

2. Justificación del título propuesto

Contestación al Informe provisional de la Fundación para el Conocimiento Madri+d de fecha 01/03/2019, indicando cómo se han abordado los aspectos que deben ser modificados.

ASPECTOS A SUBSANAR

Los nuevos cambios se reflejan en color **VERDE**.

Por ser un título bilingüe, se deben aportar también en inglés la totalidad de los criterios 3, 4 y 5.

Siguiendo las indicaciones de la Comisión se procede a la traducción de los apartados indicados.

CRITERIO 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

Los resultados de aprendizaje de las distintas materias han de ser concretos y fácilmente valorables, de forma que sirvan para poder evaluar las distintas competencias que deben ser adquiridas por los estudiantes en cada materia.

Esta revisión de los resultados puede ser facilitada mediante su expresión con verbos de acción. Siguiendo las indicaciones de la Comisión se han concretado los resultados del aprendizaje para que sean fácilmente valorables. Para ello, se han definido los resultados de aprendizaje a partir de los resultados de aprendizaje de segundo nivel de EUR-ACE. Por otra parte, también se ha incluido un verbo inicial y se ha particularizado la redacción para cada materia.

En general se revisan tanto las actividades formativas como las metodologías docentes y los sistemas de evaluación sin indicarse adecuadamente en el formulario. Además, tal y como son planteadas por la universidad, no es fácil la distinción entre ellas, se repiten actividades formativas como metodologías docentes. Debe revisarse.

La Universidad en general y esta Comisión en particular agradece las observaciones formuladas por la Comisión de Evaluación del título a través de la Fundación Madrid+d. Por ello, siguiendo las indicaciones de la Comisión se mejora la información sobre las modificaciones en el formulario. A pesar de ello también se exponen al final de este apartado.

De acuerdo con lo dispuesto en el Protocolo para la Verificación y modificación de títulos oficiales de Grado y Máster de la Fundación Madrid + d:

- *Las Actividades Formativas son aquellas actividades dirigidas a facilitar el aprendizaje en las que participa el alumno con el propósito de adquirir ciertas habilidades, conocimientos, actitudes o valores que pueden o no estar guiadas por un profesor*
Por lo tanto, la Universidad, ha querido identificar las principales actividades desempeñadas por los alumnos para adquirir los conocimientos, habilidades y actitudes: la participación en las clases (AF1), la asistencia a las tutorías con los profesores para aclarar dudas (AF2), el estudio individualizado del propio alumno (AF3, AF4, AF6, AF7) y, lógicamente, la asistencia y participación en las pruebas de evaluación (AF5, AF9)
- *La Metodología de Enseñanza son las formas de proceder que tienen los profesores para desarrollar su actividad docente. Entre estas formas estarían la lección magistral, el estudio de casos, la resolución de ejercicios y problemas, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje orientado a proyectos o el aprendizaje cooperativo.*
Por otra parte, en relación con metodología docente, se ha pretendido exponer las principales formas de proceder para que los profesores puedan transmitir sus conocimientos: exposiciones en clases (MD1), resolución de casos prácticos y problemas

(MD2 y MD6), la tutorización individualizada o en grupo para la resolución de dudas y para guiar el aprendizaje de los estudiantes (MD3, MD4, MD5)

El análisis del protocolo junto con la experiencia acumulada en el año 2018 en el que la Universidad presentó la modificación de cuatro grados de ingeniería (Ingeniería Aeroespacial, Ingeniería Biomédica, Ingeniería Informática e Ingeniería en Tecnologías Industriales) y dos grados nuevos (Ingeniería Física y Matemáticas Aplicadas y Computación) nos ha conducido a presentar la actual estructura de actividades formativas, metodologías docentes y sistemas de evaluación.

El objetivo de la modificación actual ha sido realizar los ajustes necesarios para uniformarlas con el resto de Grados impartidos en la Escuela Politécnica Superior incorporando una de las demandas que nos ha hecho llegar a la Fundación a través de sus informes de evaluación.

En el caso del Grado de Ingeniería Eléctrica la última modificación en el año 2015 y, por lo tanto, hemos procedido a incorporar:

- La AF9. EXAMEN FINAL. Esta actividad formativa ha sido demandada por las Comisiones de evaluación de la Fundación Madrid +d en los procesos de verificación comentados durante el año 2018. Por lo tanto, se ha decidido incorporar en las actuales modificaciones.
- Se modifica la denominación de la MD1 que se denominaba CLASE MAGISTRAL a CLASE TEORÍA. La descripción de la actividad es la misma.
- Se da de baja la EVALUACIÓN FINAL DE IDIOMA porque estaba asociada a la asignatura “inglés” que ha sido dada de baja del plan.

Debe asignarse el despliegue temporal adecuado al módulo V (Optativo) y además garantizar un equilibrio razonable de créditos entre los semestres del cuarto curso.

El plan de estudios exige que los alumnos realicen 12 ECTS optativos: la propuesta incluye que 6 de ellos sean en el segundo cuatrimestre de tercero y otros 6 en el segundo cuatrimestre de cuarto. Por lo tanto, se propone que hagan 30 ECTS por cuatrimestre. En concreto, en cuarto curso, la estructura es la siguiente:

Primer Cuatrimestre			Segundo Cuatrimestre		
Asignatura	Tipo	ECTS	Asignatura	Tipo	ECTS
Control de Máquinas Eléctricas	O	6	Oficina Técnica	O	3
Centrales Eléctricas I	O	6	Organización Industrial	O	3
Generación Eólica y Fotovoltaica	O	6	Trabajo fin de Grado	TFG	12
Protecciones Eléctricas	O	6	Centrales Eléctricas II	O	6
Regulación de Sistemas Eléctricos	O	6	Optativa 2	P	6

Ahora bien, para dotar al sistema de mayor flexibilidad las asignaturas no están vinculadas a un curso determinado. Es decir, no hay una oferta de optativas para los alumnos que están en tercer curso y otra oferta para los que están en cuarto. Por el contrario, el alumno puede seleccionar cualquier optativa de la oferta independientemente de que esté matriculado en tercero o en cuarto.

CRITERIO 6. PERSONAL ACADÉMICO

Es necesario concretar los recursos humanos auxiliares que la universidad pone a disposición del título para su correcta impartición, sobre todo los referidos a los técnicos de laboratorio, confirmando, además, en el caso de que su labor sea compartida entre varias titulaciones, la garantía de la dedicación laboral necesaria a la presente.

Siguiendo las instrucciones de la Comisión se ha incorporado en la tabla del apartado 6.2 una columna con el número de personas destinado al Grado en función de los alumnos matriculados en el título de Grado correspondiente.

En el caso concreto de los técnicos de laboratorio, el Grado en cuestión cuenta con 2,6 personas a tiempo completo lo cual supone dedicación laboral suficiente para afrontar con garantías las prácticas impartidas.

CRITERIO 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Se aportan la capacidad y utilización global de los laboratorios que utiliza este grado, demostrando su suficiencia, pero no se aportan la dedicación específica en % de esos recursos a este grado. Se debe subsanar.

Siguiendo las instrucciones de la Comisión se ha incorporado en el apartado 7 la dedicación específica en porcentaje de los recursos de laboratorios destinados al Grado en cuestión.

CRITERIO 8. RESULTADOS PREVISTOS

La revisión de los indicadores ha de interpretarse a la luz de los resultados obtenidos durante los años en que se ha impartido el título. Se debe subsanar.

Siguiendo las instrucciones de la Comisión se ha incorporado en el apartado 8 un mayor detalle de los indicadores que se han tenido en cuenta así como la justificación para proceder a modificar las tasas de graduación y abandono.

2.1 Interés académico, científico o profesional del mismo

La Universidad venía impartiendo la titulación de “Ingeniería Técnica Industrial: Especialidad Electricidad” desde el curso 1996-97. Ésta se transformó en el curso 2008-09 en el “Grado en Ingeniería Eléctrica”, título que fue verificado por ANECA en 2015, y que pasó por el proceso Acredita+, que incluía la obtención del sello EUR-ACE. La nueva titulación ha presentado uno de los mejores indicadores de demanda de España, siendo siempre una de las 3 titulaciones de esta especialidad con mejor nota de ingreso en todos estos cursos académicos.

Esta titulación se imparte en muchas universidades españolas por tener una amplia demanda por parte de los empleadores. En todos los foros de empleo en donde participan universidades y empresas del sector eléctrico (por ejemplo, el Grupo CIGRE¹-Universidad) se detecta desde hace años una demanda permanentemente insatisfecha de especialistas en Ingeniería Eléctrica por parte de las empresas. Esta demanda se está ampliando recientemente a otros sectores (como el de automoción, naval y aeronáutico) en los que la electrificación se está convirtiendo en una tendencia indiscutible como alternativa al actual modelo energético. Fruto de esta demanda de profesionales, el Grado en Ingeniería Eléctrica ofertado por esta universidad ha presentado unas tasas de inserción laboral y de elevada satisfacción con las salidas profesionales conseguidas superiores al 80% (según datos obtenidos de encuestas realizadas por consultoras externas) incluso en los peores años de la crisis económica que sufrió el país.

La profesión de Ingeniero Técnico Industrial es una profesión que se encuentra regulada por las siguientes disposiciones:

- REAL DECRETO 1402/1992, de 20 de Noviembre, sobre las directrices generales propias de los planes de estudios del Ingeniero Técnico Industrial.
- Orden ministerial CIN/351/2009, de 9 de febrero, sobre atribuciones profesionales de Graduados de la rama industrial.
- LEY 12/1986, de 1 de abril, sobre regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos.
- REAL DECRETO-LEY 37/1977, de 13 de junio, sobre atribuciones de los Peritos Industriales.
- Decreto del 18 de septiembre de 1935, publicado en la gaceta de Madrid, Nº 263 de 20 de septiembre de 1935.

La continuidad en la regulación de esta profesión, como consecuencia de la implantación del Espacio Europeo de Educación superior queda garantizada por la orden ministerial CIN/351 de febrero de 2009. Siguiendo estas directrices regulatorias, el Grado en Ingeniería Eléctrica se implantó en la Universidad Carlos III de Madrid en el curso 2008/2009.

Los sistemas de energía eléctrica desempeñan un papel fundamental en una sociedad industrial avanzada, y constituyen una pieza esencial en su funcionamiento. La sociedad actual, tal como ahora la conocemos sería impensable sin la utilización de la electricidad como vector energético, tal como se hace en los modernos sistemas de energía eléctrica. La actividad del ingeniero eléctrico comprende todos los procesos y fases de esta utilización, desde la generación, transporte y distribución de la electricidad, hasta el proyecto, dimensionado y mantenimiento de nuevas instalaciones, tanto de generación como de consumo.

El objetivo general del título es, por tanto, proporcionar la formación necesaria para que los egresados puedan ejercer las atribuciones que la ley confiere a la profesión de Ingeniero Técnico

¹ CIGRE: Conseil International des Grands Réseaux Électriques

Industrial en la especialidad de Electricidad (Real Decreto nº 1402/1992 de 20 de noviembre, BOE nº 306 de 22-12- 1992) obteniendo las competencias descritas en la orden ministerial CIN/351/2009, de 9 de febrero, sobre atribuciones profesionales de Graduados de la rama industrial.

Por consiguiente, el Grado en Ingeniería Eléctrica se estructura a partir de un tronco de formación, que se desarrolla durante los dos primeros cursos y que es común con los Grados de Ingeniería en Tecnologías Industriales, Ingeniería Electrónica Industrial y Automática e Ingeniería Mecánica. Esta formación troncal incluye conocimientos básicos de ciencia e ingeniería, como son la Física, Matemáticas, Expresión Gráfica, Programación, Estadística y Química, junto con una sólida formación global de carácter aplicado que abarca un amplio número de áreas tecnológicas, tales como Ciencia de Materiales, Ingeniería Térmica, Electrónica, Electricidad, Automática, Mecánica de Fluidos, Ingeniería Mecánica, Estructuras y Organización Industrial. Además, dado que estos ingenieros deben diseñar, mejorar, producir y mantener sistemas de ingeniería eléctrica, precisan de un conocimiento y comprensión específicos de control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones, electrónica de potencia, sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones, principios de la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial, y energías renovables.

El perfil del egresado de este Grado tiene como objetivo que los titulados adquieran los conocimientos necesarios de su especialidad, la capacidad de análisis de problemas, las competencias para llevar a cabo diseños de ingeniería, las destrezas que posibilitan la investigación y la capacidad de aplicar sus conocimientos para resolver problemas de ingeniería en su especialidad. Además, cabe destacar que este Grado proporciona en su programa formativo las capacidades genéricas que los egresados, como graduados en ingeniería, deben tener presente a lo largo de su carrera profesional: comunicación efectiva, conciencia social y medioambiental, aprendizaje continuo, etc.

Por lo tanto, con este Grado se trata de formar profesionales polivalentes, flexibles, creativos y competitivos con capacidad para concebir, diseñar, producir, instalar, operar y mantener equipos y sistemas eléctricos. Preparados para colaborar con profesionales de tecnologías afines dentro de equipos multidisciplinares y para tomar decisiones tecnológicas de acuerdo con criterios de coste, calidad, seguridad, eficiencia y respeto a los principios éticos de la profesión.

Esta titulación plantea un equilibrio formativo entre ciencias básicas, tecnologías fundamentales de la industria y tecnologías aplicadas, de manera que el egresado pueda integrarse directamente en el mercado laboral, aunque a la vez prepara al alumno para su posible ingreso en el Máster en Ingeniería Industrial (cumpliendo con la Orden CIN/311 de febrero de 2009), el cual le permitirá adquirir una formación altamente demandada por el mercado laboral y consiga de esta forma unas capacidades y nivel de conocimiento equiparable al clásico “Ingeniero Industrial”.

Los alumnos disponen de la posibilidad de cursar el grado en un grupo bilingüe, de gran interés para que los futuros egresados puedan completar su formación en un ámbito más global (universidades extranjeras de prestigio), al igual que para mejorar su formación transversal con el objeto de ingresar en el mercado de trabajo en las mejores condiciones.

Perfil del egresado y Resultados de aprendizaje del título

El perfil del egresado de esta titulación se configura con los resultados del aprendizaje obtenidos en este Grado, que incluyen, en primer lugar, los conocimientos y la comprensión de los fundamentos básicos generales de la ingeniería, así como en particular, los relacionados con la ingeniería eléctrica. Los egresados serán capaces de llevar a cabo un proceso de análisis para resolver problemas del ámbito de la ingeniería eléctrica con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico. Además, serán competentes para realizar diseños de productos industriales, máquinas eléctricas, instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión (BT, MT y AT), centrales eléctricas, líneas eléctricas y transporte de energía eléctrica que cumplan con las especificaciones requeridas, y con capacidad para colaborar con profesionales de tecnologías afines dentro de equipos multidisciplinares. Por otra parte, los titulados serán capaces de realizar investigación y llevar a cabo aportaciones innovadoras en el ámbito de la ingeniería eléctrica. Finalmente, los egresados serán competentes para aplicar sus conocimientos y comprensión para resolver problemas y diseñar dispositivos o procesos del ámbito de la ingeniería eléctrica, de acuerdo con criterios de coste, calidad, seguridad, eficiencia y respeto por el medioambiente. Por último, cabe destacar que esta titulación proporciona las capacidades genéricas que los egresados requieren para la práctica de la ingeniería en la sociedad actual: comunicar conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado, trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales, aprendizaje continuo que les permita adaptarse a nuevas situaciones, etc.

En base a lo anterior, este título está orientado a los siguientes perfiles profesionales:

- Realización de proyectos de ingeniería eléctrica: líneas, subestaciones, instalaciones de MT Y BT, equipamiento eléctrico de instalaciones y plantas industriales, etc.
- Operación, control y supervisión del sistema eléctrico.
- Mantenimiento de redes, equipos y maquinaria eléctricos, en AT, MT y BT.
- Diseño, construcción, puesta en marcha y operación de sistemas electromecánicos y accionamientos.
- Dimensionado, construcción y puesta en marcha de sistemas de generación eléctrica con energías renovables, especialmente eólica y fotovoltaica.

Estos perfiles profesionales se adquieren en el plan de estudios mediante una adecuada selección de asignaturas optativas, que complementan la formación obligatoria del título. En este sentido, destacar que no existe ninguna agrupación específica de asignaturas (sendas, bloques de optativas, etc.) lo que confiere al alumno la flexibilidad para especializarse en función de sus aspiraciones profesionales.

Resultados de aprendizaje del título:

Los Resultados de Aprendizaje (RA) de este plan de estudios se pueden definir en 6 puntos, que se describen brevemente a continuación:

RA1. Conocimiento y comprensión: Tener conocimientos básicos y la comprensión de las ciencias, matemáticas e ingeniería dentro del ámbito industrial, además de un conocimiento y comprensión específicos de control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones, electrónica de potencia, sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones, principios de la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial, y energías renovables.

RA2. Análisis de la Ingeniería: Ser capaces de identificar problemas de ingeniería eléctrica, reconocer especificaciones, establecer diferentes métodos de resolución y seleccionar el más

adecuado para su solución.

RA3. Diseño en Ingeniería: Ser capaces de realizar diseños de productos industriales, máquinas eléctricas, instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión, centrales eléctricas, líneas eléctricas y transporte de energía eléctrica que cumplan con las especificaciones requeridas colaborando con otros ingenieros y titulados.

RA4. Investigación e Innovación: Ser capaces de usar métodos apropiados para realizar investigación y llevar a cabo aportaciones innovadoras en el ámbito de la ingeniería eléctrica.

RA5. Aplicaciones de la Ingeniería: Ser capaces de aplicar su conocimiento y comprensión para resolver problemas, y diseñar dispositivos o procesos del ámbito de la ingeniería eléctrica de acuerdo con criterios de coste, calidad, seguridad, eficiencia y respeto por el medioambiente.

RA6. Habilidades Transversales: Tener las capacidades necesarias para la práctica de la ingeniería en la sociedad actual.

Normas reguladoras del ejercicio profesional

La propuesta de título se ajusta a la siguiente normativa reguladora de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial en la especialidad Electricidad:

- REAL DECRETO 1402/1992, DE 20 DE NOVIEMBRE, por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero Técnico en Electricidad y se aprueban las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquel (BOE de 22 de diciembre de 1992) y RD 50/1995, de 20 de enero (BOE de 4 de febrero de 1.995), que modifica parcialmente el anterior.
- Orden ministerial 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.
- LEY 12/1986, de 1 de abril, sobre regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos.
- REAL DECRETO-LEY 37/1977, de 13 de junio, sobre atribuciones de los Peritos Industriales.
- LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- DECRETO del 18 de septiembre de 1935, publicado en la Gaceta de Madrid, N.º 263 de 20 de septiembre de 1935.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
LEY DE INDUSTRIA, 21 /1992, de 16 de julio.

Referentes externos

En el exhaustivo estudio realizado en el Libro Blanco de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial (ver el enlace http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_industrial_03capitulo.pdf), se constata la existencia de numerosas universidades europeas que ofrecen estudios de Grado en Ingeniería Eléctrica pero la mayor parte de ellos, siguiendo la tradición anglosajona, responden a la intensificación en electrónica y automática, si bien, desde el punto de vista de la denominación, existen diferencias de unos países a otros. En algunos países los estudios de automática, electrónica, telecomunicaciones y sistemas eléctricos quedan englobados en la denominación

general de Electrical Engineering.

En el caso del Grado en Ingeniería Eléctrica se han considerado las principales universidades que ofertaban un Grado específico en Electric Power Systems o denominación equivalente, con especial mención a las universidades de la órbita alemana, tal vez las que ofertan de una forma más nítida formación en este campo (Elektrotechnik - Energietechnik): Technischen Universität Berlin, Delft University of Technology, Chalmers University, RWTH Aachen, o incluso TU Munchen. También cabe destacar la presencia de grados de este perfil académico (Electrical Power Engineering) en universidades británicas (Glasgow Caledonian University, University of Manchester, University of Southampton) e Italianas (Ingegneria Elettrica en Politecnico di Milano, Università di Bologna, Politecnico di Torino).

En todo caso, los aspectos concretos de estos planes de estudio se ven inevitablemente condicionados por el hecho de que en dichos países el Grado en Ingeniería Eléctrica no siempre está inserto en el conjunto de una familia de titulaciones de base mucho más amplia, como es la de Ingeniero Industrial. Por ello, muchas veces sólo resultan directamente aplicables a la estructura de asignaturas de los dos últimos cursos.

No existen en la actualidad muchas universidades relevantes que oferten un grado en “Power Systems” en E.E.U.U., lo que está produciendo un déficit crónico de este tipo de especialistas, y que constituye sin duda un motivo de preocupación para la Power Engineering Society del IEEE, recogida en frecuentes y repetidos editoriales de su medio impreso, la Power Engineering Review. Sólo unas pocas de ellas pueden considerarse realmente referencia a seguir: University of Wisconsin-Madison, Texas A&M, Ohio State University, University of Minnesota, Georgia Tech, etc.

Descripción de los procedimientos de consulta internos

En la elaboración de los planes de estudio de la Universidad Carlos III de Madrid se ha propiciado la participación y consulta de los diferentes colectivos de la comunidad universitaria.

En primer lugar, para el diseño se formaron diversas comisiones de trabajo, impulsadas por el Vicerrectorado de Grado, en las que participaron los profesores en distintos niveles:

-Tres comisiones de rama –Ciencias Sociales y Jurídicas, Humanidades e Ingenierías-, que han coordinado el proceso. En ellas han tomado parte principal los Decanos de las Facultades y el Director de la Escuela Politécnica Superior.

-Diez comisiones de bloque –el bloque económico, jurídico, sociológico, estadístico, humanístico, documentalista, de comunicación, industriales, telecomunicación e informática-, que han establecido las materias comunes entre grados de cada bloque y su estructura general; en ellas han participado los Vicedecanos y Subdirectores de las titulaciones que se han transformado en los nuevos planes de estudio, así como los profesores de departamentos que tenían una carga docente total y conjunta del 4% en todas las titulaciones de la misma familia.

En particular, en el grado en Ingeniería Eléctrica han participado directamente los departamentos de:

Departamento de Ingeniería Mecánica

Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos

Departamento de Matemáticas

Departamento de Ingeniería Eléctrica

Departamento de Tecnología Electrónica

Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras

Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales e Ingeniería Química

Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática

Departamento de Física

A dicha participación hay que añadir la que ha posibilitado el periodo de información pública que, de acuerdo con el art. 141.5 de los Estatutos de la Universidad, se inició el 5 de diciembre de 2007 hasta el 7 de enero de 2008. En ese plazo se recibieron alegaciones a las propuestas de los planes que estuvieron a disposición de toda la comunidad universitaria; todas y cada una de ellas fueron valoradas y estudiadas en dichas subcomisiones y se elevaron posteriormente a la Junta de Facultad o Escuela (entre los días 8 a 13 de enero de 2008) para su aprobación y enmienda consiguiente.

En especial, los estudiantes han tenido además de la anterior vía de la información pública, otros cauces de consulta y participación más personalizados y directos: al inicio del proceso, previa convocatoria conjunta del Vicerrectorado de Grado y el Vicerrectorado de Estudiantes, las Delegaciones de Estudiantes han establecido algunos criterios que debían tenerse en cuenta de modo particular; así ha ocurrido con la definición de algunas materias que debían tener presencia en todos los planes de estudio (las materias transversales de idiomas y habilidades). Durante el diseño de los planes en las comisiones se les ha facilitado información y se han mantenido sesiones con ellos (3 y 4 de diciembre de 2007) y en la conclusión del plan, han defendido las alegaciones personalmente en las comisiones (sesiones del 8 a 13 de enero de 2008). Finalmente, todos los planes se han aprobado por unanimidad en la sesión del Consejo de Gobierno del 17 de enero de 2008.

La voz de los estudiantes egresados se ha tomado muy especialmente en consideración a través de los estudios y encuestas que ha realizado la Fundación de la Universidad, a través de su Servicio de Orientación y Promoción Profesional; se trata de estudios sobre la inserción laboral de los titulados de los últimos años y su satisfacción y sugerencias en relación con la adecuación de su perfil a las competencias, conocimientos y destrezas requeridos por las empresas y organizaciones públicas o privadas donde encontraron empleo (Estudios sobre inserción laboral de las promociones de 2002, 2003, 2004 y 2005).

Para evaluar la situación del grado y hacer una propuesta de modificación del plan de estudios en 2018, se ha creado una comisión interna de la universidad formada por los siguientes profesores:

- Juan Manuel Martínez Tarifa. Director del Grado en Ingeniería Eléctrica desde 2013. Es Doctor por la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) en 2005. Desde 2012 es Profesor Titular, y actualmente es Director del Laboratorio de Investigación y Ensayos en Alta Tensión (LINEALT). Ha sido investigador principal en 2 proyectos públicos competitivos y otros 3 financiados por el sector privado. Su investigación ha dado lugar a más de 30 publicaciones en revistas indexadas en listado JCR, más de 30 ponencias en congresos internacionales, 2 patentes y una supervisión de una tesis doctoral. Senior Member de IEEE desde 2015. Tiene experiencia docente de 17 cursos académicos en estudios de Ingeniería.
- Carlos Santiuste Romero. Director del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Su labor docente ha sido premiada internacionalmente por el Open Education Consortium en los Open Education Awards for Excellence 2017. Ha sido el coordinador de la creación de 3 MOOCs (Massive Open Online Course), uno de ellos el primer curso de ingeniería en español en la plataforma edX y 2 SPOCs (Small Private Online Course). Ha publicado 27 artículos en revistas indexadas en el JCR y ha dirigido 3 tesis doctorales. Es miembro de la Comisión de Enseñanza del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid (COIIM).
- María Jesús López Boada. Directora del Grado en Ingeniería Mecánica. Es Doctora Ingeniera

Industrial por la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) en 2002. Desde 2009 es Profesora Titular, y actualmente es Responsable del Grupo de Investigación Mecánica Experimental, Cálculo y Transportes (MECATRAN). Ha sido investigadora principal en 4 proyectos competitivos en el ámbito nacional. Su investigación ha dado lugar a más de 30 publicaciones en revistas, de las cuales 25 son en revistas indexadas tanto en JCR y 25 en el SJR, a más de 40 ponencias en congresos 3 capítulos de libros. Hasta la fecha ha dirigido 3 tesis Pertenece a la mesa editorial de 2 revistas internacionales.

- Marina Sanz García. Directora del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática. Es Ingeniera Industrial y Doctora Ingeniera Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid con más de 20 años de trayectoria profesional. Desde 2001, es profesora del Departamento Electrónica de la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M), donde ha desempeñado diversos puestos docentes y de gestión. Desde el año 2015, es Subdirectora de la Escuela Politécnica Superior.
- Jorge López Puente. Director del Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Doctor Ingeniero Industrial por la Universidad Carlos III de Madrid, responsable del Grupo de Investigación Dinámica de Estructuras Ligeras. En cuanto a docencia posee 19 cursos de experiencia docente universitaria, habiendo impartido 17 asignaturas diferentes. En investigación ha sido responsable de diferentes proyectos competitivos y de transferencia a empresa, destacando dos proyectos europeos de los cuales en uno de ellos es coordinador de un consorcio.
- Javier Villa Briongos. Director de Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos. Es miembro del Grupo de investigación de Ingeniería de Sistemas Energéticos. Es licenciado y doctorado en Química por la Universidad de Alcalá de Henares y Máster en Instrumentación y Control de Procesos por ISA-CSFR (Repsol). Fue Post-doc dentro del Programa Juan de la Cierva en 2004 en la Universidad Complutense de Madrid. Sus temas de investigación incluyen transferencia de calor, control avanzado, dinámica no lineal y series temporales. Como resultado, ha publicado hasta la fecha un total de 24 artículos en revistas incluidas en las categorías de Chemical Engineering y Energy and Fuels recogidas en el índice JCR-SCIE (ORCID: 0000-0002-1837-7135). Ha dirigido 3 tesis doctorales y 52 trabajos de finalización de estudios. Tiene alrededor de 10 años de experiencia en cursos de Licenciatura/Ingeniería, grado y postgrado. Es coautor de dos patentes sobre tecnologías de energía solar.
- Edgardo Daniel Castronuovo. Director del Departamento de Ingeniería Eléctrica. Imparte (o ha impartido) las asignaturas de Tecnología Eléctrica, Análisis de Sistemas Eléctricos, Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Instalaciones Eléctricas I, Sistemas Eléctricos, Fundamentos de Tecnología Eléctrica, Optimización Estática aplicada a Sistemas Eléctricos, del Máster en Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática, entre otras. Senior Member de IEEE, miembro de la Sociedad de Sistemas de Potencia de dicha institución. Intereses principales: aplicación de métodos de optimización a la operación de sistemas de potencia, energías renovables y desregulación de los sistemas eléctricos.
- Ramón Barber Castaño. Director del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática. Ha sido Director del Programa de Doctorado en Ingeniería Eléctrica Electrónica y Automática donde se encargó de la Obtención de la Mención hacia la Excelencia del Programa de Doctorado, Subdirector de Promoción de la EPS y Secretario de Departamento. Ha participado en diversas comisiones académicas tanto de grado como de máster, participando en la creación de diversas asignaturas. Su docencia se centra en los Sistemas Automatizados de Producción, Aplicaciones de la Automatización y Robótica. Sus líneas de investigación están relacionadas con la navegación de robots móviles y el modelado del entorno tanto topológico como semántico.
- Vicente Díaz López. Director del Departamento de Ingeniería Mecánica. Catedrático de Universidad Carlos III de Madrid, Subdirector del Instituto de Seguridad de Vehículos Automóviles (ISVA) de la UC3M, Vicepresidente de la Sociedad de Técnicos de Automoción (STA) y patrono de la Fundación RACE. Ha sido durante 6 años Presidente de la Asociación Española de Ingeniería Mecánica. De 2005 ha 2017 ha sido Responsable del Grupo de Investigación Mecánica

- Experimental, Cálculo y Transportes (MECATRAN) de la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M).
- Andrés Barrado Bautista. Catedrático del Departamento de Tecnología Electrónica. Director del Grupo de Sistemas Electrónicos de Potencia (GSEP-UC3M). Ha sido Secretario de la Escuela Politécnica Superior de la UC3M (5 años), Director del Grado en Ingeniería Eléctrica (1,5 años), Director del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática (3 años) y Subdirector primero de la Escuela Politécnica Superior (EPS) (3 años), Codirector de la Cátedra SEPSA (14 años) y Codirector de la Cátedra BESEL (4 años). Ha publicado 293 artículos de investigación (179 internacionales y 114 nacionales). El investigador ha participado en 22 proyectos con financiación pública competitiva (IP en 14). También es coautor de 11 patentes y 1 registro de software, y es socio fundador de la Spin-off Power Smart Control S.L. Ha dirigido 7 tesis doctorales.
 - Francisco Javier Velasco López. Catedrático del Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales e Ingeniería Química, adscrito al área de conocimientos de Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica. Tiene más de 20 años de experiencia docente en titulaciones de ingeniería. Su labor investigadora incluye 120 publicaciones en revistas incluidas en el JCR, y la dirección de proyectos a nivel europeo, nacional, regional y con empresas.
 - María Dolores Blanco Rojas. Profesora Titular del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática. Dra. Dolores Blanco, profesora Titular del Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática. Ejerció el cargo de Directora del Dpto. de Ing. Sistemas y Automática de 2011 a 2015. Coordinadora de la asignatura Automatización Industrial I. Miembro del grupo de Investigación Robotics Lab. Tiene reconocidos 2 sexenios de investigación y 4 quinquenios docentes.

Descripción de los procedimientos de consulta externos

Para la consulta con profesionales se ha impulsado una doble línea de acción:

Por un lado se ha acudido al Colegio Profesional de Ingenieros Industriales, en sesión celebrada con su Decano el 22 de enero de 2008 (Manuel Acero García).

Por otro lado, se ha querido contar con la perspectiva y contribución de algunas empresas e instituciones de reconocido prestigio de diferentes sectores, con el convencimiento de que sus comentarios y sugerencias constituyen una valiosa aportación que permite la mejora de nuestros planes de estudio ayudando a su adaptación a las nuevas exigencias de la sociedad actual.

Para ello, el Servicio de Orientación y Promoción Profesional de la Fundación de la Universidad ha remitido a un total de 110 empresas e instituciones, los borradores de los nuevos planes de estudio de grado y postgrado de la Universidad Carlos III de Madrid con sus correspondientes documentos de justificación, incorporándose al debate interno las propuestas y sugerencias que se han recibido y que han quedado documentadas en un informe final (22 diciembre de 2007) con las conclusiones.

En el Grado en Ingeniería Eléctrica, han respondido a esta consulta:

UNIÓN ELÉCTRICA FENOSA ELEC NOR
INDRA SISTEMAS

Las principales conclusiones que pueden extraerse son las siguientes:

- Valoración positiva y destacada del plan de estudios que recoge “las necesidades empresariales

e incorpora el desarrollo de habilidades de gestión” imprescindibles para trabajar con flexibilidad en un mercado cada vez más global.

- Conveniencia de potenciar las habilidades interpersonales efectivas: compromiso, motivación, orientación al cliente, iniciativa, proactividad, trabajo en equipo..., así como el uso de programas informáticos y herramientas que permitan supervisar funcionamientos y procesos.
- Importancia de reforzar contenidos en el campo de la transformación y los sistemas de control y protección de instalaciones transformadoras de Alta Tensión, para posibilitar el mejor desempeño profesional.

Finalmente, a estas consultas cabe añadir, la participación e información favorable de los integrantes del Consejo Social en la consideración del plan, en su sesión de 30 de enero de 2008.

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

Para la elaboración de nuevos títulos de Grado, el Consejo de Gobierno de la Universidad Carlos III de Madrid, en su sesión de 26 de junio de 2008 aprobó una normativa que se resume en el esquema siguiente:

1. La iniciativa de creación de una nueva titulación de grado, de conformidad con lo establecido en el artículo 141.3 de los Estatutos, corresponde al Consejo de Gobierno, Consejos de Departamento, Juntas de Facultad o Escuela y Consejos de Instituto. La propuesta deberá indicar la denominación del título al que conducen los estudios y la rama de conocimiento al que quedará adscrito y contendrá un estudio preliminar en el que se analizarán los aspectos que se indican en el apartado 2.
2. Con el fin de comprobar la adecuación de la propuesta a las líneas programáticas y estratégicas de la universidad, el Rector, asistido por el Consejo de Dirección y con el asesoramiento externo que considere pertinente, aprobará un informe ejecutivo preliminar en el que se valorarán los aspectos siguientes:
 - A. Existencia de una demanda potencial de estudiantes no cubierta adecuadamente por otras universidades de nuestro entorno educativo.
 - B. Capacidad de atracción de buenos estudiantes españoles e internacionales, y que en consecuencia, potencie la movilidad en el Espacio Europeo de Educación Superior. Las propuestas deberán especificar si los estudios van a impartirse en inglés.
 - C. Contribución a la mejora o el refuerzo de las capacidades investigadoras o artísticas de las áreas de la Universidad.
 - D. Los mecanismos establecidos para garantizar unas enseñanzas con un nivel de calidad homologable al de las mejores instituciones educativas europeas.
 - E. Adecuación de la denominación del título propuesta y de la rama de conocimiento al que se adscribe, evitando la redundancia con estudios ya existentes en la Universidad.
3. El Rector elevará al Consejo Social la propuesta inicial sobre la viabilidad de la implantación del nuevo título de grado acompañada del informe ejecutivo preliminar, del estudio económico financiero previsto en el artículo 141.4 b) de los Estatutos y de un informe que recoja los aspectos clave del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Universidad. En el supuesto de que la propuesta inicial del Rector fuera favorable a la implantación del nuevo título de grado, deberá incluir además la composición de la Comisión que habrá de confeccionar el plan de estudios y un calendario de trabajo para la elaboración del mismo. La Comisión estará integrada necesariamente por al menos un 50% de personas externas a la Universidad que serán designadas en función de sus méritos investigadores y/o por los

representantes de los sectores económicos y sociales relacionados con los estudios que se proponen.

4. Las propuestas de creación de nuevos títulos informadas favorablemente por el Consejo Social serán elevadas por el Rector al Consejo de Gobierno para su aprobación, de acuerdo con lo establecido en el artículo 141.2 de los Estatutos. El Rector pondrá en conocimiento del Consejo de Gobierno aquellas propuestas de creación de nuevos títulos informadas desfavorablemente por el Consejo Social.
5. Una vez concluido el plan de estudios y la memoria de verificación del mismo por la comisión encargada de su elaboración, el Rector lo remitirá al centro al que se adscribirán las enseñanzas, que deberá someterlo a información pública por un plazo no inferior a un mes, de acuerdo con lo previsto en el art. 141.5 de los Estatutos.
6. Finalizado el periodo de información pública, el centro afectado, a través de sus órganos de gobierno, elevará la correspondiente propuesta al Rector para su aprobación por el Consejo de Dirección. El Rector propondrá al Consejo de Gobierno la aprobación del plan de estudios en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 71 de los Estatutos.
7. Los planes de estudio aprobados por el Consejo de Gobierno deberán informarse favorablemente por el Consejo Social, que deberá autorizar también su implantación, con anterioridad a la iniciación del proceso de verificación y acreditación previsto en el artículo 28 e) de la Ley 6/2001, de 21 de diciembre y en los artículos 24 y ss. del RD 1393/2007, de 29 de octubre.
8. La Universidad elevará la correspondiente propuesta a la Comunidad Autónoma, que deberá autorizar la implantación de las enseñanzas oficiales de conformidad con lo establecido en el artículo 8.2 de la Ley Orgánica de Universidades 6/2001, de 21 de diciembre.

RELACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN DE NUEVOS GRADOS

ACTIVIDAD	ORGANO COMPETENTE
1. Iniciativa de creación de un nuevo grado.	Propuesta del Cº Gobierno, Cº Departamento, Juntas de Facultad o Escuela y Consejos de Instituto.
2. Elaboración y aprobación de estudios y cumplimiento requisitos previstos en el art. 141, apartados a, b, d.	Consejo de Dirección con el asesoramiento externo que considere conveniente.
3. Propuesta del Rector al Consejo Social sobre la viabilidad de la nueva titulación. Si se considera viable debe acompañar propuesta de composición comisión para la elaboración del plan de estudios.	Aprobación de informe ejecutivo por el Rector.
4. Informe favorable o desfavorable a la creación de la nueva titulación y a la composición de la Comisión que habrá de elaborar el plan.	Consejo Social
5. Aprobación o denegación de la creación del nuevo grado.	Consejo de Gobierno
6. Elaboración del plan de estudios.	Comisión encargada de la elaboración del plan
7. Información pública por el plazo de un mes	Centro que resulte directamente afectado por la implantación de las enseñanzas
8. Elevación de la propuesta relativa al plan de estudios al Rector. Aprobación por el Consejo de Dirección y presentación al Consejo de Gobierno por el Rector para su aprobación.	Junta de Facultad o Escuela

9. Aprobación del plan de estudios.	Consejo de Gobierno
10. Informe favorable sobre el plan de estudios y acuerdo de implantación de los estudios.	Consejo Social
11. Proceso de verificación.	ANECA y Consejo de Universidades
12. Implantación de la nueva titulación.	Comunidad Autónoma

Contestación al Informe provisional de ANECA de fecha 22/12/2014, indicando como se han abordado los aspectos que deben ser modificados.

OBSERVACIONES AL CONSEJO DE UNIVERSIDADES

El título habilita para la profesión regulada Ingeniero Técnico Industrial en la especialidad de Electricidad. Las competencias propuestas no cumplen la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, BOE de 20 febrero de 2009.

En el caso de que la Universidad quiera ajustarse a dicha orden, se tiene que ajustar la redacción de las competencias Generales (Objetivos) y Específicas del Título (Formación Básica, Común a la Rama Industrial y de Tecnología Específica Eléctrica) para ajustarlas a las competencias contenidas en la Orden CIN/351/2009. Además, se deben reubicar algunas competencias generales como competencias específicas.

Se agradecen las observaciones que nos indican que sin duda contribuirán a mejorar la titulación.

En este sentido y con el fin de cumplir lo establecido en la Orden CIN/351/2009, se ha procedido a ajustar la redacción de las competencias Generales y Específicas del Título y se han reubicado algunas competencias en el apartado 3 de la memoria de verificación. Por un lado, se han creado nuevas competencias Generales (COCIN1-11) de acuerdo al apartado 3 (Objetivos) de la Orden y por otro, las que ya existían en ese bloque pasan a formar parte del bloque de las competencias Específicas con una nueva codificación: las CEB son las competencias de formación básica, las CER son las competencias de la rama industrial, y las ECRT son las de tecnología específica de Eléctrica. Éstas últimas no ha sufrido modificación. Además, en este bloque están también las CEP que son competencias propias que se han incluido para ampliar los resultados de aprendizaje (compatibilidad con Euro-ACE).

Estas modificaciones también se han recogido en el apartado 5 de la memoria (Planificación de las enseñanzas) al definir los seis Resultados de Aprendizajes de este Plan e indicar las competencias que cubriría cada uno de ellos.

ASPECTOS A SUBSANAR

CRITERIO 6. PERSONAL ACADÉMICO

La tabla 6.1 está incompleta, no se indica el % de horas. Se debe completar dicha información. Se debe detallar, al menos para el núcleo básico del profesorado, el perfil docente e investigador del personal académico disponible y su dedicación al título, por ámbitos del conocimiento, para poder hacer una evaluación adecuada sobre la adecuación y suficiencia de dicho personal académico al título propuesto.

En relación al % de horas de la tabla 6.1 se ha aportado dicha información y se han modificado los datos de total profesorado y % de doctores por categorías, ya que los valores introducidos hacían referencia al profesorado de la Escuela Politécnica Superior y se considera más conveniente indicar sólo los del Título en cuestión.

Además, para detallar el núcleo básico del profesorado, el perfil docente e investigador del personal académico disponible y su dedicación al título se han elaborado tres tablas nuevas. La primera sería una tabla resumen, la segunda recoge el profesorado que está integrado en los Departamentos de la Escuela Politécnica y la tercera recoge el profesorado integrado en Departamentos Transversales. Éstas dos últimas detallan por categorías de profesorado el número de doctores, los sexenios, quinquenios, y trienios, el tipo de vinculación (dedicación a tiempo completo o parcial) y el número de créditos impartidos en el Grado que nos ocupa. Esta información viene a completar la relativa a la adecuación de los ámbitos de conocimiento que ya se había reflejado en la tabla de participación de los diferentes departamentos en la docencia del Grado de Eléctrica (ver tablas de las página 2 del pdf)