

**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	<b>Ingeniero Técnico de Minas</b> <b>Especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos</b>
Legislación Reguladora	<b>Real Decreto 1456/1991</b>
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 Coordinador de Evaluación de Enseñanzas e Instituciones de ANECA 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, el Coordinador de Evaluación de Enseñanzas e Instituciones de ANECA, 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.

**INFORME**

**1. Objeto**

El presente informe tiene por objeto estudiar la correspondencia del título oficial de Ingeniero Técnico de Minas con especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos con los niveles del MECES, establecidos en el artículo 4 del R.D.1027/2011.

Este informe ha sido elaborado a partir de una propuesta de informe, que ha sido realizada por una subcomisión designada por ANECA y compuesta por tres miembros, uno de ellos seleccionado por la agencia, otro por la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingeniería de Minas y finalmente, uno propuesto por el Consejo General de Colegios de Ingenieros Técnicos de Minas y cuyo resultado ha sido consensuado.

La subcomisión ha estado integrada por las siguientes personas:

**Cristina Avilés González**, designada por ANECA.

Profesora de la E.U.I.T. de Minas y de Obras Públicas de la Universidad del País Vasco. Directora del Foro Minero de la Universidad del País Vasco UPV/EHU. Ha sido Directora de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Minas y de Obras Públicas de la UPV/EHU.



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN  
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

**José Luis Leandro Rodríguez**, designado por el Consejo General de los Colegios de Ingenieros Técnicos de Minas.

Presidente del Consejo General de los Colegios de Ingenieros Técnicos de Minas. Inspector de tributos en la Gerencia Provincial de la Agencia Tributaria de Andalucía en Huelva. Profesor de la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Huelva.

**José Luis Parra y Alfaro**, designado por la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingeniería de Minas.

Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía. Universidad Politécnica de Madrid. Ha sido Director del Laboratorio Oficial para Ensayo de Materiales de Construcción (LOEMCO), dependiente de la UPM (ETSI Minas y Energía) y del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

El informe se ha dividido en cuatro apartados articulados en torno al segundo de estos apartados, donde 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 Técnica de Minas 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 Ingeniería Técnica de Minas**

En este apartado se describen los estudios de Ingeniería Técnica de Minas anteriores y posteriores a la entrada en vigor del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). A continuación se revisarán los planes de estudio **anteriores al EEES**, es decir, los que condujeron al título oficial de Ingeniería Técnica de Minas.

Las enseñanzas de Ingeniería de Minas se implantan en España por primera vez, mediante Real Orden de 14 de julio de 1777, con la creación de la Academia de Minas de Almadén.

El 25 de noviembre de 1931 se aprueba el reglamento para las Escuelas de Capataces Facultativos de Minas y Fábricas Mineralúrgicas. Por este reglamento la carrera se desarrolla en cuatro cursos; en 1950 se procede a una nueva reestructuración de las enseñanzas y se cambia la denominación del título de Capataz Facultativo de Minas y Fábricas Metalúrgicas por el de Facultativo de Minas y Fábricas Mineralúrgicas y Metalúrgicas, manteniendo los cuatro años de enseñanza.

Mediante la Orden Ministerial de 20 de junio de 1962 se experimenta otra transformación sustancial en las enseñanzas de la titulación; de este modo se amplían en un curso las enseñanzas, quedando constituidas por un curso Preparatorio, un curso Selectivo y tres cursos más. Asimismo cambia la denominación del título, pasando a denominarse Perito de Minas y Fábricas Mineralúrgicas y Metalúrgicas.

En virtud de la Ley 2/1964 de 29 de abril, de Reordenación de las Enseñanzas Técnicas, se vuelve a cambiar la denominación del título transformándose en Ingeniero Técnico, al mismo tiempo que se modifican y amplían de forma notable los contenidos de las enseñanzas y las formas de acceso a la carrera, creándose distintas especialidades.

Por aplicación de la Ley General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa 14/1970 de 4 de Agosto, se produce la aparición del plan de estudios experimental con seis especialidades: Laboreo y Explosivos, Combustibles y Energía, Sondeos y Prospecciones Mineras, Metalurgia, Cementos y Mineralurgia e Instalaciones Electromecánicas Mineras.

El 25 de agosto de 1983 se aprueba la Ley Orgánica de Reforma Universitaria, y de conformidad con lo dispuesto en su artículo 29, así como con el artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, se modifican nuevamente los planes de estudios de la carrera de Ingeniero Técnico de Minas con las denominaciones siguientes:

- Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Explotación de Minas.
- Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Mineralurgia y Metalurgia.
- Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Instalaciones Electromecánicas Mineras.
- Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Sondeos y Prospecciones Mineras.
- Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

Posteriormente, en agosto de 1991, se publican las directrices generales propias de los planes de estudio conducentes a la obtención de los títulos oficiales de Ingeniero Técnico de Minas en diferentes especialidades (Reales Decretos 1430, 1431, 1433, 1449 y 1456). Se plantea una duración de tres años con una carga lectiva no inferior a 180 créditos ni superior al máximo de créditos que para los estudios de primer ciclo permite el Real Decreto 1497/1987.

En 1995 se modifican los títulos universitarios oficiales de Ingenieros Técnicos y se aprueban las directrices generales propias de sus planes de estudios en el R.D. 50/1995.

El 25 de abril de 1997, el R.D. 614/1997, define para los nuevos planes de estudio un mínimo de créditos por asignatura de 4,5 créditos (cuatrimestral) o de 9 créditos (anual). El año siguiente, el R.D. 779/1998 restringe a seis el número máximo de asignaturas a cursar por cuatrimestre.

Finalmente se aprueba y promulga la Ley Orgánica 4/2007 de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de Universidades, que son las que definitivamente adaptan el sistema universitario español al Espacio Europeo de Educación Superior. Posteriormente se aprueba el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, siendo el principal R.D. en desarrollo de la Ley Orgánica 4/2007 y que son el origen de las Órdenes CIN, determinantes de las competencias que deben adquirirse con los planes de estudio que dan acceso a las profesiones reguladas.

Los planes de estudio de Ingeniería Técnica de Minas **adaptados al EEES** tienen nivel de grado y están regulados por la Orden CIN/306/2009. Se establece una duración de 240 créditos ECTS. Dentro de este número de créditos total deberá cursarse el bloque de formación básica de 60 créditos, el bloque común a la rama de Minas de 60 créditos, un bloque completo de 48 créditos, correspondiente a cada ámbito de tecnología específica, y realizarse un trabajo fin de grado de 12 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/306/2009* también establece que la profesión de Ingeniero Técnico de Minas es una profesión regulada, para cuyo ejercicio se requiere estar en posesión del correspondiente título oficial de Grado obtenido, en este caso, de acuerdo con lo previsto en el artículo 12.9 del referido Real Decreto 1393/2007, conforme a las condiciones establecidas en el Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, publicado en el Boletín Oficial del Estado de 29 de enero de 2009.

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.

### **3. Análisis de la correspondencia con el nivel 2 del MECES**

Este apartado analiza por separado los tres factores principales utilizados para determinar la correspondencia del título oficial de Ingeniero Técnico de Minas especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, con el nivel 2 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 segundo ciclo. El tercer y último factor analizado es la existencia de indicadores susceptibles de otorgar soporte adicional a la posible correspondencia.

#### **3.1. Formación adquirida**

Para establecer si la formación científica, técnica y transversal otorgada por el título oficial de Ingeniero Técnico de Minas anterior al EEES se corresponde con el nivel 2 del MECES, se han comparado las directrices comunes de los planes de estudio de estos títulos establecidas por el Real Decreto 1456/1991, con los requisitos formativos que los *Reales Decretos 1393/2007* y *1027/2011* exigen en general a los títulos de Graduado Universitario y que la *Orden CIN/306/2009* exige en particular a los títulos que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas. 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.**

A continuación se analiza la relación existente entre las características de los planes de estudio que dan acceso a la profesión de Ingeniero Técnico de Minas en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, tanto de los anteriores al EEES (R.D. 1456/1991) como de los planes actuales (CIN/306/2009).

a) REAL DECRETO 1456/1991 de 30 de Agosto

El R.D.1456/1991, define las características básicas de la titulación de Ingeniero Técnico de Minas, especialidad Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos:

- La duración de estos estudios es de 3 años, con un mínimo de 180 y un máximo de 270 créditos (R.D.1497/1987)
- La carga lectiva podía oscilar entre 20 y 30 horas semanales, incluyendo las enseñanzas prácticas.

b) ORDEN CIN/306/2009

La legislación vigente conforma la profesión de Ingeniero Técnico de Minas como profesión regulada cuyo ejercicio requiere estar en posesión del correspondiente título oficial de Grado obtenido, en este caso, de acuerdo con lo previsto en el artículo 12.9 del Real Decreto 1393/2007.

De esta forma, la *Orden CIN/306/2009* especifica los requisitos de los títulos de Grado que dan acceso a la profesión de Ingeniero Técnico de Minas, con una duración de 240 ECTS.

En los créditos ECTS se incluyen las horas destinadas a clases presenciales que en la práctica comprenden entre 8 y 11 horas. Se estima que puede establecerse una comparación directa en términos de carga lectiva entre los planes de estudios anteriores y posteriores a la entrada en vigor del EEES, pues las 10 horas lectivas por crédito (según R.D.1497/1987) se sitúan en el intervalo de las horas de clase contempladas en 1 crédito ECTS y análogamente, se estima asimismo que la dedicación total asociada a cada crédito (según R.D.1497/1987) ha representado también una dedicación total de entre 25 y 30 horas.

Con todo ello los planes de estudios de los Grados deberán tener 240 créditos ECTS (Art.12 del R.D. 1393/2007); dado que cada curso académico será de 60 créditos ECTS (Art. 4.1 del R.D. 1125/2003), resulta una duración de 4 cursos académicos.

A continuación, se hace referencia a las competencias que recoge la Orden. Se clasifican en Formación Básica (FB), Común a la Rama de Minas (CRM), las de Tecnología Específica de Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos (TERECE) y el Trabajo Fin de Grado (TFG).

**De formación básica-FB-(mínimo 60ECTS):**

**FB1**-Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

**FB2**-Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

**FB3**-Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

**FB4**-Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

**FB5**-Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.

**FB6**-Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.



**Común a la rama de minas-CRM-(mínimo 60ECTS):**

**CRM1**-Capacidad para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias para su aplicación en los problemas de Ingeniería.

**CRM2**-Comprensión de los conceptos de aleatoriedad de los fenómenos físicos, sociales y económicos, así como de incertidumbre.

**CRM3**-Conocimientos de cálculo numérico básico y aplicado a la ingeniería.

**CRM4**-Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y de la termodinámica y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería. Transferencia de calor y materia y máquinas térmicas.

**CRM5**-Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.

**CRM6**-Conocimiento de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas.

**CRM7**-Conocimientos de resistencia de materiales y teoría de estructuras.

**CRM8**-Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.

**CRM9**-Conocimientos de los principios de mecánica de fluidos e hidráulica.

**CRM10**-Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en los proyectos, plantas e instalaciones.

**CRM11**-Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores.

**CRM12**-Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión.

**CRM13**- Conocimiento de electrónica básica y sistemas de control.

**CRM14**-Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.

**CRM15**-Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento.

**CRM16**-Conocimiento de procedimientos de construcción.

**CRM17**-Conocimiento de la metodología, gestión y organización de proyectos.

**De tecnología específica de Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos-TERECE-(mínimo 48ECTS):**

**TERECE1**-Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.

**TERECE2**- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de obras e instalaciones hidráulicas, planificación y gestión de recursos hidráulicos.

**TERECE3**- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.

**TERECE4**- Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de operaciones básicas y procesos.

**TERECE5-** Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de procesos de refinación, petroquímicos y carboquímicos.

**TERECE6-** Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de ingeniería nuclear y protección radiológica.

**TERECE7-** Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de logística y distribución energética.

**TERECE8-** Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de energías alternativas y uso eficiente de la energía.

**TERECE9-** Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de fabricación, manejo y utilización de explosivos industriales y pirotécnicos. Ensayos de caracterización de sustancias explosivas. Transporte y distribución de explosivos.

**TERECE10-** Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de control de la calidad de los materiales empleados.

**Trabajo fin de grado-TFG-(mínimo 12ECTS):**

**TFG1-** Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

En este caso y conforme a la Orden CIN 306/2009 se definen 180 de los 240 ECTS totales de la titulación, donde los bloques **FB, CRM, TERECE** y **TFG** representan en este caso un 75% del programa formativo total. En la Tabla 1 se comparan los requisitos formativos del Real Decreto 1456/1991 con los de la Orden CIN/306/2009.

Tabla 1. Correspondencia entre las materias troncales del R.D. 1456/1991 y las competencias específicas de la Orden CIN/306/2009

<b>REAL DECRETO 1456/1991</b>		<b>COMPETENCIAS ORDEN CIN/306/2009</b>			
<b>MATERIAS TRONCALES</b>	<b>Créditos</b>	<b>FB</b>	<b>CRM</b>	<b>TERECE</b>	<b>TFG</b>
<b>Economía.</b> Economía General y Aplicada al sector. Valoración.	6	FB6	CRM2/ CRM3		
<b>Expresión Gráfica y Cartografía.</b> Técnicas de Representación. Fotogrametría y Cartografía. Topografía.	9	FB2	CRM8/ CRM15		
<b>Fundamentos Físicos de la Ingeniería.</b> Mecánica. Electricidad. Termodinámica. Mecánica de Fluidos.	9	FB4	CRM4/ CRM9	TERECE 2	
<b>Fundamentos Geológicos de la Ingeniería.</b> Fundamentos de Estratigrafía y Paleontología. Procesos Geodinámicos. Recursos Mineros y Geotérmicos. Materiales	9	FB5			

y minerales Pétreos.					
<b>Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería.</b> Álgebra Lineal. Cálculo Infinitesimal. Integración. Ecuaciones Diferenciales. Métodos Numéricos. Estadística.	9	FB 1	CRM1/ CRM3		
<b>Fundamentos Químicos de la Ingeniería.</b> Bases de la Ingeniería Química. Química Inorgánica y Orgánica Aplicadas.	9				
<b>Ingeniería y Tecnología Energética.</b> Generadores y Motores Térmicos. Máquinas eléctricas. Tecnología nuclear. Energías renovables	12		CRM11/ CRM12	TERECE 3/ TERECE 6/ TERECE 7/ TERECE 8	
<b>Procesos Básicos de la Ingeniería.</b> Transmisión de materia y calor. Operaciones básicas. Estudio y diseño de equipos.	9		CRM4	TERECE 4	
<b>Proyectos.</b> Metodología, Organización y Gestión de Proyectos	6	FB2	CRM10/ CRM17		
<b>Tecnología de Combustibles.</b> Génesis, clasificación, producción y aplicaciones de los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Seguridad. Impacto ambiental: Evaluación y corrección.	12		CRM10/ CRM14	TERECE 1/ TERECE 5/ TERECE 7	
<b>Tecnología de Explosivos.</b> Tecnología, fabricación y uso de explosivos. Aplicaciones. Seguridad.	9		CRM10	TERECE 9	
<b>Teoría de Estructuras.</b> Resistencia de Materiales. Análisis de estructuras. Construcción.	6		CRM5/ CRM7/ CRM16	TERECE 10	

En el caso de competencias que se adquieren en más de una asignatura/materia, cada plan de estudios estructura el modo de adquirirlas, asegurando la consecución de todas las competencias al obtener el título. Es imposible garantizar que, en los diferentes planes de estudio, la obtención de todas las competencias de un título se realice idénticamente, por ello no se indican porcentajes de consecución de competencia en cada asignatura/materia. Sólo en el caso de competencias que están relacionadas con una única asignatura/materia, es posible decir que se obtiene el 100% de la competencia.

En la Tabla 1 se observa que con la relación de materias troncales correspondientes al título de Ingeniero Técnico de Minas conforme al R.D.1456/1991 se cubren todas las competencias obligatorias definidas para los títulos de Grado en Minas en la Orden CIN 306/2009, excepto las siguientes:

**FB3-** Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

**CRM13-** Conocimiento de electrónica básica y sistemas de control.

Por tanto, de las 33 competencias definidas en la orden CIN, solo dos de ellas quedan fuera de la aplicación directa de lo establecido en las asignaturas de la especialización en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos; esto representa un porcentaje igual al 94% del total de las competencias que guardan relación directa entre lo establecido en el R.D.1456/1991 y lo definido en la orden CIN/306/2009.

Todas las asignaturas troncales salvo la de Fundamentos Químicos de la Ingeniería tienen una correspondencia directa con al menos una de las competencias que la orden ministerial clasifica como Formación Básica, Común a la Rama Industrial, Tecnología específica o Trabajo Final de Grado. Además existen diez materias troncales del R.D. 1456/1991 que cubren al menos dos competencias de la Orden CIN/306/2009, quedando por tanto acreditada la relación de las materias troncales establecidas por Real Decreto con lo exigido por CIN/306/2009.

Los créditos mínimos definidos para cada materia troncal en el R.D.1456/1991 suman un total de 105 créditos. El resto de materias establecidas por el plan de estudios (obligatorias, optativas y libre elección) tienen una función principal en lo referido a completar los créditos establecidos así como las competencias obligatorias de la Orden CIN 306/2009 definidas para los títulos de Grado en Minas, especialidad de Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

En la Tabla 2, en las dos primeras columnas se indican respectivamente las materias troncales y el número mínimo de créditos que establece el *Real Decreto 1456/1991*; de la columna tercera a la sexta se clasifican las diferentes competencias especificadas por la *Orden CIN/306/2009*. La tabla permite observar la correspondencia entre las materias troncales previas al EEES y las competencias específicas descritas por la orden ministerial para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.

En este caso, para las asignaturas Obligatorias y Optativas definidas por cada Universidad, se ha tomado el Plan de Estudios de una Universidad que se considera representativo de estos estudios a nivel nacional.

Tabla 2. Correspondencia entre las materias del Plan de Estudios I.T de Minas especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos R.D.1456/1991 y las competencias específicas de la Orden CIN/306/2009

<b>PLAN ESTUDIOS ING. TEC. DE MINAS especialidad Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos (R.D.1456/1991)</b>		<b>COMPETENCIAS ORDEN CIN/306/2009</b>			
<b>RELACIÓN DE MATERIAS TRONCALES</b>	<b>CRÉDITOS</b>	<b>FB</b>	<b>CRM</b>	<b>TERECE</b>	<b>TFG</b>
Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería	9	FB1	CRM1/ CRM3		
Fundamentos Químicos de la Ingeniería	9				
Fundamentos Físicos de la Ingeniería	9	FB4	CRM4/ CRM9	TERECE2	
Fundamentos Geológicos de la Ingeniería	9	FB5			
Economía	6	FB6	CRM2/ CRM3		
Expresión Gráfica y Cartografía	9	FB2	CRM8/ CRM15		
Ingeniería y Tecnología Energética	12		CRM11/ CRM12	TERECE3/T ERECE6/TE RECE8	
Procesos Básicos de la Ingeniería	9		CRM4	TERECE4	
Proyectos	6	FB2	CRM10/ CRM17		
Tecnología de Combustibles	12		CRM10/ CRM14	TERECE1	
Tecnología de explosivos	9		CRM10	TERECE9	
Teoría de estructuras	6		CRM5/CR M7/ CRM16	TERECE10	
<b>Obligatorias</b>					
Laboratorio de Matemáticas	4.5	FB1	CRM1/CR M3		
Matemáticas III	6	FB1	CRM1/CR M3		

Mecánica de fluidos	6		CRM9	TERECE2	
Técnicas de dibujo	7.5	FB2			
Ampliación de Ingeniería térmica	4.5	FB4	CRM4	TERECE3	
Ampliación de teoría de estructuras	3		CRM5/CR M7/ CRM16	TERECE10	
Laboratorio de electrotecnia	3		CRM11/C RM12	TERECE3	
Construcciones especiales	4.5		CRM5/CR M7/ CRM16	TERECE10	
Ingeniería geoambiental	3		CRM14		
Instrumentación y técnicas de control	4.5		CRM11/ CRM12	TERECE3	
Organización y legislación	3	FB6			
Proyecto fin de carrera	8				TFG
<b>Optativas</b>					
Ampliación de ingeniería básica de operaciones y procesos	4.5			TERECE4	
Carboquímica	4.5			TERECE5	
Fabricación asistida por ordenador	4.5	FB3			
Generación y transporte de energía eléctrica	4.5			TERECE3	
Ingeniería de calidad	3			TERECE10	
Ingeniería nuclear	6			TERECE6	
Matemáticas aplicadas a la gestión	4.5	FB1/ FB6			
Modelización y optimización matemática	4.5	FB1			
Simulación y métodos numéricos en ingeniería	4.5	FB1			
Técnicas de mantenimiento	3		CRM4		
Transporte	3			TERECE3/T	



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN  
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

				ERECE7	
Ampliación de tecnología de combustibles	6			TERECE7	
Análisis químico	4,5				
Centrales térmicas	4,5			TERECE3	
Explotación de recursos energéticos II	6			TERECE1	
Petroquímica	4,5			TERECE5	
Protección radiológica	4,5			TERECE6	
Sistemas de distribución de energía eléctrica	4,5		CRM12		
Termotecnia	6		CRM4		

Por otra parte, es de destacar la gran relación existente entre las asignaturas que constituían la Titulación de Ingeniero Técnico de Minas en su especialidad de Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos de una de las Universidades que ofertaban esta titulación, (Universidad diferente a la correlacionada en la tabla anterior) y las que pretenden cubrir el nuevo plan de estudios de Grados que habiliten para la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.

En la Tabla 3 se muestra la comparación en cuanto a los créditos de las diferentes asignaturas correspondientes a un plan de Ingeniería Técnica de Minas, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y explosivos (R.D.1456/1991) y en un Grado en Minas (CIN/306/2009).

Tabla 3. Correspondencia entre las materias del Plan de Estudios I.T. de Minas en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos y Grado de Ingeniería en Sondeos y prospecciones Mineras

<b><i>I.T. Minas en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos</i></b>	<b><i>Créditos</i></b>	<b><i>Grado de Ingeniería en Explotación de Minas y Recursos Energéticos</i></b>	<b><i>Créditos ECTS</i></b>
Fundamentos matemáticos de la Ingeniería.	9	Matemáticas I y Matemáticas II	12
Expresión Gráfica.	6	Expresión Gráfica I	6
Fundamentos físicos de Ingeniería	9	Física I	6
Ampliación de Física	4,5	Física II	6
Fundamentos Geológicos de la Ingeniería	9	Fundamentos Geológicos de Ingeniería y Geología	12

Economía	6	Administración y Economía de Empresas	6
Estadística Aplicada	4,5	Matemáticas III	6
Procesos Básicos de la Ingeniería	9	Termotecnia e Hidráulica	9
Metalurgia	4,5	Ciencia y Tecnología de los Materiales	9
Ingeniería y Morfología del Terreno	6	Mecánica de Suelos y Rocas	6
Teoría de Estructura	6	Teoría de Estructura	6
Topografía General	7	Topografía	6
Máquinas Eléctricas	6	Tecnología Eléctrica	6
Proyectos	6	Proyectos	6
Fundamentos de Laboreo y Explosivos	7,5	Métodos de Explotación Minera	9
Yacimientos Minerales/ Mineralogía y Petrología	6/5	Yacimientos Minerales y Petrología	9
Geología	6	Trabajo de Campo y Cartografía Geológica	6
Petroquímica y Refino del Petróleo	7	Combustibles: Operaciones y Procesos Industriales	6
Prospecciones y Explotación de Hidrocarburos	9	Geología del Petróleo y Explotación de Recursos Energéticos	12
Fundamentos de Tecnología Nuclear y Energías Renovables/ Tecnología Nuclear	4,5/4,5	Tecnología Nuclear	6
Energías Renovables	4,5	Energías Alternativas	6
Tecnología de Explosivos	10	Tecnología de Explosivos y Voladuras	6
Legislación	4,5	Legislación y Tramitación de Proyectos Mineros	6
Fundamentos Químicos de la Ingeniería	6	Química	6
Control de vibraciones y	4,5	Control de Vibraciones	6

voladuras especiales			
Mecánica Técnica	6	Mecánica Técnica	6
Libre Configuración Correspondiente a Prácticas de Empresa	6,75	Prácticas Externas	6
Libre Configuración no correspondiente a Prácticas de Empresa	15,75	Actividad Universitarias Complementarias	6

En el ejemplo planteado en la Tabla 3 se puede observar que existe un balance final de las asignaturas pertenecientes a cada plan de estudios muy equilibrado, incluyendo cada una de las materias existentes en el plan antiguo. Desde la perspectiva de los contenidos, existe una correspondencia significativa entre ambos tipos de planes estudios.

Los dos planes de la titulación de Ingeniería Técnica de Minas, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y explosivos seleccionados para su comparación, corresponden a dos universidades españolas diferentes, lo que supone el caso más desfavorable y refuerza las conclusiones obtenidas.

La mayor diferencia en cuanto a créditos se centra en las antiguas asignaturas de Libre Configuración, tanto correspondientes a prácticas de empresas como fuera de estas prácticas y las nuevas asignaturas denominadas actividades universitarias complementarias y practicas externas.

### 3.1.2. Correspondencia de las competencias generales

Con la aplicación del conocido como Nivel 2 del MECES se incorporan unos factores principales utilizados para determinar la correspondencia del título universitario oficial con lo recogido en el propio nivel 2 MECES tales como: la formación adquirida con los planes de estudios de dicho título, los efectos académicos de cara al acceso a los estudios del ciclo o nivel inmediatamente superior, y la existencia de indicadores susceptibles de dar soporte adicional a la determinación de la correspondencia.

Además de las competencias específicas requeridas por la *Orden CIN 306/2009* 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 2 del MECES, es decir, para los títulos de grado universitario. Se analiza en este apartado si en las directrices de los títulos de Ingeniero Técnico de Minas se contienen aquellos objetivos afines a las competencias generales anteriormente estudiadas.

El artículo 6.2 del *Real Decreto 1027/2011* atribuye al nivel 2 del MECES, las características de las cualificaciones ubicadas en este nivel y que vienen definidas por los siguientes descriptores presentados en términos de resultados del aprendizaje, cualificaciones inherentes a la obtención de un nivel de grado:

**M1** Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento.

**M2** Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus

capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras.

**M3** Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio.

**M4** Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio.

**M5** Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio.

**M6** Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).

Por su parte, el Anexo 1, apartado 3.2, del *Real Decreto 1393/2007* requiere que los títulos de Grado Universitario garanticen, al menos, las siguientes competencias generales básicas, coincidiendo en su esencia con los descriptores antes mencionados en el R.D. 1393/2007:

- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Cabe entender y queda comprobado que la condición de competencias básicas lleva aparejado el no ser exclusivas de una rama científica o técnica, por lo que plena la coincidencia entre las competencias generales del *Real Decreto 1027/2011* y del *Real Decreto 1393/2007*. Su condición de competencias generales tiene su condición de ser, al no considerarse exclusivas de una rama científica o técnica, si bien necesitan desarrollarse y consolidarse en ámbitos temáticos específicos.

La adquisición de las competencias generales establecidas por los resultados del aprendizaje enunciadas de **M1** a **M6**, requiere un modelo formativo que recoja de manera exhaustiva todos aquellos contenidos y materias correspondientes a cada título.

Para valorar la contribución de las materias troncales indicadas en el *Real Decreto 1456/1991* del título de Ingeniero Técnico de Minas especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos y a las competencias generales de grado establecidas por el *Real Decreto 1027/2011* se ha elaborado una tabla para asignar concretamente las competencias generales a las materias troncales. En la Tabla 4 se muestra como las antes citadas competencias generales **M1** a **M6** están contenidas en las materias troncales del Real Decreto 1456/1991 para el título de Ingeniero Técnico de Minas especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos. El Proyecto Fin de Carrera sintetiza por su propia esencia todas las competencias generales indicadas en el Real Decreto 1027/2011 y singularmente la **M5**, pues es obligatorio superar una exposición pública.

Tabla 4. Correspondencia entre las materias troncales del Real Decreto 1456/1992 y las competencias generales para el Nivel 2 del Mecés.

<i>Real Decreto 1456/1991</i>		<i>Comp. generales Nivel 2 MECES</i>					
<i>Materias Troncales</i>	<i>Créditos</i>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>	<b>M6</b>
<b>Economía.</b> Economía General y Aplicada al sector. Valoración	6	X	X	X			
<b>Expresión gráfica y cartográfica.</b> Técnicas de representación. Fotogrametría y Cartografía. Topografía.	9	X	X	X	X		
<b>Fundamentos Físicos de la Ingeniería.</b> Mecánica. Electricidad. Termodinámica. Mecánica de Fluidos.	9	X	X	X			
<b>Fundamentos Geológicos de la Ingeniería.</b> Fundamentos de Estratigrafía y Paleontología. Procesos Geodinámicos. Recursos Mineros y Geotérmicos. Materiales y Minerales Pétreos.	9	X	X	X			
<b>Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería.</b> Álgebra Lineal. Cálculo infinitesimal. Integración. Ecuaciones Diferenciales. Métodos Numéricos. Estadística.	9	X	X	X	X		
<b>Fundamentos Químicos de la Ingeniería.</b> Bases de la Ingeniería Química. Química Inorgánica y Orgánica	9	X	X	X			

Aplicadas.							
<b>Ingeniería y Tecnología Energética.</b> Generadores y Motores Térmicos. Máquinas eléctricas. Tecnología nuclear. Energías renovables	12	X	X	X			
<b>Procesos Básicos de la Ingeniería.</b> Transmisión de materia y calor. Operaciones básicas. Estudio y diseño de equipos.	9	X	X				
<b>Proyectos.</b> Metodología, Organización y Gestión de Proyectos.	6	X	X			X	X
<b>Tecnología de Combustibles.</b> Génesis, clasificación, producción y aplicaciones de los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Seguridad. Impacto ambiental: Evaluación y corrección.	12	X	X	X	X		
<b>Tecnología de Explosivos.</b> Tecnología, fabricación y uso de explosivos. Aplicaciones. Seguridad.	9	X	X	X	X		
<b>Teoría de Estructuras.</b> Resistencia de Materiales. Análisis de Estructuras. Construcción.	6	X		X	X		
<b>Proyecto fin de carrera.</b>		X	X	X	X	X	X

### 3.2. Efectos académicos.

En este apartado se analizan los efectos académicos de los títulos universitarios oficiales obtenidos conforme a los planes de estudios anteriores y posteriores a la entrada en vigor del EEES, todo ello en relación con el objeto del presente informe.

En el contexto del EEES, el R.D.1393/2007 establece que:

- Las enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de títulos de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional se estructurarán en tres ciclos, denominados respectivamente Grado, Máster y Doctorado (Art. 8).
- Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del EEES que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster (Art. 16.1).

- Los títulos universitarios oficiales obtenidos conforme a planes de estudios anteriores a la entrada en vigor del R.D. 1393/2007 mantendrán todos sus efectos académicos, y que los poseedores de un título oficial de Ingeniero Técnico podrán acceder a las enseñanzas oficiales de Máster sin necesidad de requisito adicional alguno, dejando a las universidades la posibilidad de exigir formación adicional en función de las titulaciones de origen y destino (Disposición adicional cuarta).

Complementariamente, la Orden CIN/306/2009 establece (apartado 4.2 del Anexo) las condiciones de acceso al Máster que habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Minas, contemplándose de forma explícita el acceso desde un título de Grado que habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico de Minas.

En cuanto a los efectos académicos de los títulos universitarios oficiales correspondientes a la ordenación anterior a la entrada del R.D.1393/2007, en el contexto del R.D.1497/1987 se dispuso, por parte de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación por Orden de 10 de diciembre de 1993, que "Podrán acceder directamente, sin complementos de formación, al segundo ciclo de los estudios conducentes a la obtención del título oficial de Ingeniero de Minas, además de quienes cursen el primer ciclo de estos estudios, quienes estén en posesión del título de Ingeniero Técnico en Explotación de Minas, en Sondeos y Prospecciones Mineras, en Mineralurgia y Metalurgia, en Instalaciones Electromecánicas mineras y en Explotación de Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos".

Por consiguiente, se constata que existe un paralelismo significativo entre los efectos académicos, en el sentido de que dan lugar a las mismas posibilidades de acceso al siguiente nivel académico, de ambos tipos (anteriores y posteriores a la entrada en vigor del EEES) de títulos.

Dado que las enseñanzas oficiales de Máster se constituyen en el nivel 3 del MECES y las de Grado en el nivel 2, y considerando las posibilidades de acceso a Máster tanto desde un título de Grado como desde un título de Ingeniero Técnico –que a su vez posibilitaba el acceso a estudios de segundo ciclo conformes al R.D.1497/1987 que, en el contexto del EEES y de forma generalizada, han sido adaptados a nivel de Máster–, el paralelismo antes mencionado permite establecer la correspondencia del título de "Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos" al nivel 2 del MECES.

### 3.3. Indicadores

La titulación de Ingeniería Técnica de Minas se encuentra entre las reconocidas por FEANI (Federación Europea de Asociaciones Nacionales de Ingenieros) para obtener el título profesional de EUR ING.

En España, al igual que en el ámbito de países europeos para acceder al doctorado se exige haber cursado al menos 300 ECTS, teniendo que ser como mínimo 60 ECTS correspondientes al nivel de Máster, por lo que un Ingeniero Técnico de Minas puede acceder a los estudios de doctorado cumpliendo las citadas premisas.

Tal y como expresa el propio Ministerio de Educación Cultura y Deporte en una nota sobre el acceso a los estudios oficiales de doctorado: *"podrán acceder a un programa oficial de doctorado aquellos estudiantes que estén en posesión de una titulación universitaria oficial española obtenida conforme a anteriores ordenaciones universitarias, es decir, los Licenciados, Arquitectos, Ingenieros, Diplomados, Arquitectos Técnicos e Ingenieros Técnicos (títulos que habilitan para el acceso a enseñanzas de Máster universitario) y que hayan superado en el conjunto de estudios*

universitarios oficiales un mínimo de 300 créditos ECTS, de los cuales, al menos 60, habrán de ser de nivel de Máster”.

Esta situación es o puede ser similar a la que ocurre en otros países del entorno europeo, donde se puede acceder al Doctorado con un grado de 180 ECTS y un Máster de 120 ECTS.

Asimismo, el informe “MECES Self-certification Report” verifica la compatibilidad del MECES con el Marco Europeo de Cualificaciones para Enseñanza Superior (FQ-EHEA). El informe plantea la equivalencia entre las titulaciones previas a EEES y las posteriores a EEES. En el caso de las titulaciones de Ingeniero Técnico previas a EEES, el informe asigna provisionalmente el nivel de primer ciclo que se asocia a un nivel Bachelor y a un nivel EQF/MECU de 6, que se corresponde con el nivel MECES 2 tal y como se indica en el R.D.22/2015.

Por último, las Universidades españolas que impartían títulos de Ingeniero Técnico de Minas, han adaptado sus planes de estudio a la modalidad de enseñanzas de Grado conforme a la nueva estructura de las enseñanzas universitarias, establecida en el R.D. 1393/2007, estando dichos Grados orientados a la habilitación de sus titulados para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.

En la tabla 5 se relacionan las titulaciones de Grado en el ámbito de la Ingeniería Técnica de Minas que se imparten actualmente en España.

Tabla 5. Grados en el ámbito de la Ingeniería Técnica de Minas inscritos en el Registro de Universidades, Centros y Títulos.

<b>ESCUELA</b>	<b>TÍTULO DE GRADO</b>	<b>ATRIBUCIONES</b>
Belmez	Grado en Ingeniería en recursos energéticos y mineros	EM-IEM-RE,C Y E
Linares	Grado en Ingeniería de Recursos Energéticos. Grado en Ingeniería de Tecnología Minera	RE,C Y E EM-IEM-S Y PM
Madrid	Grado en Ingeniería Geológica. Grado en Ingeniería en Tecnología Minera. Grado en Ingeniería de Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos. Grado en Ingeniería de la Energía	S Y PM EM-IEM-MM RE,C Y E GENERALISTA
Oviedo	Grado en Ingeniería de Tecnologías Mineras.	GENERALISTA
Almadén	Grado en Ingeniería de la Tecnología Minera. Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos.	EM-IEM-S Y PM RE,C Y E
Vigo	Graduado en Ingeniería de la Energía. Graduado en Ingeniería de los Recursos Mineros y	GENERALISTA

	Energéticos.	RE,C Y E
León	Grado en Ingeniería de la Energía. Grado en Ingeniería Minera.	RE,C Y E RE,C Y E
Cantabria	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros. Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos.	RE,C Y E RE,C Y E
Ávila	Grado en Ingeniería de la Tecnología de Minas y Energía.	EM-IEM-RE,C Y E
Cartagena	Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía.	EM-IEM-RE,C Y E
Manresa	Grado en Ingeniería de Recursos Energéticos y Mineros.	EM-IEM-RE,C Y E
Huelva	Grado de Ingeniería de Explotación de Minas y Recursos Energéticos. Grado en Ingeniería Energética.	EM-IEM-RE,C Y E GENERALISTA
Mieres	Grado de Explotación de Minas. Grado en Instalaciones Electromecánicas Mineras. Grado en Sondeos y Prospecciones Mineras.	EM IEM SYPM
Torrelavega	Grado en Mineralurgia y Metalurgia.	MM
Bilbao	Grado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía.	EM-IEM-RE,C Y E
Alfonso X El Sabio	Grado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía.	EM-IEM-RE,C Y E

INGENIERO TÉCNICO EN EXPLOTACIÓN DE MINAS: EM

INGENIERO TÉCNICO EN INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS MINERAS: IEM

INGENIERO TÉCNICO EN SONDEOS Y PROSPECCIONES MINERAS: SYPM

INGENIERO TÉCNICO EN RECURSOS ENERGÉTICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOTACIONES: RE, C Y E

INGENIERO TÉCNICO EN MINERALURGIA Y METALURGIA: MM

Con los aspectos citados anteriormente se puede establecer que, la implantación del elevado número de Grados a partir de la adaptación de los planes de estudios de Ingeniero Técnico de Minas ya existentes y el reconocimiento internacional, constituyen elementos que ayudan a poner de manifiesto la relación entre ambos tipos de planes de estudios, por lo que se fortalece la idea de hacer corresponder el título universitario de Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos con el establecido en el Grado de acuerdo al nivel 2 del MECES.

#### **4. Conclusiones.**

El título oficial de Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos previo a la entrada en vigor del EEES (RD.1456/1991) ha

sido objeto de un detallado análisis a fin de establecer su correspondencia con alguno de los niveles del MECES. El análisis se sustenta en el contexto formativo en el ámbito de la Ingeniería Técnica de Minas, en la correlación de las directrices generales propias con los resultados del aprendizaje del MECES, en la duración y contenidos de planes de estudio anteriores y posteriores a la entrada en vigor del EEES, así como en los efectos académicos y en la existencia de indicadores susceptibles de otorgar soporte adicional a la determinación de la posible correspondencia.

La comparación realizada ha permitido constatar lo siguiente:

- Se da una notable concordancia entre la finalidad de las cualificaciones del nivel 2 del MECES y el alcance de los planes de estudio de primer ciclo de las enseñanzas universitarias conformes al R.D.1497/1987, como es el caso del plan de estudios de la titulación de "Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos".
- Ambos títulos producen los mismo efectos académicos: el acceso al nivel 3 del MECES (Máster).
- De forma generalizada, las Universidades que impartían títulos de Ingeniero Técnico de Minas han adaptado sus planes de estudios a la modalidad de enseñanzas de Grado.
- En el ámbito temático específico de la Ingeniería Técnica de Minas:
  - El contexto formativo, en particular el de los planes de estudios regulados por el R.D.1456/1991, permite alcanzar todos los resultados del aprendizaje del nivel 2 del MECES.
  - Existe una correspondencia significativa entre los planes de estudios anteriores y posteriores a la entrada en vigor del EEES, tanto en carga lectiva como en contenidos.
  - Existe un paralelismo significativo entre los efectos académicos de los títulos anteriores y posteriores a la entrada en vigor del EEES, otorgando idénticas posibilidades de acceso al siguiente nivel académico.

En consecuencia, se concluye que el título oficial de "Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos" previo a la entrada en vigor del EEES se corresponde, sin ningún tipo de reserva, con el nivel **2 del MECES** (Grado).

Madrid, a 23 de Julio de 2015

PROPONE:

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

APRUEBA

Miguel Ángel Galindo

Coordinador de Evaluación de Enseñanzas e Instituciones

## **Anexo de normativa y documentación**

### **Normativa mencionada en este informe**

**Real Orden de 14 de julio de 1777** por la que se nombra director del establecimiento de Minas de Almadén a D.Enrique Cristóbal Storr y se le encomienda la enseñanza de Geometría subterránea y Mineralogía.

**Orden Ministerial de 20 de junio de 1962**, sobre modificación de las enseñanzas de Minas.

**Ley 2/1964 de 29 de abril**, de Reordenación de las Enseñanzas Técnicas.

**Ley 14/1970, de 4 de agosto**, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa.

**Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto**, de Reforma Universitaria.

**Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre**, por el que se establecen directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

**Real Decreto 1456/1991, de 30 de agosto**, por el que se establece el título universitario de Ingeniero Técnico en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos y se aprueban las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél.

**Orden de 10 de diciembre de 1993**, por la que se determinan las titulaciones y los estudios de primer ciclo y los complementos de formación para el acceso a las enseñanzas conducentes a la obtención del título oficial de Ingeniero de Minas.

**Real Decreto 50/1995, de 20 de enero**, por el que se modifica los Reales Decretos por los que se establecen determinados títulos universitarios oficiales de Ingenieros técnicos y se aprueban las directrices generales propias de sus planes de estudio.

**Real Decreto 614/1997, de 25 de Abril**, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1497/1987, de 27 de Noviembre, por el que se Establecen las Directrices Generales Comunes de los Planes de Estudio de los Títulos Universitarios de Carácter Oficial y Validez en Todo el Territorio Nacional, modificado parcialmente por los Reales Decretos 1267/1994, de 10 de junio, y 2347/1996, de 8 de noviembre.

**Real Decreto 779/1998, de 30 de abril**, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, por el que se establecen las directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios de carácter oficial validez en todo el territorio nacional, modificado parcialmente por los Reales Decretos 1267/1994, de 10 de junio; 2347/1996, de 8 de noviembre, y 614/1997, de 25 de abril.

**Ley orgánica 6/2001 de 21 de diciembre, de Universidades.**

**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.

**Ley orgánica 4/2007 de 12 de abril**, por la que se modifica la Ley orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de Universidades.

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



**Orden CIN/306/2009, 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 de Minas.

**Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio**, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.

**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 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.