

Denominación del título:

Graduado o Graduada en Ingeniería Eléctrica

Fecha elaboración del documento: 2 de diciembre de 2011

Respuesta a las los aspectos que deben ser **NECESARIAMENTE MODIFICADOS** incluidos en el informe de verificación:

(En fuente negrita 10 puntos, se reproducen literalmente las observaciones y recomendaciones del Informe de Evaluación de ANECA, en fuente recta normal las respuestas a dichas observaciones, y se utilizará el color rojo cuando en la respuesta se reproduzca un texto insertado o modificado en la Memoria para la Solicitud de Verificación)

CRITERIO 1: DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

Se debe corregir los números de plazas en el apartado Plazas de Nuevo Ingreso Ofertadas: 10 para el primer año de implantación, 11 para el segundo, 12 para el tercero y 13 para el cuarto año de implantación.

Esta observación ya figuraba en el Informe Provisional de 20 de octubre de 2011, y se introdujeron las modificaciones pertinentes en la Memoria para la Solicitud de Verificación, que presuntamente acaba de ser evaluada. Da la impresión de que se ha producido algún error en la comunicación, tal vez de tipo informático. En todo caso, esas mismas modificaciones permanecen recogidas en la nueva Memoria que ahora se envía. A continuación se reproduce el comentario incluido en este punto en el documento de alegaciones anterior:

“Debido a un error de interpretación del texto incluido en la aplicación de verificación, se pensó que los datos pedidos correspondían a los años de implantación, no al número de plazas ofertadas por año de implantación. Se ha procedido a corregir los datos correspondientes”.

CRITERIO 2: JUSTIFICACIÓN

Se debe revisar el documento adjuntado al apartado Justificación, ya que en él se hace mención indistintamente a los títulos de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Grado en Ingeniería Mecánica y Grado en Ingeniería Eléctricas. En consecuencia no se puede saber si la justificación corresponde realmente al Grado de Ingeniería Eléctrica para poder valorar adecuadamente la alegación a la Propuesta de Informe.

Este punto no estaba incluido la Propuesta de informe anterior de 20/10/2011, pero tras repetidas lecturas del mencionado documento, no aparece ninguna alusión a otro grado que no sea el de Ingeniería Eléctrica. Se adjunta copia del documento incluido en Justificación como anexo.

CRITERIO 4: ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

Se deben establecer, en el apartado “4.4. Transferencia y reconocimiento de créditos” los intervalos numéricos para todas las posibilidades de reconocimiento que tiene definida la universidad.

Al final del apartado 4.4 de la memoria se ha incluido el siguiente texto:

Para la obtención del presente título Graduado o Graduada en Ingeniería Eléctrica se podrá reconocer créditos a los estudiantes que acrediten:

- Participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, hasta 6 créditos.*
- Experiencia laboral o profesional en relación con las competencias específicas del título, hasta 12 créditos.*
- Títulos propios universitarios no oficiales, hasta 6 créditos.*
- Enseñanzas superiores oficiales no universitarias, hasta 30 créditos.*

Por coherencia con lo anterior, en el apartado 4.5.3 se ha modificado lo siguiente:

Teniendo en cuenta lo recogido en el Real Decreto 861/2010, la formación universitaria no oficial y la experiencia laboral y profesional acreditadas podrán ser también reconocidas y eximirán de cursar una o varias de las asignaturas del curso de adaptación anteriormente citado (**hasta un máximo de 12 créditos**), siempre que dicha formación y/o experiencia laboral y profesional estén relacionadas directamente con las competencias asociadas al título de Grado y en particular con alguna de las asignaturas que conforman dicho curso de adaptación.

En el apartado 5.1 se ha modificado uno de sus párrafos que queda redactado de la siguiente manera:

De acuerdo con el artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación. A efectos de lo anterior, el plan de estudios contempla la posibilidad de que los estudiantes obtengan un reconocimiento de hasta 6 créditos por la participación en las mencionadas actividades.

También se contempla la posibilidad de reconocimiento de hasta 12 créditos por experiencia laboral o profesional relacionada con las competencias específicas del título y hasta 6 créditos por títulos propios universitarios no oficiales.

En todo caso, el número de créditos que se reconocerán por prácticas en empresas, cursos de inglés y las actividades contempladas en los párrafos anteriores, no podrá exceder de 12.

Dado que para definir la oferta de asignaturas del curso de adaptación se ha realizado una comparación del R.D. 1404/1992 del Ingeniero Técnico en Mecánica y el nuevo grado con el objeto de identificar las competencias, y su alcance, no cubiertas por las materias troncales del título de Ingeniero Técnico en Mecánica, se concluye que existen asignaturas del Grado en Ingeniería Mecánica que no están incluidas en las asignaturas del curso de adaptación y cuyas competencias no están cubiertas:

- Química (6 ECTS)

Se debe corregir, en la tabla de complementos formativos, la carga lectiva del Trabajo fin de grado que es de 12 ECTS.

El Real Decreto 861/2010, de 2 de julio en su artículo único, apartado dos, artículo seis dice: “En todo caso no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de grado y máster”. Por ello el Trabajo fin de grado se debe de ofertar en el curso de adaptación y tener la misma carga de trabajo que en el grado.

De nuevo una observación que ya figuraba en el Informe Provisional de 20 de octubre de 2011, cuyas modificaciones se introdujeron en la Memoria para la Solicitud de Verificación, que, salvo error, acaba de ser evaluada. En todo caso, esas mismas modificaciones permanecen recogidas en la nueva Memoria que ahora se envía. A continuación se reproduce el comentario incluido en este punto en el documento de alegaciones anterior, incluyendo la corrección de dos erratas detectadas en el segundo párrafo (primer guión):

(Comienzo del comentario incluido en el documento de alegaciones anterior)

Se han introducido modificaciones en el texto, y en consecuencia en las tablas, para tener en cuenta las objeciones de la propuesta de informe. Se incluye, a continuación la nueva redacción de los puntos concretos y las nuevas tablas, que se han introducido en la aplicación:

- *Se comprueba que la química no aparece en la relación de materias troncales del título ITIM, por lo que no está garantizado que se adquiera la competencia CE.07 Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de Química del título de Grado, de forma que se incluye la asignatura **Fundamentos Químicos de la Ingeniería Química** de formación básica en los complementos formativos. Por otra parte, en relación con el bloque común a la rama industrial, se detecta que dentro de las materias troncales no aparecen contenidos asociados a la competencia CE.08 Impacto ambiental, tratamiento y gestión de residuos y efluentes, sostenibilidad. Esta competencia en el Grado está desarrollada en la materia Ingeniería del Medio Ambiente, que, por tanto, deberá formar parte de los complementos formativos. ~~Esta materia desarrolla asimismo la competencia CE.07 aludida, por lo que se considera que no es necesario incluir otra asignatura adicional de Química Fundamental.~~*
- *Por último, **a pesar de que** todos los titulados en Ingeniería Técnica Industrial especialidad Mecánica han realizado un Proyecto Fin de Carrera, con carácter obligatorio **de 6 créditos y se pueden considerar adquiridas las competencias asociadas (CE.01/02), en cumplimiento del Real Decreto 861/2010 el Trabajo Fin de Grado formará parte del curso de adaptación con una carga de 12 créditos.***

ASIGNATURA	Créd. ECTS	Curso en que se imparte en la titulación de Grado	Semestre
<i>Fundamentos Químicos de la Ingeniería</i>	6	1º curso	1º semestre
Mecánica	6	1º curso	2º semestre
Ecuaciones diferenciales	6	1º curso	2º semestre
Fundamentos y Tecnología de Materiales	5	1º curso	2º semestre
Campos y Ondas	6	2º curso	1º semestre
Introducción a la mecánica de fluidos	5	2º curso	2º semestre
Elasticidad y Resistencia de materiales I	5	2º curso	2º semestre
Termodinámica	5	2º curso	2º semestre
Automatización industrial II	5	2º curso	2º semestre
Sistemas productivos, Fabricación y métodos de Calidad	5	3º curso	2º semestre
Accionamiento y Control de Máquinas Eléctricas	5	4º curso	1º semestre

<i>Ingeniería del Medio ambiente</i>	5	4º curso	1º semestre
<i>Máquinas Térmicas</i>	5	4º curso	1º semestre
<i>Trabajo Fin de Grado</i>	12	4º curso	2º semestre

A continuación se presenta la nueva tabla de COMPLEMENTOS FORMATIVOS PARA OBTENER EL GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA a partir de INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL ESPECIALIDAD EN ELECTRICIDAD:

Grado / MATERIAS	Créd. ECTS OB.	Competencias	Ing.Técnica / Materias troncales	ECTS≈ equivalentes	COMPLEMENTO FORMATIVO	Créd. ECTS
Física	24	CE.07	Fundamentos físicos de la ingeniería	7,5	Mecánica	6
					Campos y Ondas	6
Informática	6	CE.07	Fundamentos de informática	5	no se requiere	-
Matemáticas	24	CE.07	Fundtos. matemáticos Ingeniería	10	Ecuaciones Diferenciales,	6
Fundamentos Gestión Empresarial	6	CE.07, CE.08	Administración Empresas, organización	5	no se requiere	-
Estadística	6	CE.07	Métodos Estadísticos Ing.	5	no se requiere	-
Expresión Gráfica	6	CE.07	Expresión gráfica y diseño asistido ord.	5	no se requiere	-
Química	6	CE.07	-	-	<i>Fundamentos Químicos de la Ingeniería</i>	<i>6</i>
Ingeniería del Medio Ambiente	5	CE.08	-	-	Ingeniería del Medio Ambiente	5
Resistencia de materiales	5	CE.08	-	-	Elasticidad y Resistencia de Materiales I	5
Máquinas y mecanismos	5	CE.08	Teoría mecanismos y estructuras	5	no se requiere	-
Sistemas productivos, fabricación y métodos de calidad	5	CE.08, CE.19		-	Sist. productivos, fabric. y mét.calidad	5
Fund. y tecnología de materiales	6	CE.08	Materiales eléctricos y magnéticos	2,5	Fundamentos y Tecnología de Materiales	5
Ingeniería Fluidomecánica	10	CE.08, CE.18	Centrales eléctricas	7,5	Termodinámica	5
Ingeniería Térmica	15				Introducción a la mecánica de fluidos	5
					Máquinas Térmicas	5
Sistemas electrónicos	10	CE.08,15	Electrónica industrial	7,5	no se requiere	-
Sistemas eléctricos: circuitos, máquinas eléctricas, instalaciones eléctricas, generación energía eléctrica, operación y control sistemas eléctricos	50	CE.08,09,10,11,12,14	Circuitos	7,5	Accionamiento y Control Máq.Eléctricas	5
			Instalaciones eléctricas	7,5		
			Electrometría	2,5		
			Transporte de energía eléctrica	7,5		
			Máquinas Eléctricas	10		
Sistemas de automática y control	10	CE.08, CE.16,17	Regulación automática	5	Automatización industrial II	5
Oficina Técnica y Proyectos	5	CE.01,02,03, CE.04,05	Oficina técnica	5	no se requiere	-
Trabajo Fin de Grado	12	CE.01,02	Proyecto Fin de Carrera	5	PROYECTO FIN DE GRADO	12
					TOTAL	81

Asimismo se ha modificado el punto 4.5.3 **Reconocimiento de créditos del curso de adaptación**, tal como se muestra a continuación:

Como se ha mencionado en el punto 4.5.1, el diseño del curso de adaptación propuesto se ha basado en la comparación entre las materias troncales de la titulación de Ingeniería Técnica Industrial especialidad Mecánica y las materias obligatorias del título de Grado en Ingeniería Mecánica. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los estudios de Ingeniería Técnica Industrial incluían materias obligatorias de universidad y materias optativas que podrían, en algunos casos, cubrir alguno de los complementos formativos que se especifican en la tabla. Por tanto, se podrá convalidar alguna de las asignaturas incluidas en el curso de adaptación si se justifica que efectivamente la materia cursada en la titulación previa cubre las competencias asociadas al título de Grado.

Teniendo en cuenta lo recogido en el Real Decreto 861/2010, la formación universitaria no oficial y la experiencia laboral y profesional acreditadas podrán ser también reconocidas y eximirán de cursar una o varias de las asignaturas del curso de adaptación anteriormente citado (hasta un máximo de 36 créditos), siempre que dicha experiencia esté relacionada directamente con las competencias asociadas al título de Grado y en particular a alguna de las asignaturas que conforman dicho curso de adaptación.

El reconocimiento total de créditos, teniendo en cuenta todos los supuestos expuestos en los párrafos anteriores, no excederá en ningún caso los 36 créditos.

(Fin del comentario incluido en el documento de alegaciones anterior)

En la Memoria se comenta que “Tradicionalmente la UNED no establece un límite en la oferta de plazas para sus enseñanzas de Grado (o equivalentes)”. Las memorias de los títulos de grado presentadas a verificación indican el número de plazas máximo, por lo que se debe incorporar dicha información también para el curso de adaptación y hacer una previsión del número de plazas máximo que puede ofertarse, considerando los recursos actualmente disponibles y/o una previsión de los que se podrían añadir en un futuro.

De nuevo una observación que ya figuraba en el Informe Provisional de 20 de octubre de 2011. Se reproduce a continuación el comentario incluido en este punto en el documento de alegaciones anterior; las modificaciones mencionadas permanecen en la Memoria que ahora se envía.

“Se ha modificado la redacción del punto 4.5.4. La redacción final es la siguiente:

Tradicionalmente la UNED no establece un límite en la oferta de plazas para sus enseñanzas de Grado (o equivalentes), utilizando los datos históricos de la titulación de referencia para hacer previsión y planificación de necesidades, aunque en las memorias de los títulos se indica el número de plazas máximo que resulta razonable con los medios disponibles (500 nuevos alumnos por año). Por otra parte, hay que tener en cuenta que el curso de adaptación está constituido por un conjunto de asignaturas de Grado y, por tanto, que no están especialmente diseñadas y ofertadas para este curso de adaptación, ni en la UNED se organizan en grupos aparte. Los ingenieros técnicos que se matriculen para superar dicho curso se incorporarán a las asignaturas de Grado sin distinción. Se puede comprobar, por otra parte, que el 65% de los créditos que debe cursar el estudiante corresponden a asignaturas de 3º y 4º curso, donde tradicionalmente desciende mucho la matrícula. En consecuencia, no se prevé modificar el número de nuevas admisiones de alumnos (500 por año), aunque se estima que 100 de ellas corresponderán a alumnos que cursen este curso de adaptación”.

Si el curso de adaptación es sobre una Diplomatura o Ingeniería Técnica con “atribuciones profesionales reguladas” se debe informar al estudiante que no se adquieren nuevas atribuciones con la obtención del nuevo grado, dado que la legislación garantiza los derechos obtenidos en enseñanzas anteriores.

De nuevo una observación que ya figuraba en el Informe Provisional de 20 de octubre de 2011. Se reproduce a continuación el comentario incluido en este punto en el documento de alegaciones anterior; las modificaciones mencionadas permanecen en la Memoria que ahora se envía.

“Se ha incluido una frase aclaratoria al respecto en el punto 4.5.1:

4.5.1 Justificación y adecuación de competencias

Es importante empezar por recordar que, tal como se menciona en el apartado 2.2 de esta memoria, la nueva titulación de Graduado o Graduada en Ingeniería Mecánica (240 créditos ECTS) englobará el título actual de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Mecánica (ITIM), de tres años (225 créditos antiguos¹), incorporando contenidos y competencias adicionales, como alguna de las que se incluyen actualmente en la titulación de Ingeniería Industrial, especialidades Mecánica de Máquinas y Mecánica de Construcción, asimismo en proceso de extinción. Sin embargo, es importante resaltar que la obtención de la titulación de Grado no supondrá la adquisición de nuevas atribuciones profesionales, que serán idénticas para ambas titulaciones.”

Respuesta a las **RECOMENDACIONES** incluidas en la propuesta de informe:

CRITERIO 4: ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

Se recomienda ajustar por filas los contenidos de la tabla de complementos formativos, para que la información en cada fila, de las tres columnas, sea coherente. Por ejemplo en la fila correspondiente a Ingeniería Fluido Mecánica.

Ya se había modificado ligeramente la tabla para que quedara más clara la correspondencia. No se puede ajustar totalmente por filas, ya que la materia troncal *Centrales eléctricas* de la titulación de Ingeniería Técnica incluye contenidos de dos materias de la titulación de Grado (Ingeniería Fluido-Mecánica e Ingeniería Térmica). Dado que no se cubren las competencias relacionadas con estas dos materias de Grado, tal como se explica en el apartado 4.5.1, es necesario que cursen tres asignaturas como complementos formativos: *Termodinámica, Máquinas Térmicas e Introducción a la Mecánica de Fluidos*. Por tanto, no es posible ajustar por filas la tabla. No tendría sentido.

El apartado Acceso y Admisión de Estudiantes (Sistema de Transferencia y reconocimiento de Créditos) se debe actualizar a la nueva Normativa de Reconocimiento de Créditos aprobada por la Universidad.

Ya se había corregido en la versión anterior de la Memoria, aunque ahora ha sufrido unas ligeras modificaciones adicionales, como se recoge en la página 2 de este documento de alegaciones.

¹ Algunas universidades han impartido planes de estudios con cargas lectivas ligeramente superiores, como máximo 90 créditos antiguos/curso.

2. JUSTIFICACIÓN

2.1. Interés académico, científico y profesional del título

El interés académico y profesional del título queda justificado en el hecho de que para desplegar las tecnologías emergentes en el ámbito de la Ingeniería Eléctrica y desarrollar otras nuevas es imprescindible contar con titulaciones como la de Graduado o Graduada en Ingeniería Eléctrica, basada en el conocimiento de los fundamentos científicos de las disciplinas involucradas en los procesos industriales, fundamentalmente aquellos de carácter eléctrico o relativos a los circuitos, las instalaciones o los sistemas eléctricos.

Esta área tecnológica correspondería a lo que en EE.UU. y en toda Europa se denomina "Electrical Engineering", y en España comprende a la titulación "Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Electricidad". En esta titulación también se aborda el estudio de los sistemas eléctricos de potencia que internacionalmente se corresponde con la especialización anglosajona de "Power Engineering".

Dentro de la Ingeniería, la Ingeniería Eléctrica es una de las áreas básicas que apareció como tal en el último cuarto del siglo XIX a partir de los estudios teóricos y experimentales sobre electricidad y magnetismo que se realizaron durante ese siglo. Su evolución a lo largo del siglo XX dio lugar a otras áreas afines como son la Electrónica, el Control y la Automática y las Telecomunicaciones, que en los países anglosajones siguen estando aún englobadas bajo la denominación genérica de *Electrical Engineering*.

La demanda estudiantil de las titulaciones actuales afines a la planteada es adecuada y sostenida. En concreto, la titulación de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad es la sexta más demandada en el ámbito de las enseñanzas técnicas de ciclo corto. En concreto, en el curso 2006/07, según informe del Consejo de Coordinación Universitaria publicado en Internet, la demanda de la titulación, en primera opción, en Centros Públicos en el conjunto de España fue de 1.675 plazas, frente a las 2.270 ofertadas. En la tabla 3 se presentan los datos correspondientes a las 9 titulaciones de mayor demanda en el ámbito de las enseñanzas técnicas de ciclo corto (de una oferta de 41 titulaciones). Las tres primeras columnas se refieren a docencia presencial y, por tanto, no se incluyen los datos de la UNED, que se detallan en la última columna de la tabla 1.

Titulación	Docencia presencial			UNED
	Oferta	Demanda	Matrícula	Matrícula ¹
Arquitecto Técnico	4.087	6.430	4.184	-
I.T. Industrial Mecánica	4.301	4.314	4.124	1.498
I.T. Informática Gestión	5.125	2.707	3.096	-
I.T. Informática Sistemas	4.401	3.337	3.547	-
I.T. Industrial Electrónica Industrial	3.405	2.174	2.628	1.094
I.T. Industrial Electricidad	2.270	1.675	1.869	725
I.T. Obras Públicas	969	1.292	1.129	-
I.T. Industrial Diseño Industrial	906	1.194	833	-
I.T. Industrial Química	1.795	1.103	1.319	-

Tabla 1. Datos 2006/07 Centros Públicos en el conjunto de España

Por último comentar que según estudio realizado por J. García Montalvo sobre la evolución de los datos de desempleo en el periodo 2000 a 2004, recogido en el Libro Blanco, la tasa de desempleo para los titulados en Ingeniería Técnica Industrial en general es muy baja, en torno al 5%, por lo que son titulaciones altamente demandadas.

2.2. Referentes externos

La nueva titulación de Graduado o Graduada en Ingeniería Eléctrica (240 créditos ECTS) englobará la formación del título actual de Ingeniero Técnico Industrial especialidad en

¹ Número de alumnos de nuevo ingreso matriculados.

Electricidad, de tres años (220 créditos antiguos). Partiendo de esta base, el Graduado o Graduada en Ingeniería Eléctrica llevará asociadas, al menos, las competencias profesionales de la actual titulación de Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Electricidad. En este sentido, cabe destacar que según la Ley 12/1986, de 1 de abril, sobre regulación de las atribuciones profesionales de los arquitectos e ingenieros técnicos, modificada por la ley 33/1992, de 9 de diciembre, corresponden a los ingenieros técnicos, dentro de su respectiva especialidad, las siguientes atribuciones profesionales:

- A) La redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles, en sus respectivos casos, tanto con carácter principal como accesorio, siempre que queden comprendidos por su naturaleza y características en la técnica propia de cada titulación.
- B) La dirección de las actividades objeto de los proyectos a que se refiere el apartado anterior, incluso cuando los proyectos hubieren sido elaborados por un tercero.
- C) La realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planos de labores y otros trabajos análogos.
- D) El ejercicio de la docencia en sus diversos grados en los casos y términos previstos en la normativa correspondiente y, en particular, conforme a lo dispuesto en la ley orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de reforma universitaria.
- E) La dirección de toda clase de industrias o explotaciones y el ejercicio, en general respecto de ellas, de las actividades a que se refieren los apartados anteriores.

Las Conferencias de Directores de las Escuelas de Ingeniería Industrial e Ingeniería Técnica Industrial, con la participación del Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales, llegaron a un acuerdo sobre el programa formativo básico de este título de Grado y elaboraron un documento en el que se detallan las materias que se podrían considerar troncales y que, por tanto, se proponía que fueran comunes a los distintos planes de estudios desarrollados por las diferentes universidades bajo esta denominación, estableciendo asimismo un número de créditos mínimo asociado a cada una de ellas (acuerdo de noviembre 2007). Dicho documento está inspirado en la troncalidad actual de las titulaciones afines de las que deriva el título propuesto, si bien se han introducido ciertos cambios teniendo en cuenta la evolución de esta área tecnológica.

Por otra parte, se puede considerar un claro referente externo la titulación de Graduado Graduada en Ingeniería Eléctrica por la Universidad Carlos III de Madrid, que se está impartiendo desde el curso 2008/09.

El título de Graduado o Graduada en Ingeniería Eléctrica tiene un alto nivel de correspondencia con el título anglosajón de *Bachelor in Electrical Engineering* ofertado en gran parte de las universidades técnicas europeas y americanas con unos contenidos muy similares. No obstante, con carácter general en estas universidades el título de *Bachelor* tiene una duración de 3 cursos académicos². Sólo Bulgaria, Croacia, Grecia, Escocia, España y Turquía se han decantado por la opción de diseñar los títulos de Grado con una duración estándar de 4 años. Por otra parte, determinados países, en concreto Francia (en el caso de las Grandes Écoles) y Noruega, han decidido mantener los estudios de ingeniería al margen de la reforma y mantienen el tradicional título integrado de 5 años.

2.3. Procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del Plan de Estudios

El Real Decreto de 30 de octubre de 2007 de Ordenación de las Enseñanzas universitarias proporciona el marco normativo para el proceso de renovación de las enseñanzas universitarias adaptadas a la nueva estructura de títulos del EEES. Basándose en dicho Real Decreto, el Vicerrectorado de Espacio Europeo y Planificación Docente ha elaborado unas directrices propias para el diseño del plan formativo de los títulos de grado de la UNED

² En el caso de Master la duración más frecuente es de 120 créditos (2 años), salvo en el Reino Unido donde el Master consta tan sólo de 60 créditos ECTS.

aprobadas el 20 de diciembre de 2008 por acuerdo del Consejo de Gobierno de la UNED, por lo que este documento se ha tomado como base de partida para la organización del Plan de Estudios de esta titulación.

En lo referente a las materias a impartir, el Plan de Estudios se ha elaborado siguiendo, lo más fielmente posible, el acuerdo de la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingenieros Industriales de noviembre de 2007. Es importante destacar que estos acuerdos han sido avalados por el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales, que en todo momento ha participado en la elaboración de los programas formativos de este y el resto de títulos de Grado que se proponen en el ámbito de la Ingeniería Industrial. Esta participación de los Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales se procuró precisamente con el objetivo primordial de tener muy presente la opinión de los profesionales de la Ingeniería Industrial en la gestación de los nuevos títulos.

Por lo tanto, la organización y desarrollo del Plan de Estudios toma como base el documento elaborado por la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingenieros Industriales en el que se concretan aquellas asignaturas de formación básica y el conjunto de asignaturas obligatorias que se consideran necesarias para salvaguardar las competencias profesionales asociadas al presente título.

Una vez finalizados los procedimientos de consulta internos y externos el borrador del Plan de Estudios ha sido sometido y aprobado por la Junta de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.

La coordinación de la elaboración del Plan de Estudios se ha llevado a cabo en el seno de la Comisión de Titulaciones de Grado, integrada por:

- El Director de la Escuela
- La Subdirectora de Gestión Académica
- Los Directores de los Departamentos de la Escuela
- Los Directores de los Departamentos no adscritos a la Escuela que impartirán docencia en alguno de los cuatro grados
- Los dos Asesores de Espacio Europeo de la Escuela
- La Secretaria Adjunta para la Implantación de Títulos de Grado

Y por la Subcomisión o grupo de trabajo de la comisión anterior, formada por:

- La Subdirectora de Gestión Académica
- Dos representantes de los Directores de los Departamentos de la Escuela
- Los dos Asesores de Espacio Europeo de la Escuela
- La Secretaria Adjunta para la Implantación de Títulos de Grado

Con la finalidad de facilitar al profesorado la información necesaria para participar de forma activa en el diseño de los nuevos títulos, la UNED ha creado una página web dentro de su portal (<http://www.uned.es>) con el nombre "Diseño de títulos de grado". En dicha página se han ido incorporando los principales documentos elaborados por ANECA y por distintos Vicerrectorados de la UNED, así como información actualizada sobre el desarrollo de las distintas etapas del proceso de diseño. En esta misma línea, se ha creado un foro en la plataforma aLF de la UNED denominado "Foro de Asesores de EEES", a través del cual se han planteado y resuelto aquellas dudas que han surgido durante el proceso de elaboración y diseño de las nuevas titulaciones de Grado de la UNED.

Todos los profesores de la Escuela, representantes de alumnos y representantes de profesores tutores han tenido la oportunidad de participar en la fase inicial del proceso de elaboración del Plan de Estudios a través de los Consejos de Departamento y/o Comisiones Delegadas. Los acuerdos alcanzados en los Departamentos, en sucesivas reuniones, han sido presentados en la Comisión de Titulaciones de Grado por sus respectivos Directores de Departamento, miembros todos ellos de la misma. La Comisión de Titulaciones de Grado ha sido responsable de evaluar las propuestas y de asignar finalmente los créditos a cada una de las materias que

configuran el Plan de Estudios de la titulación, tomando en consideración las diferentes opiniones, con el fin de elaborar una propuesta conjunta. Los Departamentos han supervisado la elaboración de los programas formativos de cada una de las materias, el material didáctico, la bibliografía y resto de información requerida.

El primer borrador del Plan de Estudios fruto del acuerdo de la Comisión de Titulaciones de Grado se puso a disposición de las partes interesadas (PDI, PAS, Representantes de Profesores-Tutores y Representantes de alumnos) para su discusión pública en la Comunidad “Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales” de la plataforma aLF, a través del Foro “Diseño de títulos de Grado de la ETSII”. Gracias a esta iniciativa se han recogido las sugerencias y propuestas de mejora del Plan de Estudios bajo las diferentes ópticas de dichas partes.

Con la finalidad de recabar información sobre el grado de satisfacción de egresados y empleadores con la titulación de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, se han realizado sendas encuestas a una muestra representativa de los mismos. A través de dichas encuestas se han tratado de identificar las diferencias encontradas entre el ámbito universitario y el mercado laboral, y cuáles son los aspectos en los que a juicio de egresados y empleadores es necesario incidir durante el proceso formativo para disminuir o eliminar las diferencias/barreras encontradas en el ejercicio de la profesión. Por último, para conocer la problemática del anterior título de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad desde el punto de vista de los Centros Asociados, se ha distribuido otra encuesta a cada uno de los Centros, recabando la información más representativa.

JUSTIFICACIÓN

1. Interés académico, científico y profesional del título

El interés académico y profesional del título queda justificado en el hecho de que para desplegar las tecnologías emergentes en el ámbito de la Ingeniería Eléctrica y desarrollar otras nuevas es imprescindible contar con titulaciones como la de Graduado o Graduada en Ingeniería Eléctrica, basada en el conocimiento de los fundamentos científicos de las disciplinas involucradas en los procesos industriales, fundamentalmente aquellos de carácter eléctrico o relativos a los circuitos, las instalaciones o los sistemas eléctricos.

Esta área tecnológica correspondería a lo que en EE.UU. y en toda Europa se denomina "Electrical Engineering", y en España comprende a la titulación "Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Electricidad". En esta titulación también se aborda el estudio de los sistemas eléctricos de potencia que internacionalmente se corresponde con la especialización anglosajona de "Power Engineering".

Dentro de la Ingeniería, la Ingeniería Eléctrica es una de las áreas básicas que apareció como tal en el último cuarto del siglo XIX a partir de los estudios teóricos y experimentales sobre electricidad y magnetismo que se realizaron durante ese siglo. Su evolución a lo largo del siglo XX dio lugar a otras áreas afines como son la Electrónica, el Control y la Automática y las Telecomunicaciones, que en los países anglosajones siguen estando aún englobadas bajo la denominación genérica de *Electrical Engineering*.

La demanda estudiantil de las titulaciones actuales afines a la planteada es adecuada y sostenida. En concreto, la titulación de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad es la sexta más demandada en el ámbito de las enseñanzas técnicas de ciclo corto. En concreto, en el curso 2006/07, según informe del Consejo de Coordinación Universitaria publicado en Internet, la demanda de la titulación, en primera opción, en Centros Públicos en el conjunto de España fue de 1.675 plazas, frente a las 2.270 ofertadas. En la tabla 3 se presentan los datos correspondientes a las 9 titulaciones de mayor demanda en el ámbito de las enseñanzas técnicas de ciclo corto (de una oferta de 41 titulaciones). Las tres primeras columnas se refieren a docencia presencial y, por tanto, no se incluyen los datos de la UNED, que se detallan en la última columna de la tabla 1.

Titulación	Docencia presencial			UNED
	Oferta	Demanda	Matrícula	Matrícula ¹
Arquitecto Técnico	4.087	6.430	4.184	-
I.T. Industrial Mecánica	4.301	4.314	4.124	1.498
I.T. Informática Gestión	5.125	2.707	3.096	-
I.T. Informática Sistemas	4.401	3.337	3.547	-
I.T. Industrial Electrónica Industrial	3.405	2.174	2.628	1.094
I.T. Industrial Electricidad	2.270	1.675	1.869	725
I.T. Obras Públicas	969	1.292	1.129	-
I.T. Industrial Diseño Industrial	906	1.194	833	-
I.T. Industrial Química	1.795	1.103	1.319	-

Tabla 1. Datos 2006/07 Centros Públicos en el conjunto de España

Por último comentar que según estudio realizado por J. García Montalvo sobre la evolución de los datos de desempleo en el periodo 2000 a 2004, recogido en el Libro Blanco, la tasa de desempleo para los titulados en Ingeniería Técnica Industrial en general es muy baja, en torno al 5%, por lo que son titulaciones altamente demandadas.

2. Referentes externos

La nueva titulación de Graduado o Graduada en Ingeniería Eléctrica (240 créditos ECTS) englobará la formación del título actual de Ingeniero Técnico Industrial especialidad en

¹ Número de alumnos de nuevo ingreso matriculados.

Electricidad, de tres años (220 créditos antiguos). Partiendo de esta base, el Graduado o Graduada en Ingeniería Eléctrica llevará asociadas, al menos, las competencias profesionales de la actual titulación de Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Electricidad. En este sentido, cabe destacar que según la Ley 12/1986, de 1 de abril, sobre regulación de las atribuciones profesionales de los arquitectos e ingenieros técnicos, modificada por la ley 33/1992, de 9 de diciembre, corresponden a los ingenieros técnicos, dentro de su respectiva especialidad, las siguientes atribuciones profesionales:

- A) La redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles, en sus respectivos casos, tanto con carácter principal como accesorio, siempre que queden comprendidos por su naturaleza y características en la técnica propia de cada titulación.
- B) La dirección de las actividades objeto de los proyectos a que se refiere el apartado anterior, incluso cuando los proyectos hubieren sido elaborados por un tercero.
- C) La realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planos de labores y otros trabajos análogos.
- D) El ejercicio de la docencia en sus diversos grados en los casos y términos previstos en la normativa correspondiente y, en particular, conforme a lo dispuesto en la ley orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de reforma universitaria.
- E) La dirección de toda clase de industrias o explotaciones y el ejercicio, en general respecto de ellas, de las actividades a que se refieren los apartados anteriores.

Las Conferencias de Directores de las Escuelas de Ingeniería Industrial e Ingeniería Técnica Industrial, con la participación del Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales, llegaron a un acuerdo sobre el programa formativo básico de este título de Grado y elaboraron un documento en el que se detallan las materias que se podrían considerar troncales y que, por tanto, se proponía que fueran comunes a los distintos planes de estudios desarrollados por las diferentes universidades bajo esta denominación, estableciendo asimismo un número de créditos mínimo asociado a cada una de ellas (acuerdo de noviembre 2007). Dicho documento está inspirado en la troncalidad actual de las titulaciones afines de las que deriva el título propuesto, si bien se han introducido ciertos cambios teniendo en cuenta la evolución de esta área tecnológica.

Por otra parte, se puede considerar un claro referente externo la titulación de Graduado Graduada en Ingeniería Eléctrica por la Universidad Carlos III de Madrid, que se está impartiendo desde el curso 2008/09.

El título de Graduado o Graduada en Ingeniería Eléctrica tiene un alto nivel de correspondencia con el título anglosajón de *Bachelor in Electrical Engineering* ofertado en gran parte de las universidades técnicas europeas y americanas con unos contenidos muy similares. No obstante, con carácter general en estas universidades el título de *Bachelor* tiene una duración de 3 cursos académicos². Sólo Bulgaria, Croacia, Grecia, Escocia, España y Turquía se han decantado por la opción de diseñar los títulos de Grado con una duración estándar de 4 años. Por otra parte, determinados países, en concreto Francia (en el caso de las Grandes Écoles) y Noruega, han decidido mantener los estudios de ingeniería al margen de la reforma y mantienen el tradicional título integrado de 5 años.

3. Procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del Plan de Estudios

El Real Decreto de 30 de octubre de 2007 de Ordenación de las Enseñanzas universitarias proporciona el marco normativo para el proceso de renovación de las enseñanzas universitarias adaptadas a la nueva estructura de títulos del EEES. Basándose en dicho Real Decreto, el Vicerrectorado de Espacio Europeo y Planificación Docente ha elaborado unas directrices propias para el diseño del plan formativo de los títulos de grado de la UNED

² En el caso de Master la duración más frecuente es de 120 créditos (2 años), salvo en el Reino Unido donde el Master consta tan sólo de 60 créditos ECTS.

aprobadas el 20 de diciembre de 2008 por acuerdo del Consejo de Gobierno de la UNED, por lo que este documento se ha tomado como base de partida para la organización del Plan de Estudios de esta titulación.

En lo referente a las materias a impartir, el Plan de Estudios se ha elaborado siguiendo, lo más fielmente posible, el acuerdo de la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingenieros Industriales de noviembre de 2007. Es importante destacar que estos acuerdos han sido avalados por el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales, que en todo momento ha participado en la elaboración de los programas formativos de este y el resto de títulos de Grado que se proponen en el ámbito de la Ingeniería Industrial. Esta participación de los Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales se procuró precisamente con el objetivo primordial de tener muy presente la opinión de los profesionales de la Ingeniería Industrial en la gestación de los nuevos títulos.

Por lo tanto, la organización y desarrollo del Plan de Estudios toma como base el documento elaborado por la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingenieros Industriales en el que se concretan aquellas asignaturas de formación básica y el conjunto de asignaturas obligatorias que se consideran necesarias para salvaguardar las competencias profesionales asociadas al presente título.

Una vez finalizados los procedimientos de consulta internos y externos el borrador del Plan de Estudios ha sido sometido y aprobado por la Junta de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.

La coordinación de la elaboración del Plan de Estudios se ha llevado a cabo en el seno de la Comisión de Titulaciones de Grado, integrada por:

- El Director de la Escuela
- La Subdirectora de Gestión Académica
- Los Directores de los Departamentos de la Escuela
- Los Directores de los Departamentos no adscritos a la Escuela que impartirán docencia en alguno de los cuatro grados
- Los dos Asesores de Espacio Europeo de la Escuela
- La Secretaria Adjunta para la Implantación de Títulos de Grado

Y por la Subcomisión o grupo de trabajo de la comisión anterior, formada por:

- La Subdirectora de Gestión Académica
- Dos representantes de los Directores de los Departamentos de la Escuela
- Los dos Asesores de Espacio Europeo de la Escuela
- La Secretaria Adjunta para la Implantación de Títulos de Grado

Con la finalidad de facilitar al profesorado la información necesaria para participar de forma activa en el diseño de los nuevos títulos, la UNED ha creado una página web dentro de su portal (<http://www.uned.es>) con el nombre "Diseño de títulos de grado". En dicha página se han ido incorporando los principales documentos elaborados por ANECA y por distintos Vicerrectorados de la UNED, así como información actualizada sobre el desarrollo de las distintas etapas del proceso de diseño. En esta misma línea, se ha creado un foro en la plataforma aLF de la UNED denominado "Foro de Asesores de EEES", a través del cual se han planteado y resuelto aquellas dudas que han surgido durante el proceso de elaboración y diseño de las nuevas titulaciones de Grado de la UNED.

Todos los profesores de la Escuela, representantes de alumnos y representantes de profesores tutores han tenido la oportunidad de participar en la fase inicial del proceso de elaboración del Plan de Estudios a través de los Consejos de Departamento y/o Comisiones Delegadas. Los acuerdos alcanzados en los Departamentos, en sucesivas reuniones, han sido presentados en la Comisión de Titulaciones de Grado por sus respectivos Directores de Departamento, miembros todos ellos de la misma. La Comisión de Titulaciones de Grado ha sido responsable de evaluar las propuestas y de asignar finalmente los créditos a cada una de las materias que

configuran el Plan de Estudios de la titulación, tomando en consideración las diferentes opiniones, con el fin de elaborar una propuesta conjunta. Los Departamentos han supervisado la elaboración de los programas formativos de cada una de las materias, el material didáctico, la bibliografía y resto de información requerida.

El primer borrador del Plan de Estudios fruto del acuerdo de la Comisión de Titulaciones de Grado se puso a disposición de las partes interesadas (PDI, PAS, Representantes de Profesores-Tutores y Representantes de alumnos) para su discusión pública en la Comunidad “Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales” de la plataforma aLF, a través del Foro “Diseño de títulos de Grado de la ETSII”. Gracias a esta iniciativa se han recogido las sugerencias y propuestas de mejora del Plan de Estudios bajo las diferentes ópticas de dichas partes.

Con la finalidad de recabar información sobre el grado de satisfacción de egresados y empleadores con la titulación de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, se han realizado sendas encuestas a una muestra representativa de los mismos. A través de dichas encuestas se han tratado de identificar las diferencias encontradas entre el ámbito universitario y el mercado laboral, y cuáles son los aspectos en los que a juicio de egresados y empleadores es necesario incidir durante el proceso formativo para disminuir o eliminar las diferencias/barreras encontradas en el ejercicio de la profesión. Por último, para conocer la problemática del anterior título de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad desde el punto de vista de los Centros Asociados, se ha distribuido otra encuesta a cada uno de los Centros, recabando la información más representativa.