOMSA S.A. (FOCUS ABENGOA)  
FERROVIAL-AGROMAN S.A.

FUNDACION VALENTIN DE MADARIAGA Y OYA  
FUNDACION CENTRO TECNOLOGICO ANDALUZ DE LA PIEDRA  
FUNDACION R. ESCOLA  
FUNDACION RED ANDALUZA DE ECONOMIA SOCIAL  
FORMA 5  
FRANCE TELECOM ESPAÑA S.A.  
FLAVIA AERONAUTICA Y SISTEMAS S.L.O.  
FUNDACION CORPORACION TECNOLOGICCA DE ANDALUCIA  
FCO. MENA CABALLERO S.L  
FOCUS ABENGOA  
FCC CONSTRUCCION S.A.  
GESTION Y PRODUCTIVIDAD ENERGETICA S.L.  
GRUPO HERMANOS MARTIN S.A.  
GAMESA SOLAR SA.  
GRAGERA INDUSTRIAL S.A.  
GUADALCIL S.L.  
GRUPO EMPRESARIAL ENCE S.A.  
GSS, CONSULTORIA Y COMUNICACIÓN S.L.  
GALAN CONSULTORES & ASOCIADOS S.C.  
GREENCELL S.A  
GHESA ANDALUCIA S.L.U  
GADIAN INGENIERIA S.L.  
GESTION DE PROYECTOS Y DICTAMENES S.L.  
GE PLASTICS DE ESPAÑA S.COM.POR A.  
GREEN POWER TECHLOGIES S.L.  
G.H.E. MOTORHISPANIA S.L.  
GESTION DE INFRAESTRUCTURAS DE ANDALUCIA S.A. (GIASA)  
HEINEKEN ESPAÑA S.A.  
HIDRAL S.A.  
HERBA RICEMILLS S.L.  
INSTITUTO ANDALUZ DE TECNOLOGIA  
ICX SISTEMAS S.A.  
ILMO. AYUNTAMIENTO DE ROTA  
IMP INGENIERIA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD  
INGENERSA MERIODIONAL S.A  
INGESEG ASESORAMIENTO TECNICO S.L.  
INNOVACIONES MICROELECTRONICAS S.L.  
INSTALACIONES Y SERVICIOS ENERGETICOS S.A. (INSEASA)  
INTECSA-UHDE INDUSTRIAL S.A.  
INTERCONTINENTAL QUIMICA S.A.  
ISIS ENGINEERING  
IZAR CONSTRUCCIONES NAVALES S.A.  
INGENOVA TECNOLOGIA S.L.  
INYSUR PROYECTOS S.L.  
INTEGRACION MEDIOAMBIENTAL S.L. (IMA)  
IMPEL TELECOM S.A.  
INGENIERIA DEL SOFTWARE AVANZADO S.A. (INSA)  
ILMO. AYUNTAMIENTO DE CUEVAS DE ALMANZORA (ALMERIA)  
ISOTROL SA.  
INGESER SERVICIOS DE INGENIERIA Y GESTION S.A.  
INAGEN S.L.  
INSTALACIONES INABENSA S.A.  
ITEM DE ANDALUCIA S.L.  
INGEMA S.L.  
INTERNACIONAL HISPACOLD S.A.  
INGENIERIA EN ALTA TENSION COCA S.L. (INALTECO)  
IBER WIFI EXCHANGE SLU (IWE-X)  
INCOELEC CORDOBA S.L.  
INNOVA TELECOM S.L.  
INTEGRACION DE ESTRUCTURAS AERONAUTICAS S.A. (INTESA)

INSTALACIONES DE FLUIDOS Y MEDIOAMBIENTE S.L.  
INVESTIGACION DE VISION ASISTIDA S.L.  
IMPRIMES  
INTEC CONTROL DE CALIDAD  
INTEGRASYS S.A.  
IGM INGENIERIA MECANICA APLICADA S.L.  
IBERWORLD AIRLINES S.A.  
INGESER SUR S.A.  
IRRADIA INGENIERIA SOLAR  
INFRICO S.L.  
ISTEM S.L.U.  
J.M. SIALKA S.L.  
JOHNSON CONTROLS ESPAÑA S.L.  
JUAN PIÑERO CONSTRUCTORA S.A.  
K-LON CONTROL S.A.  
LANDIS & GYR S.A.U.  
LIPASAM  
LOGISTA S.A.  
LTK400 OPERADORES DE LOGISTICA INTEGRAL S.L.  
LUMESOL S.L.  
LASER GUADALQUIVIR S.L.  
MANTENIMIENTO Y MONTAJES ELIMCO S.A.  
MAC-PUAR S.A.  
MC2 INGENIERIA Y SISTEMAS S.L.  
MONDISA MONTAJES DIVERSOS S.A.  
MP MEDIOAMBIENTE S.L.  
MAC-PUAR CORPORACION S.A.  
MARISCAL MONTAJES ELECTRICOS S.A.  
MAIREPORT SAU  
MOTOROLA ESPAÑA S.A.  
MANTENIMIENTOS ELECTRONICOS NAVALES S.L.  
MERIDIONAL DE AGUAS S.A.  
MAYORISTAS DE COMPONENTES INFORMATICOS S.L.  
MPG INFORMATICA S.L.  
MAC-PUAR SERVICIOS INDUSTRIALES S.L.  
MAC-PUAR COMPONENTES MECANICOS S.L.  
MAC-PUAR CONSULTORES S.L.  
MB CONSULTORES DE ANDALUCIA S.C.  
MAGTEL ENERGIAS RENOVABLES S.L.  
MAGTEL SISTEMAS S.A.  
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.  
MECATECNIC MARQUES S.L.  
MAC-PUAR SISTEMAS S.L.  
MAC-PUAR PRODUCTIVIDAD S.A.  
MAGTEL REDES DE TELECOMUNICACIONES S.A.  
MCGRAW-HILL INTERAMERICANA DE ESPAÑA S.A.U  
MAERSK ESPAÑA S.A.  
NOVEBAL EMBALAJES PLASTICOS S.L.U.  
NOVACONS S.L.U.  
NEWSECURITYTECHNIC S.A.  
NORCONTROL S.L.  
OCCIDENTAL DE HORMIGONES S.L.  
OLLEARIS S.A.  
ONDULADOS ANDALUCES S.A.  
OSSET INGENIERIA S.L.  
OMRON ELECTRONICS IBERIA S.AU.  
OCL SERVICIOS DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
PARQUE ISLA MAGICA S.A.  
PEDRO PARRA E HIJOS S.A.  
PROYECTOS DE INGENIERIA Y CALIDAD S.L. (PROINCA)

PILOTES ANDALUCES S.L. (PILOANSA)  
PRODETUR S.A.  
PROYECTOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS S.A.L. (PRODIEL)  
PETRESA PETROQUIMICA ESPAÑOLA S.A.  
PRO INTEGRAL S.L.  
PROYCONTEC S.L.  
PRAINSA PREFABRICADOS S.A.  
PERSAN S.A.  
QUALYTEL TELESERVICE S.A.  
ROYCLE S.L.  
RETEVISION I, S.A.  
RAFAEL OLIAS FERNANDEZ S.L.U.  
RISCO S.A.  
RESIDENCIA GERIATRICA MUNICIPAL VICENTE FERRER  
RETRADA 92 S.L.  
REVENGA INGENIEROS S.A.  
RENAULT ESPAÑA S.A.  
SADIEL S.A.  
SAVENER PROYECTOS DE INGENIERIA S.A.  
SELECTVISION S.L.  
SOVENA IBERICA DE ACEITES S.A.  
S.A. DE INSTALACIONES DE CONTROL (SAINCO)  
SERVICIO INFORMatico Y APOYO TECNOLÓGICO S.A. (SIATEC)  
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERIA ENYCON S.L.L.  
SERVICIOS Y REPARACIONES (SYRSA)  
SEVILLATEL S.L.  
SEVIRAMA S.L.  
SIEMENS CONTROLMATIC S.A.  
SILLONSUR S.A.  
SISTEMAS RADIANTES F. MOYANO  
SKYCROSS ENGINEERING S.L.  
SP CONSULTORES Y SERVICIOS S.L.  
SUABIA CONSULTORES S.L.  
SERVICIOS INFORMATICOS PROFESIONALES S.C.  
SEVILLA SIGLO XXI S.A.  
SAINCOSA  
SAECON S.L.  
SEFOSA, OBRAS Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.  
SOCIEDAD IBERICA DE CONSTRUCCIONES ELECTRICAS S.A. (ANTES CODELAN)  
S.E. CORREOS Y TELEGRAFOS S.A.  
SOCIEDAD ANDALUZA DE COMPONENTES ESPECIALES S.A. (SACESA)  
SISTEMAS AVANZADOS DE TECNOLOGIA S.A. (SATEC)  
SERPROMAN S.L.  
SADEA RENOVABLES S.L.  
SOCIEDAD ANDALUZA PARA EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACION (SADESI)  
SOCIEDAD ANDALUZA PARA EL DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES (SANDETEL)  
SODEAN SA  
SACYR VALLEHERMOSO S.A.  
SCHOTT SOLAR S.L.  
SICROM SERVICIOS DE SISTEMAS Y COMUNICACIONES S.L.  
SK3000 AERONAUTICA S.A.  
SDI AUTOMATIZACION Y CONTROL S.L.  
SIA PROYECTOS S.L.  
SGI, S.A.  
SIEMENS S.A.  
TALLERES LOPEZ GARRIDO S.A.  
TELVENT INTERACTIVA S.A.  
TEXTULAN, GRUPO ITURRI  
TELEFONICA ESPAÑA S.A.U.  
TELSA

TORRASPAPEL SA  
TECNOCONTROL S.A.  
TRANSPORTES URBANOS DE SEVILLA S.A.M  
TERMICOL ENERGIA SOLAR S.L.  
TEKNOSERVICE S.L.  
TRADIA TELECOM S.A.  
TECEA CONSULTORES S.L.  
TALLERES MECANICOS DEL SUR S.A.  
TELVENT ENERGIA Y MEDIOAMBIENTE (FOCUS ABENGOA)  
TELCEL S.A.  
TECNOLOGICA, INGENIERIA, CALIDAD Y ENSAYOS S.A.  
TRANSFORMADOS METALICOS NERVA S.L.  
TESTING AND ENGINEERING OF AERONAUTICAL MATERIALS AND STRUCTURES S.L.  
TRANSFORMADOS HUEVAR S.A.  
TELCO INSTALACIONES S.L.  
TABLA RASA S.L.  
UNION FENOSA COMERCIA S.L.  
UBAGO GROUP MARE S.L.  
UNIROMELEC S.L  
VALORACIONES GENERALES LOGICAS S.L.  
VALEO ILUMINACION S.A.  
VIESGO GENERACION S.L  
VOLQUETES Y CARROCERIAS MONTALBAN S.L.  
V Y L, COSTURA, DISEÑO Y MODA S.A.  
VIMAC S.A.  
VORSEVI S.A.  
VOLQUETES HERMOSIN S.L.  
VORIDIAN ESPAÑA S.A.  
VISASUR TELECOMUNICACIONES S.L.  
VERIFICACIONES INDUSTRIALES DE ANDALUCIA (VEIASA)  
VIMAC S.A.  
VODAFONE ESPAÑA S.A.  
ZERO EMISSIONS TECHNOLOGIES S.A. (FOCUS ABENGOA)

## Resultados previstos

### Valores cuantitativos estimados para los siguientes indicadores y su justificación

#### Justificación de los valores cuantitativos estimados para los indicadores

El perfil más adecuado para la asimilación de las competencias y habilidades del plan de estudios del título es el del alumno con una buena formación previa en matemáticas y física, fundamentalmente, y con aptitudes como capacidad de observación y de análisis, habilidad y rapidez para el cálculo numérico y resolución de problemas cuantificables, así como el razonamiento lógico y abstracto. Es asimismo muy conveniente la capacidad de establecer relaciones entre la realidad observada y la descripción de ella mediante modelos matemáticos, así como actitudes personales de iniciativa, capacidad de cooperación en equipo, organización personal del trabajo, capacidad de trabajar bajo presión, liderazgo y responsabilidad e interés por la aplicación práctica de los conocimientos para la resolución de problemas reales. Dicho perfil es el que se considera óptimo para alcanzar los objetivos planteados en la titulación en un curso académico de dedicación del alumno.

No obstante, cabe indicar que tanto la falta de homogeneidad en lo que respecta a la formación previa de los alumnos, como la dedicación no exclusiva a los estudios de parte de ellos y la propia movilidad en los estudios, pueden condicionar los valores de los indicadores relacionados con los resultados previstos del título, aspecto que habrá que tener en cuenta en el seguimiento de dichos indicadores.

Finalmente, cabe indicar que las estimaciones propuestas para los indicadores se basan en datos históricos procedentes de las titulaciones impartidas en la [Escuela Técnica Superior de Ingeniería](#) durante los cursos académicos 2006-2007 al 2008-2009.

#### Valores cuantitativos estimados para los indicadores

Se consideran especialmente relevantes los siguientes indicadores: Tasa de Graduación, Tasa de Abandono y Tasa de Eficiencia. A estos efectos, se entenderá por:

- TASA DE GRADUACIÓN: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en año académico más (d+1) en relación con su cohorte de entrada.

Forma de cálculo: El denominador es el número total de estudiantes que se matricularon por primera vez en una enseñanza en un año académico (c). El numerador es el número total de estudiantes de los contabilizados en el denominador, que han finalizado sus estudios en el tiempo previsto (d) o en un año académico más (d+1).

- 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.

Forma de cálculo: Sobre una determinada cohorte de estudiantes de nuevo ingreso establecer el total de estudiantes que sin finalizar sus estudios se estima que no estarán matriculados en la titulación ni en el año académico siguiente al que debieran finalizarlos de acuerdo al plan de estudios (t+1) ni dos años después (t+2), es decir, dos años seguidos, un año después de la finalización teórica de los estudios y el siguiente.

- 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.

Forma de cálculo: El número total de créditos teóricos se obtiene a partir del número de créditos ECTS del plan de estudios multiplicado por el número de graduados. Dicho número se divide por el total de créditos de los que realmente se han matriculado los graduados.

La siguiente tabla presenta los valores de los indicadores proporcionados por los servicios centrales de la Universidad.

INGENIERO QUÍMICO (Plan 98 )	D.E	TASA DE ABANDONO	Cohorte de entrada					
			1998-99	1999-00	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04
			2003-04	2004-05	2005-06	2006-07	2006-07	2006-07
	5 años		36,00%	35,42%	42,61%	27,36%	37,38%	46,91%
INGENIERO QUÍMICO (Plan 98 )	D.E	TASA DE GRADUACIÓN	Cohorte de entrada					
			1999-00	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05
			2003-04	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08	2008-09
			8,75%	8,65%	8,40%	10,53%	5,36%	3,16%
INGENIERO QUIMICO ( Plan 98 )		TASA DE EFICIENCIA	84,61%	86,86%	77,63%	76,61%	73,38%	70,12%

Cabe destacar los siguientes aspectos que permiten contextualizar la evolución de dichos indicadores:

- La tasa de graduación presenta valores inferiores a los que se pueden considerar aceptables, debido a la excesiva carga en créditos del plan de estudios en vigor (360 créditos), lo que se traduce en una duración media de los estudios que supera actualmente los ocho cursos académicos.
- La tasa de abandono presenta valores elevados debido, junta a la duración claramente excesiva de los estudios, al elevado número de plazas que se ofertaban en la titulación, lo que conducía a que no se cubrieran todas las plazas, a que un 20% de los alumnos ingresen no habiendo elegido estos estudios en primera opción, y a que la nota de ingreso no sea excesiva (la media oscila en los últimos cursos entre 7 y 7.5).

En base a las anteriores consideraciones, y bajo la suposición de que los futuros alumnos del grado propuesto encajan en el perfil de entrada propuesto, están motivados y tienen una formación previa adecuada en las materias básicas para el plan de estudios diseñado, se ha considerado adecuado proponer como valores objetivos de los indicadores del plan de estudios propuesto los siguientes:

Tasa de graduación: 20  
Tasa de abandono: 30  
Tasa de eficiencia: 70

## Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes:

Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes:

### P. 1 MEDICIÓN Y ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

#### 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.

#### DESARROLLO

La Comisión de Garantía de Calidad del Título (CGCT) analizará, para 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. Para ello se utilizará la aplicación para el Seguimiento de los títulos LOGROS.

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, según lo previsto en la última Memoria de verificación aprobada para el título. Dicho análisis deberá incluir además una comparación con los datos históricos de la titulación.

La CGCT incluirá en el Informe Anual 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.

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 una serie de acciones de mejora para solucionar los problemas detectados, que deberá ser formalizada en el Plan de mejora que apruebe el Centro. El Plan de mejora deberá concretar el responsable de su ejecución, los mecanismos para realizarlo, los indicadores de seguimiento con los valores de referencia establecidos, etc. según el diseño propuesto en LOGROS para el Plan de mejora del título.

El informe elaborado por la CGCT, deberá ser revisado tanto por la Comisión de Garantía de Calidad del Centro, si procede, como por la Comisión de Seguimiento de Planes de Estudios. Ambas podrán elaborar un informe razonado sobre el contenido del Informe anual, así como sobre las acciones de mejora propuestas por la CGCT.

A la vista del Informe anual, así como de los eventuales informes de la CGCC o CSPE, el Decano/Director propondrá el Plan de mejora de definitivo para el título, que deberá ser aprobado por la Junta de Centro.

Indicadores:

*P01-I01 TASA DE GRADUACIÓN DEL TÍTULO*

*P01-I02 TASA DE ABANDONO DEL TÍTULO*

*P01-I03 TASA DE ABANDONO INICIAL*

*P01-I04 TASA DE EFICIENCIA DEL TÍTULO*

*P01-I05 TASA DE ÉXITO DEL TÍTULO*

*P01-I06 TASA DE ÉXITO DEL TRABAJO FIN DE GRADO O MÁSTER*

*P01-I07 TASA DE RENDIMIENTO DEL TÍTULO*

*P01-I08 TASA DE RENDIMIENTO DEL TRABAJO FIN DE GRADO O MÁSTER*

*P01-I09 CALIFICACIÓN MEDIA DE LOS TRABAJOS FIN DE GRADO O MÁSTER*

*P01-I10 NOTA MEDIA DE INGRESO*

*P01-I11 NOTA DE CORTE*

*P01-I12 ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO EN EL TÍTULO*

## Garantía de calidad

[http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/sistemasgc/SGCT\\_GETSI.pdf](http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/sistemasgc/SGCT_GETSI.pdf)

## Calendario de implantación

### Cronograma de implantación de la titulación

#### Justificación:

Los acuerdos y directrices generales de la Comisión Académica del Consejo Andaluz de Universidades implican que la implantación del plan de estudios será progresiva curso a curso, es decir:

Curso	Estudios en extinción	Nuevos estudios de Grado
2010-2011	Se extingue Primero	Se implanta Primero
2011-2012	Se extingue Segundo	Se implanta Segundo
2012-2013	Se extingue Tercero	Se implanta Tercero
2013-2014	Se extingue Cuarto	Se implanta Cuarto
2014-2015	Se extingue Quinto	

#### Curso de implantación:

2010/2011

---

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

#### Procedimiento:

En lo que respecta al procedimiento previsto para la adaptación de los estudiantes existentes al nuevo plan de Estudios, las “*Normas básicas sobre reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Sevilla*” establecen el siguiente procedimiento para la adaptación de los estudiantes al nuevo Plan de Estudios:

- Tablas de equivalencias
  - En los supuestos en que puedan reconocerse automáticamente créditos obtenidos en otras titulaciones de Grado de la misma o distintas ramas de conocimiento, o en titulaciones oficiales de Máster, los Centros elaborarán tablas de reconocimiento de créditos que serán públicas y que permitirán a los estudiantes conocer anticipadamente las asignaturas, materias o módulos que le serán reconocidos.
  - Las tablas de equivalencias serán aprobadas por la Junta de Centro y de las mismas se remitirá copia al Vicerrectorado de Estudiantes.
  
- Solicitudes de reconocimiento

- 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.
- 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.
- Las solicitudes se presentarán en el Centro en el que se encuentre matriculado el estudiante, en los plazos que se habiliten al efecto, que en general coincidirán con los plazos de matrícula, y corresponderá al Decano o Director dictar resolución en primera instancia, previo informe no vinculante de los Departamentos universitarios implicados. La resolución, que en caso desestimatorio debe ser motivada académicamente, deberá dictarse en un plazo máximo de tres meses.
- En los casos de reconocimiento de créditos derivado de los acuerdos de estudios en programas de movilidad, de los acuerdos del Sistema Universitario Público Andaluz y demás situaciones de reconocimiento automático previstos en los planes de estudio no se requerirá informe de los Departamentos.
- En los casos previstos en el apartado anterior, corresponderá, igualmente al Decano o Director del Centro dictar resolución en primera instancia, interpretando y aplicando los acuerdos suscritos y lo previsto en las tablas de equivalencias incluidas en los planes de estudio y las que puedan establecerse al amparo de esta normativa.
- Contra las resoluciones del Decano o Director del Centro se podrá interponer recurso de alzada ante el Rector, en los términos que establezca el Reglamento General de Actividades Docentes.

En base a dichas normas, se ha establecido la Tabla de Equivalencias pertinente, la cual ha sido aprobada en Junta de Escuela como parte de la Memoria de Verificación. La versión definitiva de dicha tabla de adaptación se muestra a continuación.

TABLA DE RECONOCIMIENTO DE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN ACTUAL:

PLAN ACTUAL			PLAN NUEVO		Aclaraciones
Curso	Asignatura Tronc./Oblig.	Créd.	Asignatura	Créd.	
1	CÁLCULO	15	MATEMÁTICAS II	6	
			MATEMÁTICAS III	6	
1	ÁLGEBRA	9	MATEMÁTICAS I	6	
1	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA	15	FÍSICA I	6	
			FÍSICA II	6	
1	FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA	6	INFORMÁTICA	6	
1	EXPRESIÓN GRÁFICA	7,5	EXPRESIÓN GRÁFICA	6	
1	QUÍMICA FÍSICA	6	QUÍMICA GENERAL	7,5	PUEDE SER RECONOCIDA POR CUALQUIERA DE LAS DOS INDIVIDUALMENTE
1	QUÍMICA INORGÁNICA	6			
1	QUÍMICA INORGÁNICA (A)	6	AMPLIACIÓN DE QUÍMICA	4,5	SE RECONOCE POR LAS DOS JUNTAS
2	QUÍMICA ORGÁNICA	6			

PLAN ACTUAL			PLAN NUEVO		Aclaraciones
Curso	Asignatura Tronc./Oblig.	Créd.	Asignatura	Créd.	
2	TERMODINÁMICA CINÉTICA QUÍMICOS APLICADA (B)	9	CINÉTICA Y TERMODINÁMICA QUÍMICA APLICADAS	6	
			TERMODINÁMICA	6	TERMODINÁMICA SE RECONOCE POR A+B
2	OP. BÁSICAS DE LA ING. QUÍMICOS	6	FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA	4,5	
2	OP. BÁSICAS SÓLIDOS Y FLUIDOS	9	OP BÁSICAS SÓLIDOS Y FLUIDOS	6	
2	MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA	6	AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS	4,5	
2	ELAST Y RESIST. MATERIALES	6	ELAST. Y RESIST. DE MATERIALES	6	
2	TRANSMISIÓN DEL CALOR	4,5	TRANSMISIÓN DE CALOR	4,5	
2	MECÁNICA DE FLUIDOS	6	MECÁNICA DE FLUIDOS	6	
2	QUÍMICA ANALÍTICA	7,5	ANÁLISIS QUÍMICO	6	PUEDE SER RECONOCIDA POR CUALQUIERA DE LAS DOS INDIVIDUALMENTE
3	ANÁLISIS INSTRUMENTAL	4,5			
3	TEORÍA DE ESTRUCTURAS	4,5	TEORÍA DE ESTRUCTURAS	4,5	
3	ING. PROCESOS TÉRMICOS	6	ING DE PROC TÉRMICOS	4,5	
3	TEORÍA DE CIRCUITOS	4,5	TEORÍA DE CIRCUITOS	6	
3	MÉT. ESTADÍSTICOS ING.	6	ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA	4,5	
3	REGULACIÓN AUTOMÁTICA	4,5	FUNDAMENTOS CONTROL AUTOMÁTICO	4,5	
3	CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES	6	PROYECTO INTEGRAL DE PLANTAS INDUSTRIALES	4,5	
3	FENÓMENOS DE TRANSPORTE	9	REACTORES HETEROGÉNEOS	4,5	SE RECONOCE CON FENÓMENOS DE TRANSPORTE + REACTORES QUÍMICOS
3	TECNOL. PROCESOS QUÍMICOS	4,5	ING. PROCESOS	4,5	
3	EXPERIM. EN ING. QUÍMICA	12	EXPERIM. EN ING. QUÍMICA	4,5	
4	MATERIALES	6	FUNDAMENTOS CIENCIA DE MATERIALES	4,5	
4	ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN IND.	7,5	ORG. Y GESTIÓN DE EMPRESAS	6	
			EMPRESA	6	SE RECONOCE POR ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN IND. Y UNA DE LAS OPTATIVAS (C o D).
4	TECNOL. QUÍMICA BÁSICA	4,5	TECNOLOGÍA QUÍMICA	4,5	
4	TECNOL. DEL MEDIO AMBIENTE	6	TECNOL. DEL MEDIO AMBIENTE	4,5	
4	REACTORES QUÍMICOS	7,5	REACTORES QUÍMICOS	4,5	
4	OPERACIONES DE SEPARACIÓN	6	OPERACIONES DE SEPARACIÓN	7,5	
5	SIMULAC. Y OPTIMIZ. DE PROC. QUÍMICOS	6	SIMULAC. Y OPTIMIZ. DE PROC. QUÍMICOS	4,5	
5	CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS	6	CONTROL E INSTRUM. PROC QUÍM	4,5	
5	PROYECTOS	6	PROYECTOS	4,5	

INGENIERO QUÍMICO			Grado Ingeniería Química	
Curso	Asignaturas Optativas	Créd.	Asignatura	Créd.
4	INSTALACIONES Y MÁQ. ELÉCTR.	6	INSTALACIONES Y MÁQ. ELÉCTR.	4,5
4	ING. DE PLANTAS QUÍMICAS	6	ING. DE PLANTAS QUÍMICAS	4,5
4	MED Y CONTROL CONTAM AMBIENTAL	4,5	MED Y CONTROL CONTAM AMBIENTAL	4,5
4	TECNOL. DE FABRICACIÓN	4,5	TECNOL. DE FABRICACIÓN	4,5
4	TECNOLOGÍA ENERGÉTICA	6	TECNOLOGÍA ENERGÉTICA	4,5
4	REPR. GRÁFICA POR ORDENADOR	4,5	DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR.	4,5
4	TEORÍA DE MÁQUINAS	6	MÁQUINAS	6
5	TECNOL COMBUSTIBLES	4,5	TECNOL COMBUSTIBLES	4,5
5	TRAT DE EFLUENTES LÍQUIDOS	6	TRAT DE AGUAS	4,5
5	TRAT DE EFLUENTES GASEOSOS	6	TRAT DE EFLUENTES GASEOSOS	4,5
5	GESTIÓN Y TRAT DE RESIDUOS	6	GESTIÓN Y TRAT DE RESIDUOS	4,5
5	COMBUSTIBLES Y MEDIO AMBIENTE	4,5	TECNOL COMBUSTIBLES	4,5
5	AMPLIAC DE TECNOLOGÍA QUÍMICA	4,5	AMPLIAC DE TECNOLOGÍA QUÍMICA	4,5
5	IMPACTO Y AUDITORÍA AMBIENTAL	4,5	GESTIÓN AMBIENTAL	4,5
5	MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS	4,5	MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS	4,5
5	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS (C)	4,5		
5	MET. CUANT. Y ORG. PRODUCCIÓN (D)	10,5		
5	MÁQUINAS HIDRÁULICAS	4,5	INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA	4,5
5	TECNOLOGÍA DE MATERIALES	4,5	TECNOLOGÍA DE MATERIALES	4,5
5	METODOLOGÍA E Hª DE LA ING.	4,5	METODOLOGÍA E Hª DE LA ING.	4,5

La diferencia (si esta es positiva) entre los créditos totales cursados en el plan anterior y los créditos totales de las asignaturas del nuevo plan, adaptadas según la tabla anterior, se reconocerán como créditos del módulo de optativas comunes, hasta un máximo de 9 ECTS.

Una comisión específica de la Titulación analizará las situaciones no previstas en esta tabla y podrá adoptar las medidas complementarias que procedan.

### Enseñanzas que se extinguen por la implantación del siguiente título propuesto

**Enseñanzas:**

**Ingeniero Químico**