

EVALUACIÓN PARA DETERMINAR LA CORRESPONDENCIA DE LOS TÍTULOS OFICIALES DE ARQUITECTURA, INGENIERÍA, LICENCIATURA, ARQUITECTURA TÉCNICA, INGENIERÍA TÉCNICA Y DIPLOMATURA A LOS NIVELES DEL MARCO ESPAÑOL DE CUALIFICACIONES PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Denominación del Título objeto de correspondencia	Ingeniero Industrial
Legislación Reguladora	Real Decreto 921/1992
Conduce a profesión regulada	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

En la fecha que se indica, la Presidencia de la Comisión de Rama de Ingeniería y Arquitectura, elevó al Director de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y de la Acreditación la siguiente propuesta de informe de evaluación para determinar la correspondencia al nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) del título arriba mencionado; en la misma fecha, la Dirección de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y de la Acreditación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 21.1 del Real Decreto 967/2014, de 21 de noviembre, aprueba la propuesta de informe elaborada por la Comisión de Rama de Ingeniería y Arquitectura y ordena el envío de este informe a la Dirección General de Política Universitaria.

1. Objeto

El presente informe tiene por objeto estudiar la correspondencia del título oficial de Ingeniero Industrial con los niveles del MECES, establecido en el artículo 4 del R.D. 1027/2011.

Este informe ha sido elaborado a partir de un informe, que ha sido realizado por una subcomisión designada por ANECA, compuesta por tres miembros, uno de ellos seleccionado por la agencia, otro por la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingenieros Industriales, y un tercero propuesto por el Consejo General de Colegios de Ingenieros Industriales, cuyo resultado ha sido consensuado.

A continuación se detalla un breve perfil de sus componentes:

Teresa Riesgo Alcaide es Doctora Ingeniera Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid (1996). Catedrática de Tecnología Electrónica (2003), adscrita al Departamento de Automática, Ingeniería Eléctrica y Electrónica e Informática Industrial, en la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la UPM, departamento que dirige desde diciembre de 2014. Desarrolla su investigación en el Centro de Electrónica Industrial de la misma Universidad. Desde octubre de 2004 es la representante de la UPM en la red TIME (Top Industrial Managers for Europe), que reúne a un conjunto de 55 universidades internacionales para la promoción de los dobles títulos en ingeniería. Ha sido investigadora responsable de numerosos proyectos de investigación nacionales y europeos, así como de proyectos de cooperación académica, como el proyecto ATLANTIS EAGLES, con universidades europeas y estadounidenses. Tiene tres tramos de investigación (sexenios) concedidos.

Enrique Amezua San Martín es Doctor Ingeniero Industrial por la Universidad del País Vasco (1988). Catedrático de Ingeniería Mecánica (2002), adscrito al Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad del País Vasco, en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao, de la que es director desde 2005. Tiene reconocidos 4 sexenios de investigación. Desde 2014 preside la Conferencia de Directores de Ingeniería Industrial.

Jesús Rodríguez Cortezo es Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid. Hasta 2015, Presidente del Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales. Tiene amplia experiencia en el campo empresarial (Presidente ejecutivo de las empresas ERIA e ISEL, Gerente de la División Civil del Grupo INISEL, hoy INDRA), y en la Administración (Director General de Electrónica y Nuevas Tecnologías, y Director General de Tecnología Industrial en el Ministerio de Industria). Ha sido representante de España en el CREST y en el Grupo de Alto Nivel del Programa EUREKA. Experiencia docente, especialmente en el nivel de postgrado.

El informe se ha dividido en cuatro apartados. En ellos se recogen y analizan los factores que pueden determinar la correspondencia. De acuerdo con el artículo 22 del *Real Decreto 967/2014*, el primer factor tenido en cuenta es la formación adquirida mediante los estudios de Ingeniería Industrial anteriores y posteriores al EEES. El segundo factor considerado son los efectos académicos de ambos tipos de títulos. Finalmente, como tercer factor, se han valorado los indicadores susceptibles de aportar indirectamente juicios externos relevantes sobre la correspondencia.

2. Antecedentes: los estudios de Ingeniero Industrial

En este apartado se describen los estudios de Ingeniería Industrial anteriores y posteriores a la entrada en vigor del EEES.

Respecto a los planes de estudio anteriores al EEES, es decir, los que condujeron al título oficial de Ingeniero Industrial, se ha analizado el conocido como "Plan 64" y los derivados de Real Decreto 921/1992.

El plan de estudios conocido como "Plan 64" era válido para todo el territorio nacional y establecía una duración de la carrera de cinco años, definiendo 7 especialidades, una de las cuales, la textil, se impartía en apenas dos Escuelas. El plan estaba conformado por la Orden de 20 de agosto de 1964, que establecía las enseñanzas de los dos primeros cursos, y por la Orden de 29 de mayo de 1965, que establecía las de los tres últimos. En estas órdenes se definía un conjunto de asignaturas (anuales o cuatrimestrales) y siete especialidades, sin merma de la formación generalista, toda vez que el título otorgaba atribuciones profesionales plenas independientemente de la especialidad cursada. Es de señalar que no establecía el número semanal de horas de clase por materia ni el número anual de semanas, cifras ligeramente distintas en cada Universidad. Sin embargo, en la práctica se impartían un promedio de 5 horas de clase a la semana por asignatura.

A finales de la década de 1970, concretamente en 1978, se procedió a una modificación de los planes de estudios de las diferentes Escuelas, estableciéndose una duración de 6 años, pero manteniendo las mismas asignaturas. A continuación, en 1983, fue publicada una modificación del Plan, que introduce por vez primera la enseñanza de la Informática en los estudios, concretamente, con la asignatura Informática Básica, en segundo curso, y potenciando el estudio del Análisis Numérico con una asignatura en tercer curso con ese mismo nombre.

Posteriormente, en aplicación de la Ley Orgánica 11/1983, de Reforma Universitaria, se establecieron por Real Decreto 1497/1987 las directrices generales comunes de los

planes de estudio de los títulos universitarios. Los planes de estudio se estructuraron en dos ciclos con una duración total entre cuatro y cinco años (si bien, en la práctica, la duración total fue de cinco años en todas las Escuelas), con un número mínimo de horas de clase por materia troncal y una carga lectiva total de entre 3.000 y 3.750 horas de clase. El Decreto 921/1992 vino a desarrollar el anterior Decreto 1497/1987, estableciendo las directrices generales propias del título oficial de Ingeniero Industrial.

Según la Orden CIN/311/2009, los planes de estudio de Ingeniería Industrial adaptados al EEES tienen nivel de máster, que establece un número mínimo de 60 créditos ECTS más un trabajo fin de máster de entre 6 y 30 créditos ECTS, y un número máximo de 120 créditos ECTS. En esta orden se indican también las competencias específicas a alcanzar y los contenidos mínimos, expresados en créditos ECTS, que deberán tener los correspondientes estudios.

La Orden CIN/311/2009 también establece que uno de los requisitos de acceso al máster es disponer de un título de grado que haya permitido adquirir previamente una serie de competencias correspondientes a los títulos de grado que habiliten para la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, que se recogen en el apartado 3 de la Orden CIN/351/2009. Por ser estudios de grado, el requisito de acceso al máster supone haber cursado 240 créditos ECTS (artículo 12 del Real Decreto 1393/2007), que deben estar repartidos en 4 cursos académicos (artículo 4 del Real Decreto 1125/2003).

Por lo tanto, en total son necesarios un mínimo de 5 años y 300 créditos ECTS, más un trabajo fin de máster de entre 6 y 30 créditos ECTS, para obtener un título de máster que habilite para ejercer la profesión de Ingeniero Industrial.

El sistema de educación superior adaptado al EEES se articula sobre la base de créditos ECTS, definidos por el Real Decreto 1125/2003. Los créditos ECTS miden el número de horas totales de trabajo que el alumno debe dedicar para superar la materia, de tal forma que 1 crédito ECTS es un número fijo de horas de trabajo, decidido por cada universidad, pero comprendido entre 25 y 30. En dichas horas está incluido el tiempo de clase, tiempo de estudio personal y el tiempo dedicado a exámenes. No obstante, como es preciso confeccionar horarios de clase y realizar la programación docente de cada curso, en las Escuelas de Ingeniería Industrial se ha tomado, de forma bastante general, que 1 crédito ECTS equivale a 10 horas de clase y entre 15 y 20 horas de trabajo personal.

3. Análisis de la correspondencia con el nivel 3 del MECES

Este apartado analiza por separado los tres factores principales utilizados para determinar la correspondencia del título oficial de Ingeniero Industrial con el nivel 3 del MECES. El primer factor es la formación adquirida con los planes de estudio de dicho título. El segundo factor es el acceso a los estudios de doctorado. El tercer y último factor analizado es el reconocimiento internacional, directo e indirecto, de correspondencia a nivel de máster.

3.1. Formación adquirida

Para establecer si la formación científica, técnica y transversal otorgada por el título oficial de Ingeniero Industrial anterior al EEES se corresponde con el nivel 3 del MECES, se han comparado las directrices comunes de los planes de estudio de estos títulos

establecidas por el *Real Decreto 921/1992*¹, con los requisitos formativos que los *Reales Decretos RD1393/2007* y *RD1027/2011* exigen en general a los títulos de Máster Universitario y que la *Orden CIN/311/2009* exige en particular al título de Máster Universitario en Ingeniería Industrial. La comparación se ha centrado en los siguientes factores:

- Materias impartidas, amplitud e intensidad.
- Carga lectiva por materias.
- Carga lectiva total y duración de los estudios.
- Competencias específicas y generales proporcionadas por las enseñanzas.

3.1.1. Correspondencia de contenidos, competencias específicas, duración y carga horaria en los planes de estudios.

La comparación directa no es posible debido a que el *Real Decreto 921/1992* especifica las materias que necesariamente debía incluir el plan de estudios (materias troncales) y el número total de créditos antiguos, que eran proporcionales al número de horas de clase presenciales en el aula, mientras que la *Orden CIN/311/2009* especifica el número mínimo de créditos ECTS, que son proporcionales al número de horas totales de trabajo del alumno, que el plan de estudios debe asignar globalmente a módulos de materias, enumeradas indirectamente a través de las competencias específicas mínimas a adquirir.

Estas competencias específicas, según Orden CIN 311/2009, se codifican a continuación:

Tecnologías industriales: 30 ECTS

1T. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

2T. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.

3T. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.

4T. Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.

5T. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.

6T. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

7T. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

8T. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

Gestión: 15 ECTS

1G. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.

¹ No se han estudiado las correspondencias con los títulos anteriores al RD 921/1992 ya que se considera que al estudiar esta última correspondencia, se incluyen los planes de estudios anteriores

2G. Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.

3G. Conocimientos de derecho mercantil y laboral.

4G. Conocimientos de contabilidad financiera y de costes.

5G. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.

6G. Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.

7G. Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos.

8G. Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.

Instalaciones, plantas, y construcciones complementarias: 15 ECTS

1I. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.

2I. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.

3I. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

4I. Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.

5I. Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.

6I. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

7I. Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes

Trabajo Fin de Máster

1F. Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Las ocho competencias específicas codificadas con la inicial **T** forman el módulo de Tecnologías Industriales, las ocho codificadas con la inicial **G** forman el módulo de Gestión, y las siete codificadas con la letra **I** forman el módulo de Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias, con asignaciones globales mínimas de 30, 15, y 15 créditos ECTS, respectivamente. Las competencias aportadas por el grado de acceso al Máster se codifican como **GA** y las adquiridas por el trabajo fin de máster como **1F**.

La Tabla 1 resume la comparación entre los requisitos formativos del Real Decreto 921/1992 con los de la Orden CIN 311/2009. En las dos primeras columnas se indican respectivamente las materias troncales y el número mínimo de horas de clase que establece el RD 921/1992, y en la tercera columna se recogen las competencias específicas de la Orden CIN 311/2009 que se corresponden con cada materia troncal en virtud de su ámbito temático y su contenido. Se ha evitado la identificación de grado con el primer ciclo y máster con el segundo, ya que los criterios para la división de

enseñanzas en estas etapas no son los mismos. Se ha tenido en cuenta especialmente el hecho de que el Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales es el tramo curricular adecuado para el acceso al Máster en Ingeniería Industrial, y el hecho de que los demás grados que facilitan el acceso a dicho Máster deben ser complementados en lo que no ajusten sus contenidos a las exigencias del anteriormente mencionado. Por ello, al tener en cuenta el acceso al Máster desde los grados, además de los contenidos en la Orden CIN 351/2009 para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial en sus diversas especialidades, se han considerado los módulos comunes de Formación Básica y Formación Común a la rama industrial de dicha Orden, equivalentes a 120 créditos ECTS, y no la diversificación en especialidades con competencias específicas para cada una de ellas.

El Trabajo Fin de Máster, tal y como se menciona en el Apartado 5 de la Orden CIN/311/2009, computa entre 6 y 30 ECTS, lo cual se puede considerar equivalente al Proyecto Fin de Carrera que se exigía para la obtención del título Ingeniero Industrial.

El porcentaje distinto de 100, añadido al código de la competencia, indica la distribución porcentual de cada materia troncal entre las diferentes competencias con que se corresponde cuando no es con una sola. Los porcentajes son el resultado de una estimación basada en el ámbito temático y las cargas lectivas dedicadas al mismo en los planes de estudio considerados (Universidades Politécnicas de Madrid, Cataluña y Valencia, el de la Universidad del País Vasco y el de la Universidad Pontificia Comillas).

Tabla 1. Correspondencia entre las materias troncales del <i>Real Decreto 921/1992</i> y las competencias específicas de la <i>Orden CIN/311/2009</i>		
<i>Real Decreto 921/1992</i>		<i>Orden CIN/311/2009</i>
Materias troncales	Mínimo de horas	Competencias
Economía industrial. Principios de economía general y de la empresa.	60	GA (75%) 4G (25%)
Elasticidad y resistencia de materiales. Estudio general del comportamiento de elementos resistentes. Comportamiento de los sólidos reales	60	GA (90%) 3I (10%)
Expresión gráfica. Técnicas de representación. Concepción espacial. Normalización. Introducción al diseño asistido por ordenador.	60	GA (100%)
Fundamentos de Ciencia de Materiales. Estudio de materiales: metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos. Técnicas de obtención y tratamiento. Comportamiento en servicio.	60	GA (100%)
Fundamentos de informática. Programación de computadores y fundamentos de sistemas operativos.	60	GA (100%)
Fundamentos Físicos de la Ingeniería. Mecánica. Electromagnetismo. Óptica. Termodinámica Fundamental. Campos y Ondas. Introducción a la Estructura de la Materia.	120	GA (100%)
Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería. Álgebra lineal. Cálculo infinitesimal e integral. Ecuaciones diferenciales.	150	GA (100%)
Fundamentos Químicos de la Ingeniería. Química orgánica e inorgánica aplicadas. Análisis instrumental. Bases de la Ingeniería Química	60	GA (35%) 4T (65%)
Métodos Estadísticos de la Ingeniería. Fundamentos y métodos de análisis no determinista aplicados a la ingeniería	60	GA (100%)
Teoría de Circuitos y Sistemas. Análisis y síntesis de redes. Comportamiento dinámico de sistemas.	90	GA (40%) 7T (40%) 8T (20%)
Teoría de Máquinas. Cinemática y dinámica de mecanismos y máquinas	60	GA (80%) 3T (20%)
Termodinámica y Mecánica de Fluidos. Procesos termodinámicos y fluidomecánicos	60	GA (80%) 5T (20%)
Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente. Impacto ambiental. Tratamiento y gestión de los residuos y efluentes industriales y urbanos. Conservación del medio ambiente.	60	GA (30%) 7I (70%)
Ingeniería del Transporte. Principios, métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.	30	5I (100%)
Ingeniería Térmica y de Fluidos. Calor y frío industrial. Equipos y generadores térmicos. Motores térmicos. Máquinas hidráulicas	60	5T (100%)
Sistemas Electrónicos y Automáticos. Componentes y sistemas electrónicos. Principios y técnicas de control de sistemas y procesos.	90	GA (20%) 7T (50%) 8T (30%)
Métodos Matemáticos. Matemática discreta. Análisis numérico. Programación lineal y entera. Optimización no lineal. Simulación.	90	GA (80%) 5G (20%)
Organización Industrial y Administración de Empresas. Organización Industrial. Mercadotecnia. Sistemas productivos. Administración de empresas. Aplicaciones informáticas de gestión.	120	1G (20%) 2G (20%) 3G (20%) 5G (20%) 6G (20%)

Tabla 1. Correspondencia entre las materias troncales del <i>Real Decreto 921/1992</i> y las competencias específicas de la <i>Orden CIN/311/2009</i>		
<i>Real Decreto 921/1992</i>		<i>Orden CIN/311/2009</i>
Materias troncales	Mínimo de horas	Competencias
Proyectos. Metodología, organización y gestión de proyectos	60	GA (25%) 7G (50%) 8G (25%)
Tecnología Eléctrica. Sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica y sus aplicaciones	40	1T (100%)
Tecnología Energética. Fuentes de energía. Gestión energética industrial.	60	6T (50%) 4I (50%)
Tecnología de Materiales. Procesos de conformado por moldeo. Sinterización y Deformación. Técnicas de unión. Comportamiento en servicio: corrosión, fluencia, fatiga, desgaste y fractura. Defectología. Inspección y ensayos.	40	GA (40%) 6I (60%)
Tecnologías de Fabricación y Tecnología de Máquinas. Procesos y sistemas de fabricación. Diseño y ensayo de máquinas. Técnicas de medición y control de calidad	60	2T (60%) 3T (40%)
Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales. Cálculo de estructuras y construcción de plantas e instalaciones industriales.	60	1I (25%) 2I (25%) 3I (25%) 4I (25%)
Proyecto Fin de Carrera		1F (100%)

Como conclusión a este análisis, puede observarse cómo las materias troncales del Real Decreto 921/1992 cubren todas las competencias específicas de la orden CIN/311/2009.

En la tabla 2, se ha estimado el número de horas presenciales mínimas de acuerdo con asignación de porcentajes atribuidos en la tabla 1. Como no es posible hacer una regla directa entre las horas de clase presenciales y los ECTS, se ha considerado que si se atribuyeran 10 horas de clase presenciales a cada ECTS (que es una medida que puede considerarse habitual en los planes adaptados al EEES), tenemos que comprobar que el número mínimo de ECTS definidos en CIN/311/2009 en cada uno de los bloques temáticos, están cubiertos por las materias troncales del RD 921/1992. La Tabla 2 muestra dicha comparación.

Tabla 2. Estimación del mínimo de créditos ECTS a las competencias específicas de la <i>Orden CIN/311/2009</i> que resultan de las materias troncales del <i>Real Decreto 921/1992</i>			
Competencias según <i>CIN/311/2009</i>	1T - 8T	1G - 8G	1I - 7I
Mínimo nº ECTS según <i>CIN/311/2009</i>	30	15	15
Mínimo de horas de clase en <i>RD 921/1992</i>	379	198	192
ECTS "extrapolados" mínimos en <i>RD 921/1992</i>	37,9	19,8	19,2

Así pues, a través de la carga lectiva, amplitud, intensidad y competencias específicas proporcionadas por las materias objeto de las enseñanzas se constata una correspondencia muy ajustada en la formación científica, técnica y transversal que se adquiere con el título de Máster Universitario en Ingeniería Industrial apoyado en los conocimientos previos del grado de acceso, y la que se adquiere con los títulos oficiales de Ingeniero Industrial anteriores al EEES.

3.1.2. Correspondencia de las competencias generales

Además de las competencias específicas requeridas por la *Orden CIN 311/2009* cuya correspondencia se ha analizado en el apartado anterior, el *Real Decreto 1393/2007* y el *Real Decreto 1027/2011* establecen competencias generales para el **nivel 3 del MECES**, es decir, para los títulos de máster universitario. Se analiza en este apartado si en las directrices de los títulos de Ingeniero Industrial se contienen, al menos implícitamente, objetivos afines a dichas competencias generales.

El artículo 7.2 del *Real Decreto 1027/2011* atribuye al nivel 3 del MECES, a través de los resultados del aprendizaje, las siguientes competencias generales:

- M1** Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
- M2** Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.
- M3** Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.
- M4** Ser capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas a cada ámbito concreto de actividad, científico/investigador, tecnológico o profesional, en general multidisciplinar, en que se desarrolle su actividad.
- M5** Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.
- M6** Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
- M7** Ser capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

Por su parte, el Anexo 1, apartado 3.3, del *Real Decreto 1393/2007* requiere que los títulos de Máster Universitario garanticen, al menos, las siguientes competencias generales básicas:

- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio;
- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios;
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades;
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Puede comprobarse que es plena la coincidencia entre las competencias generales del *Real Decreto 1027/2011* y del *Real Decreto 1393/2007*, como no podía ser de otra manera. Su condición de competencias generales nace del hecho que no son exclusivas de ninguna rama científica o técnica, si bien necesitan desarrollarse y consolidarse en ámbitos temáticos específicos. No obstante, una vez adquiridas y ejercitadas, operan en cualquier ámbito temático con el que se esté mínimamente familiarizado. Su finalidad es orientar la inteligencia dotándola de capacidades de elevado nivel intelectual (asimilación del conocimiento como fuente de modelización teórica y de predicción de resultados, asociación y extrapolación intercontextual de ideas, hibridación de conocimientos, polivalencia científico-técnica, autonomía de aprendizaje, transmisión de ideas ágil, rigurosa y eficaz) y de alto compromiso ético hacia la sociedad y la naturaleza (respeto a la igualdad, a los valores democráticos y al medio ambiente).

La adquisición de las competencias generales **M1** a **M7** requiere un modelo formativo que condiciona fuertemente los contenidos y la estructura de las materias del título. Las materias específicas han de enseñarse como disciplinas científicas erigidas secuencialmente sobre principios generales y propiedades particulares, y no como reglamentos técnicos estancos sustentados en empirismos sencillos. Las materias instrumentales han de enseñarse como medios de aplicar y transmitir la lógica sin fisuras ni lagunas, y no como manuales de procedimiento. La coordinación y sincronización de las enseñanzas es esencial para que cumplan su función formativa.

Las enseñanzas de los títulos de Ingeniero Industrial anteriores al EEES tienen como fortaleza y constante histórica su modelo formativo generalista, descrito explícitamente en referencias como el decreto de 18 de Septiembre de 1935 que establece las atribuciones profesionales del ingeniero industrial, e implícitamente, a través de las materias, sus descriptores, su peso y su ubicación secuencial, en las más inmediatas. Durante más de 160 años, este modelo ha buscado la capacitación profesional generalista y de calidad en ingeniería industrial bajo la convicción de que la condición indispensable para lograrla es una formación científica sólida basada en la asimilación profunda de los principios y no en la erudición.

Con la imprescindible actualización de contenidos que el transcurso del tiempo impone, los resultados del modelo de enseñanza de la ingeniería industrial son identificables en gran medida con los que se derivan de los objetivos formativos del *Real Decreto 1027/2011*. Puede, por tanto, afirmarse que este modelo generalista es condición necesaria y, también suficiente, para la consecución de las competencias generales indicadas en el *Real Decreto 1027/2011*.

La referencia más próxima al modelo de enseñanza de los títulos de Ingeniero Industrial anteriores al EEES son las directrices generales propias contenidas en el *Real Decreto 921/1992*, ya empleadas para examinar la correspondencia de competencias específicas con el nivel 3 del MECES. La única alusión a objetivos formativos recogida en estas directrices es que las enseñanzas del título deberán proporcionar una formación adecuada en las bases teóricas y en las tecnologías propias de la Ingeniería Industrial. Sin embargo, las materias, troncales, sus descriptores, su peso, su ubicación secuencial y su adscripción a áreas de conocimiento (por cuanto ponen de manifiesto el carácter multidisciplinar del programa formativo) permiten inferir con buena aproximación si el modelo formativo subyacente a las directrices seguía siendo, 160 años después de la creación de las enseñanzas, el modelo generalista.

Para valorar la contribución de las materias troncales indicadas en el *Real Decreto 921/1992* del título de Ingeniero Industrial a las competencias generales de máster establecidas por el *Real Decreto 1027/2011* se ha elaborado una tabla, para asignar concretamente las competencias generales a las materias troncales.

Tabla 3. Correspondencia entre las materias troncales del *Real Decreto 921/1992* y las cualificaciones generales del Nivel 3 del MECES (*Art. 7RD 1027/2011*)

<i>Real Decreto 921/1992</i>		<i>Competencias generales nivel 3 MECES</i>						
Materias troncales	Mín. horas	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Economía Industrial. Principios de economía general y de la empresa.	60				X			
Elasticidad y Resistencia de Materiales. Estudio general del comportamiento de elementos resistentes. Comportamiento de los sólidos reales.	60							
Expresión Gráfica. Técnicas de Representación. Concepción espacial. Normalización. Introducción al diseño por computador.	60							
Fundamentos de Ciencia de Materiales. Estudio de materiales metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos. Técnicas de obtención y tratamiento. Comportamiento en servicio.	60							
Fundamentos de Informática. Programación de computadores y fundamentos de sistemas operativos.	60							
Fundamentos Físicos de la Ingeniería. Mecánica. Electromagnetismo. Óptica. Termodinámica Fundamental. Campos y Ondas. Introducción a la estructura de la materia.	120							
Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería. Álgebra lineal. Cálculo infinitesimal e integral. Ecuaciones diferenciales.	150							
Fundamentos Químicos de la Ingeniería. Química orgánica e inorgánica aplicadas. Análisis instrumental. Bases de la Ingeniería Química.	60	X	X					
Métodos Estadísticos de la Ingeniería. Fundamentos y métodos de análisis no determinista aplicados a la ingeniería.	60							
Teoría de Circuitos y Sistemas. Análisis y síntesis de redes. Comportamiento dinámico de sistemas	90	X	X					X
Teoría de Máquinas. Cinemática y dinámica de mecanismos y máquinas.	60	X	X					X
Termodinámica y Mecánica de Fluidos. Procesos termodinámicos y fluidomecánicos.	60	X	X					X
Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente. Impacto ambiental. Tratamiento y gestión de los residuos y efluentes industriales y urbanos. Conservación del medio ambiente.	60	X			X			X

Tabla 3. Correspondencia entre las materias troncales del <i>Real Decreto 921/1992</i> y las cualificaciones generales del Nivel 3 del MECES (<i>Art. 7RD 1027/2011</i>)								
<i>Real Decreto 921/1992</i>		<i>Competencias generales nivel 3 MECES</i>						
Materias troncales	Mín. horas	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Ingeniería del Transporte. Principios, métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.	30	X						
Ingeniería Térmica y de Fluidos. Calor y frío industrial. Equipos y generadores térmicos. Motores térmicos. Máquinas hidráulicas.	60	X	X					X
Métodos Matemáticos. Matemática discreta. Análisis numérico. Programación lineal y entera. Optimización no lineal. Simulación.	90				X	X	X	
Organización Industrial y Administración de Empresas. Organización industrial. Mercadotecnia. Sistemas productivos. Administración de empresas. Aplicaciones informáticas de gestión.	120			X	X	X	X	
Proyectos. Metodología, organización y gestión de proyectos.	60				X	X	X	
Sistemas Electrónicos y Automáticos. Componentes y sistemas electrónicos. Principios y técnicas de control de sistemas y procesos.	90	X	X					X
Tecnología Eléctrica. Sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica y sus aplicaciones.	40	X	X					X
Tecnología Energética. Fuentes de energía. Gestión energética industrial.	60	X	X					X
Tecnología de Materiales. Procesos de conformado por moldeo. Sintetización y deformación. Técnicas de unión. Comportamiento en servicio: corrosión, fluencia, fatiga, desgaste y fractura. Defectología. Inspección y ensayos.	40	X		X				
Tecnologías de Fabricación y Tecnología de Máquinas. Procesos y sistemas de fabricación. Diseño y ensayo de máquinas. Técnicas de medición y control de calidad.	60	X	X					X
Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales. Cálculo de estructuras y construcción de plantas e instalaciones industriales.	60	X		X				X
Proyecto Fin de Carrera		X	X	X	X	X	X	X
TOTAL	1.670							

Como resultado de este análisis, se puede concluir que todas las competencias generales consideradas para el Nivel 3 de MECES, están recogidas en las materias definidas en el Real Decreto 921/1992.

3.1.3. Correspondencia en la duración de los estudios

En cuanto a la duración de los estudios, los títulos anteriores al EEES deben compararse con el conjunto de grado de acceso y máster que dan acceso a la profesión de Ingeniero Industrial (Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales + Máster Ingeniero Industrial). El *Real Decreto 1393/2007* fija en 240 el número total de créditos ECTS de los títulos de grado, entre 60 y 120 el de los títulos de máster, siendo 60 el número de créditos ECTS por curso académico para las titulaciones universitarias en toda Europa.

Así, la mínima duración de los estudios para acceder a la profesión de Ingeniero Industrial actualmente es de cinco años (equivalente a 300 ECTS), siendo lo más habitual que sean 330 ó 360 ECTS entre el grado y el máster (entre cinco años y medio y seis años de estudios nominales).

En Europa se considera que un nivel de máster se alcanza con 300 ECTS, equivalentes a cinco años de estudio.²

La duración de los planes de estudio regulados por el Real Decreto 921/1992 era, en todas las universidades españolas en las que se impartía dicho título, de cinco años de duración, o incluso más incluyendo el Proyecto Fin de carrera.

Así, la duración de los estudios cursados por los poseedores del título oficial de Ingeniero Industrial se corresponde con la del Máster Ingeniero Industrial actual.

3.2. Efectos académicos: correspondencia entre requisitos de acceso al doctorado.

Los poseedores del título oficial de Ingeniero Industrial obtenido previamente a la entrada en vigor del EEES tenían acceso directo a los programas de doctorado de acuerdo con la *Ley 2/1964*, el *Real Decreto 185/1985* y el *Real Decreto 778/1998*.

En efecto, el acceso a los estudios de doctorado estuvo regulado por el artículo 5.1 del *Real Decreto 185/1985*, que establecía textualmente: "Los aspirantes podrán acceder a cualquier programa de doctorado relacionado científicamente con su curriculum universitario y en cualquier Universidad, previa admisión efectuada conforme a lo dispuesto en el apartado siguiente de este artículo. En todo caso deberán estar en posesión del título de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero".

Por su parte, el *Real Decreto 778/1998*, establecía en su artículo 1.1 un único requisito, adicional al de superar los propios estudios de doctorado, para obtener el título de doctor: "estar en posesión del título de Licenciado, Arquitecto, Ingeniero o equivalente u homologado".

Con la introducción del EEES aparece el *Real Decreto 56/2005*, el *Real Decreto 1393/2007*, derogado en las enseñanzas de doctorado por el *Real Decreto 99/2011*, y modificado parcialmente por el *Real Decreto 534/2013* y por el *Real Decreto 96/2014*. La disposición transitoria tercera del *Real Decreto 56/2005* contemplaba el acceso a los programas de posgrado de los titulados conforme a sistemas de educación universitaria anteriores al EEES, y establecía que podían ser admitidos a los programas oficiales de posgrado. Asimismo, en su artículo 10, establecía que para la consecución del título de doctor, debía realizarse y defenderse con evaluación positiva la tesis doctoral tras haberse obtenido 60 créditos ECTS, todo ello en programas oficiales de postgrado.

² The Bologna Process Final Conference on Master-level Degrees. Helsinki, Finland. March 14 - 15, 2003 http://www.ehea.info/Uploads/Seminars/030314-15Helsinki_Results.pdf

Por lo que respecta a las normas de acceso al periodo de formación de los estudios de doctorado del *Real Decreto 1393/2007*, ya derogadas, el artículo 19 establecía las mismas condiciones que para el acceso a los estudios de máster, acceso que la Disposición adicional cuarta reconocía a todos los poseedores del título de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero, autorizando a la vez a las universidades a reconocer parte de estos títulos como créditos de los nuevos estudios.

Por su parte, el *Real Decreto 99/2011* establece en su artículo 6.2 que tendrán acceso a un programa oficial de doctorado todos los estudiantes poseedores de títulos universitarios que hayan superado un mínimo de 300 créditos ECTS, al menos 60 de los cuales debían ser de nivel de máster. Este es el caso en el que se encuentran los Ingenieros Industriales con títulos expedidos anteriormente a la entrada en vigor del EEES.

En efecto, de acuerdo con la aclaración del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD) en relación con el mencionado artículo, los títulos de Licenciado, Ingeniero y Arquitecto, que tenían una carga lectiva de, al menos, 5 años, cubrirían el requisito de los 300 créditos ECTS y serían las universidades quienes deberían apreciar el cumplimiento de que 60 créditos ECTS sean de nivel de máster.

A este respecto, es sumamente relevante la decisión adoptada por muchas universidades españolas en cuyos Consejos de Gobierno han adoptado acuerdos, de fechas respectivas 19 de diciembre de 2013 (en la UPM), 28 de diciembre de 2013 (en la UPV) declarando que los poseedores de sus títulos de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto han obtenido al menos 60 créditos ECTS de nivel de máster. El acuerdo 2/2014 del Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Cataluña delega esta decisión en las Comisiones Académicas de los programas de doctorado.

En consecuencia, y por lo que se refiere a los efectos académicos de acceso al nivel de doctorado, los poseedores del título Ingeniero Industrial siempre han tenido acceso directo a los programas de doctorado, tanto anteriores al EEES como posteriores, incluyendo los actuales, tanto a nivel nacional como internacional. Existe, por tanto, en este aspecto plena correspondencia entre el título oficial de Ingeniero Industrial y el nivel 3 del MECES.

3.3. Indicadores externos de ámbito internacional.

Además de todos los aspectos que se han estudiado anteriormente, cabe destacar algunos más que se refieren al reconocimiento internacional de los estudios de Ingeniero Industrial como un nivel de máster integrado.

En primer lugar, cabe destacar la acreditación ABET que han recibido los títulos de Ingeniero Industrial como nivel de máster, en las Universidades Politécnicas de Madrid y Valencia en 2010 y 2012, respectivamente. Estas acreditaciones requieren mostrar evidencias en la consecución de objetivos docentes, curriculares y de competencias, que aun no estando explícitos en el Real Decreto que lo ordena, sí se han podido demostrar ante las autoridades de la agencia de acreditación ABET.

En segundo lugar, y con una tradición más extensa, es importante el reconocimiento que supone la existencia de acuerdos de doble titulación, con una tradición muy extensa en el tiempo, entre universidades españolas y extranjeras, para la titulación Ingeniero Industrial. Particularmente importante ha sido el papel jugado por la asociación TIME (Top Industrial Managers in Europe) para la promoción de estas dobles titulaciones, que inicialmente estaba orientada a los ingenieros industriales, aunque ahora está extendida a otras titulaciones de ingeniería. En esta red TIME, han tenido acuerdos de doble titulación con el título Ingeniero Industrial y titulaciones de nivel de máster europeas las cuatro instituciones españolas que forman parte de ella: UPM, UPC, UPV, US y UP

Comillas. Algunas de las universidades europeas y no europeas con las que ha habido acuerdos firmados Ingeniería Industrial – Máster (of Science o Engineering) son las siguientes:

- Technische Universität München (Alemania)
- Technische Universität Darmstadt (Alemania)
- Technische Universität Wien (Austria)
- Kungliga Tekniska Högskolan (Suecia)
- Lunds Tekniska Högskola (Suecia)
- Université Libre de Bruxelles (Bélgica)
- Politecnico di Milano (Italia)
- Politecnico di Torino (Italia)
- Universidade de Sao Paulo (Brasil)
- Keio University (Japón)

Otras “grandes escuelas de ingeniería” que tienen títulos de ingeniería asimilados a títulos de máster en sus países:

- École Centrale Paris (Francia)
- École Centrale Lille (Francia)
- École Centrale Lyon (Francia)
- École Centrale Marseille (Francia)
- École Centrale Nantes (Francia)
- École Nationale de Ponts et Chaussées (Francia)
- École Nationale de Techniques Avancées (Francia)
- École Supérieure d’Électricité (Francia)

Además de otras muchas fuera de la asociación TIME, tales como:

- École Polytechnique de Paris (Francia)
- École des Mines de Paris (Francia)
- École nationale Supérieure d’Arts et Métiers (Francia)
- University of Connecticut (EEUU)
- Drexel University (EEUU)
- Illinois Institute of technology (EEUU)
- Pontificia Universidad Católica de Perú (Perú)

Cabe destacar, por tanto, que desde el exterior el título de Ingeniero Industrial anterior al EEES se asimila a un nivel de máster, equivalente a decir que se acredita el nivel 3 de MECES.

4. Conclusiones.

El título oficial de Ingeniero de Industrial previo a la entrada en vigor del EEES ha sido objeto de un pormenorizado análisis a fin de establecer su correspondencia con algunos de los niveles del MECES. El análisis se sustenta en la comparación con el título de Máster Universitario en Ingeniería Industrial establecido por la *Orden CIN/311/2009*, por ser el título sucesor. La comparación se ha realizado analizando la formación, los efectos académicos de ambos títulos, así como su visibilidad exterior tanto de reconocimiento por otras universidades como por agencias de calificación externas.

La comparación realizada ha permitido constatar lo siguiente:

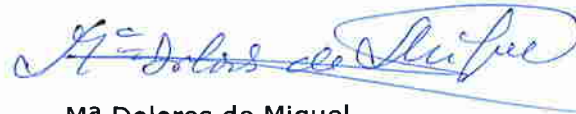
- No hay diferencias significativas entre la formación adquirida para la obtención de ambos títulos, porque las competencias específicas y generales que proporcionan las materias objeto de las enseñanzas no difieren ni en ámbito temático, ni en carga lectiva, y las duraciones de los planes de estudios son bastante similares.

- Ambos títulos producen los mismos efectos académicos: el acceso al nivel 4 del MECES (doctor).
- Existen indicadores externos aportados por instituciones internacionales de acreditación y de enseñanza universitaria, de prestigio y neutralidad incuestionables, que reconocen directa e indirectamente el nivel de máster al título de Ingeniero Industrial.

En consecuencia, se concluye que el título oficial de Ingeniero Industrial previo a la entrada en vigor del EEES se corresponde, sin ningún tipo de reserva, con el **nivel 3 del MECES** (máster).

Madrid a 21 de abril de 2015

PROPONE:



Mª Dolores de Miguel
PRESIDENTA DE LA COMISIÓN DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
DEL PROYECTO MECES DE ANECA

APRUEBA:

Rafael Van Grieken
EL DIRECTOR DE ANECA

Anexo de normativa y documentación

Normativa mencionada en este informe

Decreto del 18 de Septiembre de 1935, por el que se establecen las atribuciones profesionales del título de Ingeniero Industrial (Gaceta de Madrid de 20 de septiembre).

Ley 2/1964, de 29 de abril de 1964, sobre Reordenación de las Enseñanzas Técnicas (BOE de 1 de mayo).

Orden de 20 de agosto de 1964, por la que se establecen las enseñanzas de los dos primeros cursos de las Escuelas Técnicas de Grado Superior, de acuerdo con la Ley 2/1964 (BOE de 22 de agosto).

Orden de 29 de mayo de 1965, por la que se establecen las enseñanzas de los cursos tercero, cuarto y quinto de Escuelas Técnicas Superiores, de acuerdo con la Ley 2/1964, de 29 de abril (BOE de 3 de junio).

Ley Orgánica 11/1983, de Reforma Universitaria (BOE de 1 de septiembre)

Real Decreto 185/1985, de 23 de enero, por el que se regula el tercer ciclo de estudios universitarios, la obtención y expedición del título de Doctor y otros estudios postgraduados (BOE de 16 de febrero).

Real Decreto 921/1992, de 17 de Julio, por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero Industrial y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquel (BOE de 27 de Agosto).

Resolución de 11 de julio de 1994, de la Universidad Politécnica de Barcelona, por la que se ordena la publicación del plan de estudios de Ingeniero Industrial, que se imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona (BOE 24 de Agosto).

Real Decreto 778/1998, de 30 de abril, por el que se regula el tercer ciclo de estudios universitarios, la obtención y expedición del título de Doctor y otros estudios de postgrado (BOE de 1 de mayo).

Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional (BOE de 18 de septiembre).

Real Decreto 56/2005, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de Posgrado (BOE de 21 de octubre).

Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE de 30 de octubre).

Orden CIN/311/2009, 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 Industrial (BOE de 18 de febrero).

Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial (BOE de 20 de febrero).

Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado (BOE de 10 de febrero).

Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (BOE de 3 de agosto).

Real Decreto 534/2013, de 12 de julio, por el que se modifican los Reales Decretos 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales; 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado; y 1892/2008, de 14 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas (BOE de 13 de julio).

Real Decreto 96/2014, de 14 de febrero, por el que se modifican los Reales Decretos 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), y 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE de 5 de marzo).

Real Decreto 967/2014, de 21 de noviembre, por el que se establecen los requisitos y el procedimiento para la homologación y declaración de equivalencia a titulación y a nivel académico universitario oficial y para la convalidación de estudios extranjeros de educación superior, y el procedimiento para la determinar la correspondencia a los niveles del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior de los títulos oficiales de Arquitecto, Ingeniero, Licenciado, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico y Diplomado (BOE de 22 de noviembre).

Otra normativa y documentación consultada

Plan de estudios de 1994 de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Valencia, por considerarlo representativo del conjunto.

Plan de estudios de 1999 de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid, por considerarlo representativo del conjunto.

Plan de estudios de 2000 de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao, por considerarlo representativo del conjunto.

Plan de estudios de 2002 de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería ICAI, por considerarlo representativo del conjunto.

Decreto 1296/1965, de 6 de mayo, sobre establecimiento de especialidades correspondientes al Plan de Estudios de 1964 de las Escuelas Técnicas Superiores (BOE de 29 de mayo).

Real Decreto 1496/1987, de 6 de noviembre, sobre obtención, expedición y homologación de títulos universitarios (BOE de 14 de diciembre).

Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, por el que se establecen directrices generales comunes de los planes de estudios de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional (BOE de 14 de diciembre).

Memorias de Verificación de los títulos del grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales y Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid, de la UPM, por considerarlos representativos del conjunto.

Memorias de Verificación de los títulos del grado de Ingeniería en Tecnología Industrial y Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la Escuela Técnica

Superior de Ingeniería de Bilbao, de la UPV/EHU, por considerarlos representativos del conjunto.

Memorias de Verificación de los títulos del grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales y Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Valencia, de la UPV, por considerarlos representativos del conjunto.

Memorias de Verificación de los títulos del grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales y Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona, de la UPC, por considerarlos representativos del conjunto.

Memorias de Verificación de los títulos del grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales y Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería ICAI, de la Universidad Pontificia Comillas, por considerarlos representativos del conjunto.

Nota aclaratoria de la Secretaría General de Universidades sobre el acceso a los estudios oficiales de doctorado de los poseedores de títulos universitarios oficiales españoles anteriores al R.D. 1393/2007.

Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid, de 19 de diciembre de 2013, declarando que los poseedores de sus títulos de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto han obtenido al menos 60 créditos ECTS de nivel de máster.

Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Valencia, de 28 de diciembre de 2013, declarando que los poseedores de sus títulos de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto han obtenido al menos 60 créditos ECTS de nivel de máster.

Acuerdo 2/2014 del Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Cataluña delega la apreciación de que sus títulos de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto han obtenido al menos 60 créditos ECTS de nivel de máster en las Comisiones Académicas de los programas de doctorado.