

**TÍTULO: Graduado/a en  
INGENIERÍA DE LOS RECURSOS  
ENERGÉTICOS, COMBUSTIBLES Y  
EXPLOSIVOS**

**UNIVERSIDAD: Universidad  
Politécnica de Madrid**

## ÍNDICE

<b>1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO.....</b>	<b>4</b>
1.1. Denominación.....	4
1.2. Universidad solicitante y Centro, Departamento o Instituto responsable del programa.....	4
1.3. Tipo de enseñanza.....	4
1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas.....	4
1.5. Número de créditos de matrícula por estudiante y período lectivo y requisitos de matriculación.....	5
1.6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente.....	6
<b>2. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>9</b>
2.1. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo.....	9
2.2. Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas.....	12
2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos utilizados para la elaboración del plan de estudios.....	14
2.3.1. Procedimientos de consulta internos.....	14
2.4. Descripción de los procedimientos de consulta externos utilizados para la elaboración del plan de estudios.....	17
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
3.1. Objetivos.....	18
3.2. Competencias.....	20
3.2.1. Competencias generales.....	20
3.2.2. El título capacita o habilita para ejercer de:.....	23
3.2.3. El título capacita para continuar estudios de:.....	23
<b>4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES.....</b>	<b>29</b>
4.1. Sistemas de información accesibles previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la enseñanza.....	29
4.2. Vías de acceso al título.....	36
4.3. Sistemas accesibles de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados.....	39
4.4. Transferencia y reconocimiento de créditos.....	46
<b>5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS.....</b>	<b>51</b>

<b>5.1. Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios.....</b>	<b>51</b>
<b>5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida .....</b>	<b>59</b>
<b>5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios .....</b>	<b>67</b>
<b>6. PERSONAL ACADÉMICO.....</b>	<b>75</b>
<b>6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto. Incluir información sobre su adecuación. ....</b>	<b>75</b>
6.1.1. Personal académico disponible.....	75
6.1.2. Personal de apoyo disponible .....	75
6.1.3. Necesidades de profesorado y otros recursos humanos.....	84
<b>6.2. Adecuación del profesorado y personal de apoyo al Plan de Estudios.....</b>	<b>84</b>
6.2.1. Perfil y formación del profesorado y personal docente de apoyo.....	84
6.2.2. Experiencia profesional.....	85
6.2.3. Mecanismos para garantizar la igualdad de oportunidades .....	85
<b>7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS .....</b>	<b>86</b>
<b>7.1. Medios Materiales y Servicios Disponibles. ....</b>	<b>86</b>
7.1.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y Servicios disponibles. ....	86
7.1.2. Adecuación de los Medios Materiales y Servicios Disponibles .....	93
<b>7.2. Medios materiales y Servicios previstos .....</b>	<b>96</b>
<b>8. RESULTADOS PREVISTOS.....</b>	<b>97</b>
<b>8.1. Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones. No se establece ningún valor de referencia al aplicarse estos indicadores a instituciones y enseñanzas de diversas características. En la fase de acreditación se revisarán estas estimaciones, atendiendo a las justificaciones aportadas por la Universidad y a las acciones derivadas de su seguimiento. ....</b>	<b>97</b>
<b>8.2. Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Entre ellos se pueden considerar resultados de pruebas externas, trabajos de fin de grado, etc.....</b>	<b>101</b>
<b>9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO.....</b>	<b>102</b>
<b>9.1. Responsable del Sistema de Garantía de Calidad del Plan de Estudios .....</b>	<b>102</b>
<b>9.2. Procedimientos de Evaluación y Mejora de la Calidad de la Enseñanza y el Profesorado. ....</b>	<b>103</b>
<b>9.3. Procedimientos para garantizar la Calidad de las Prácticas Externas y los Programas de Movilidad. ....</b>	<b>106</b>
<b>9.4. Procedimientos de Análisis de la Inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación.....</b>	<b>106</b>
<b>9.5. Procedimientos para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados y de atención a las sugerencias y reclamaciones. Criterios para la extinción de Títulos. ....</b>	<b>107</b>



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN  
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

<b>10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN .....</b>	<b>108</b>
<b>10.1. Cronograma de implantación del título. ....</b>	<b>108</b>
<b>10.2. Procedimiento de adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios. ....</b>	<b>109</b>
<b>RELACIÓN DE ANEXOS .....</b>	<b>118</b>

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. Denominación

Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la Universidad Politécnica de Madrid.

### 1.2. Universidad solicitante y Centro, Departamento o Instituto responsable del programa

Universidad Politécnica de Madrid; el centro responsable será la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas.

Este título de Grado se adscribirá a la ETSI Minas y para el desarrollo de sus asignaturas se contará con la participación del profesorado de la ETSI Minas.

La formación específica correspondiente a este grado se llevará a cabo en los cursos tercero y cuarto, ya que los dos primeros cursos serán comunes con el título de Grado en Ingeniería en Tecnología Minera y título de Grado en Ingeniería Geológica, también adscritos e impartidos en la ETSI Minas.

#### Departamentos participantes:

- Departamento de Sistemas Energéticos
- Departamento de Ingeniería Química y Combustibles
- Departamento de Ingeniería Geológica
- Departamento de Ingeniería de Materiales
- Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas
- Departamento de Matemática Aplicada y Métodos Informáticos
- Departamento de Física Aplicada a los Recursos Naturales
- Departamento de Matemática Aplicada a los Recursos Naturales
- Departamento de Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología

### 1.3. Tipo de enseñanza

Presencial.

### 1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas

Durante los cuatro primeros años de impartición de la titulación, se ofertarán **200 plazas** de nuevo ingreso en cada año, si bien, a partir de tercer curso una parte de los estudiantes podrán pasar al Grado de Ingeniero en Tecnología Minera y al Grado en Ingeniería Geológica, al ser los dos primeros años comunes en formación para ambos grados, al pertenecer ambos a la rama de Minas en cuanto a las atribuciones profesionales a las que pueden dar lugar.

A la vista del número de alumnos matriculados en los últimos cursos en la titulación de Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos se estima en 90 estudiantes el número de alumnos que elegirían a partir de tercer curso el Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

## 1.5. Número de créditos de matrícula por estudiante y período lectivo y requisitos de matriculación

El R.D. 1393/2007 establece el crédito europeo ECTS (European Credit Transfer System) como la unidad de medida del cumplimiento de los objetivos previstos en el plan de estudios. Sin embargo, deja libertad para que en cada propuesta se concrete su equivalencia en horas de dedicación del alumno. En este sentido, se propone:

1. Un crédito ECTS equivale a 27 horas de dedicación del alumno, lo que está de acuerdo con la recomendación realizada por la Universidad Politécnica de Madrid, de que la equivalencia se establezca en el rango de 26-27 horas.
  2. El curso académico se organiza en dos semestres, con una carga asignada de 60 créditos ECTS por curso.
  3. La duración total del programa, considerando que se propone un plan de estudios en el que los alumnos cursarán los estudios con una dedicación a tiempo completo, se establece en cuatro años, con una distribución general en semestres de 30 créditos, lo cual completa los 240 créditos requeridos para obtener un Título de Grado
- **Nº de créditos del título:** 240 ECTS (véase Tabla 1.1)
  - **Nº mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo, y en su caso, normas de permanencia:**

El número mínimo de créditos de matrícula será el fijado por la Normativa de Acceso y Matriculación de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobada el 26 de marzo de 2009. Ver:

<http://www2.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/NORMATIVA%20DE%20ACCESO%20Y%20MATRICULACION%202009.pdf>

El Consejo Social de la Universidad Politécnica de Madrid, regulado por Decreto 222/2003, dictado conforme a la Ley Orgánica 6/2002, de 21 de diciembre, de Universidades, y conforme a la Ley 12/2002, de 18 de diciembre de Consejos Sociales de las Universidades Públicas de Madrid, es el órgano competente para aprobar **las normas que regulen el progreso y la permanencia de los estudiantes en la Universidad, de acuerdo con las características de los respectivos estudios. Ver:**

<http://www2.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/NORMATIVA%20DE%20ACCESO%20Y%20MATRICULACION%20PERMANENCIA%20.pdf>

## 1.6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente

Para la expedición del Suplemento Europeo al Título, de acuerdo con lo establecido en el RD 1044/2003 de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para su expedición por parte de las universidades, se requiere la siguiente información:

- **Rama de conocimiento:** Ingeniería y Arquitectura.
- **Código Erasmus de la Universidad:** E MADRID 05
- **Naturaleza de la institución que ha conferido el título:** La UPM es una universidad pública.
- **Naturaleza del centro universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios:** Se trata de un centro propio de la UPM.
- **Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título.**  
La titulación capacita para la profesión regulada denominada "Ingeniero Técnico de Minas", especialidad en "Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos".
- **Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo**  
La totalidad del programa se impartirá en lengua castellana, si bien algunas asignaturas podrán impartirse en lengua inglesa.

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS, COMBUSTIBLES  
Y EXPLOSIVOS POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
TABLA 1.1 (Denominación en lengua inglesa de las asignaturas)**

ASIGNATURA				
Curso	Denominación española	Denominación inglesa	Carácter (OB.,OPT.)	ECTS
1	Álgebra	Algebra	OB	6
2	Ampliación de matemáticas	Advanced Mathematics	OB	6
1	Cálculo I	Calculus I	OB	6
1	Cálculo II	Calculus II	OB	6
4	Centrales avanzadas de generación	Advanced Power Plants	OPT	4,5
3	Centrales convencionales y renovables	Conventional and Renewable Power Plants	OB	6
3	Destilación y logística de hidrocarburos	Distillation and logistics of hydrocarbons	OB	3
4	Economía de los recursos energéticos	Energy Resources Economics	OPT	4,5
2	Electromagnetismo	Electromagnetism	OB	6
3	Electrónica y control	Electronics and Control	OB	4,5
2	Electrotecnia	Electrotechnics	OB	6
3	Energía nuclear y ciclo del combustible	Nuclear Energy and Nuclear Fuel Cycle	OB	4.5
4	Energías alternativas y eficiencia energética	Alternative Energies and Energy Efficiency	OB	4,5
1	Estadística	Statistics	OB	6
4	Explotación de recursos energéticos	Mining of energetic resources	OPT	4,5
1	Expresión gráfica	Technical Drawing	OB	6
1	Física I	Physics I	OB	6
1	Física II	Physics II	OB	6
2	Geología	Geology	OB	6
4	Geología de los recursos energéticos	Geology of the energetic resources	OB	4.5
2	Geomática	Geomatics Engineering	OB	4,5
2	Gestión de empresas	Business Management	OB	6
4	Gestión y transporte de la energía eléctrica	Management and Electric Power Transmission	OB	3
4	Industria e ingeniería de los explosivos	Industry and engineering of the explosives	OB	6
1	Informática y programación	Computing Science	OB	6
3	Ingeniería de procesos	Process Engineering	OB	3
3-4	Ingeniería de procesos	Process Engineering	OB	6
3	Inglés para comunicación profesional y académica	English for Professional and Academic Communication	OB	6
3	Máquinas térmicas	Thermal machines	OB	4.5
2	Mecánica	Mechanics	OB	6
2	Mecánica de fluidos	Fluid Mechanics	OB	6
3	Mecánica de rocas y suelos	Rock and Soil Mechanics	OB	4,5
4	Prácticas en empresa	Internship	OB	12
4	Proyecto fin de grado	Final Project	OB	12



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN  
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

2	Química física	Physical Chemistry	OB	6
1	Química I	Chemistry I	OB	6
1	Química II	Chemistry II	OB	6
4	Reconocimiento de créditos por actividades	Credit recognition for activities	OPT	4,5
4	Refino, carboquímica y petroquímica	Refining, Carbochemistry and Petrochemistry	OB	4,5
4	Seguridad e higiene	Health and Safety	OB	4,5
3	Tecnología de los combustibles y de la combustión	Technology of the fuels and the burning	OB	6
2	Tecnología de materiales	Materials Technology	OB	7,5
3	Teoría de estructuras y procedimientos de construcción	Structural Mechanics and Construction Procedures	OB	4,5
3	Transferencia de calor y materia	Heat and Mass Transfer	OB	4,5
3	Utilización de la energía eléctrica	Use of the electrical power	OB	6

## 2. JUSTIFICACIÓN

### 2.1. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

El acceso a los recursos energéticos, así como su diversificación en función de los problemas derivados de su utilización o de la progresiva escasez de los más tradicionalmente empleados, constituye en estos momentos uno de los principales problemas a los que se enfrenta la humanidad.

Por este motivo, se considera que el título de Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos propuesto por la Universidad Politécnica de Madrid puede llenar un hueco importante en la formación de ingenieros graduados para su incorporación a los diferentes sectores de la producción, uso y gestión de los recursos energéticos en España y en Europa. Este título de grado tiene como objeto dar respuesta a dos objetivos complementarios entre sí:

1. por una parte, sustituir al actual título de Ingeniero Técnico de Minas especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, impartido actualmente por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid, que fue homologado por acuerdo de la Comisión Académica del Consejo de Coordinación Universitaria de 16 de junio de 2002 y publicado en el BOE 175, de 23 de julio de 2002, que recoge la resolución de 28 de junio de 2002, de la Universidad Politécnica de Madrid, por la que se ordenaba la publicación del Plan de Estudios para la obtención del título de Ingeniero Técnico de Minas especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.
2. por otra, formar ingenieros graduados con unos conocimientos y capacidades ampliadas y concretadas en el sector de la industria de los recursos energéticos, aplicando las experiencias en esta materia que la Escuela de Ingenieros de Minas tienen desde hace muchos años impartiendo las especialidades de Energía y Combustibles y de Gestión de Recursos y Medioambiente a estudiantes de ingeniería de grado superior, pero aplicado en este caso al nivel de la titulación de graduado/a en ingeniería.

El título universitario propuesto es de gran relevancia científica y tecnológica, teniendo además relevancia académica especializada, necesaria para formar nuevos profesionales, ya que, entre otras referencias, su diseño académico se basa en la 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, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos (Véanse los Anexos IV y V y las tablas 3.5a y 3.5b, en donde se contrastan las competencias adquiribles en la titulación propuesta con las necesarias para acceder a las atribuciones profesionales).

El título de Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos se organiza con objeto de suministrar la formación adecuada a los futuros profesionales de la ingeniería en cualquier área relacionada con la cadena del recurso energético desde el punto de vista de su descubrimiento, extracción, transporte, transformación en energía final y uso final, haciendo especial énfasis en los fundamentos de las tecnologías y sistemas desde el punto de vista de uso medioambiental, eficiente y sostenible. Como característica propia de esta formación se introduce la formación en la

fabricación y utilización de explosivos. Se trata de formar a los ingenieros de planta, de mantenimiento, de realización de proyectos, comerciales, de certificación, y, en definitiva, como nivel de grado dar la formación fundamental de ideas y conceptos generales sobre las diferentes facetas de la cadena de los recursos energéticos para desenvolverse bien en las empresas, organismos y entidades públicas y privadas del sector energético. El ingeniero graduado deberá conocer la distribución mundial de los recursos energéticos y así como de su demanda. Esta característica incorpora una faceta internacional muy importante en la formación del graduado. Asimismo, deberá comprender el funcionamiento de la industria transformadora y los distintos usos de la energía final, considerando sus aspectos medioambientales y de sostenibilidad. La diversificación de los recursos energéticos, así como la gestión económica en los distintos mercados energéticos son valores formativos de los futuros egresados. La formación académica deberá adecuarse a lo que es un nivel de graduado, teniendo presente que la formación de nivel superior deberá encomendarse al título de Máster o al Doctorado.

Este graduado se situará como pieza clave en el desarrollo energético de cualquier país, ya que poseerá una visión global del funcionamiento de la cadena de los recursos energéticos, desde su descubrimiento hasta su uso final. Estos recursos energéticos podrán ser convencionales, entre los que se incluyen todos los tipos de combustibles como petróleo, gas natural y carbón, hasta los renovables donde se tiene en cuenta los recursos eólicos, solares, biomasa y geotérmicos. Gracias a su formación será capaz de introducir cambios en el consumo energético de todos los procesos productivos nacionales e internacionales.

Como referencias internacionales de titulaciones de grado en ingeniería (Undergraduate Engineering Studies) similares al título de Graduado/a Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos que aquí se propone, se pueden citar las siguientes:

- Stanford University, School of Earth Sciences (EE.UU.) tiene un programa denominado "Energy Resources Engineering" también de 4 cursos, no muy diferente en su contenido al que aquí se propone.
- La Universidad PennState (EE.UU.) en su Departamento de "Energy and Mineral Engineering" ofrece el programa "Undergraduate Program in Petroleum and Natural Gas Engineering" que si bien se centra en los combustibles fósiles, su planteamiento y objetivos no son muy diferentes al que aquí se propone. (<http://www.emc.psu.edu/energyeng/index.html>)
- La Universidad de North Texas en su catálogo de títulos de grado (Undergraduate Catalog) ofrece un título similar denominado "Mechanical and Energy Engineering", con objetivos y salidas profesionales parecidas. (<http://www.unt.edu/catalog/undergrad/meenc.htm>)
- La Universidad de Leeds tiene un título de grado denominado "Energy and Environmental Engineering" cuyo currículum es similar al que aquí se propone, haciendo especial énfasis en la relación energía y medio ambiente. (<http://www.engineering.leeds.ac.uk/cgi-bin/sis/eng/ext/programme.cgi?cmd=details&level=ug&progcode=MEN-EGY%2FEV>)
- Sheffield Hallam University (U.K.) ofrece un título denominado "Energy Engineering and Sustainability" de corte parecido y duración de 8 semestres. ([http://prospectus.shu.ac.uk/op\\_UGlookup1.cfm?id\\_num=627&status=TN](http://prospectus.shu.ac.uk/op_UGlookup1.cfm?id_num=627&status=TN))

En consecuencia, se espera una demanda alta de egresados de esta titulación, dada la gran importancia de la producción y de la utilización racional de la energía para cualquier país desarrollado, y la necesidad de proyectar, utilizar y mantener sistemas eficientes y sostenibles. En definitiva, se trata de formar graduados/as en ingeniería que se coloquen en la industria del sector energético, combustibles y los explosivos en diversos puestos:

- Empresas de extracción, producción y distribución de energía convencional y renovable.
- Ingenierías de diseño, montaje y mantenimiento de plantas e instalaciones energéticas industriales, sector terciaria y domésticas.
- Empresas eléctricas convencionales y de energías renovables desde el punto de vista de abastecimiento de combustible y su utilización eficiente y medioambiental.
- Consultorías y auditorías energéticas a nivel nacional e internacional.
- Empresas de fabricación y manejo de explosivos.
- Sector del transporte de la energía.
- Empresas comercializadoras de energía
- Administraciones públicas nacionales y autonómicas.
- Agencias de la energía.

En particular, en la Universidad Politécnica de Madrid, los estudios conducentes al título universitario oficial de Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, tienen desde su implantación la demanda que se evidencia en la tabla 2.1

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

**TABLA 2.1 (Matriculación e Inserción)**

**DATOS SOBRE EL INGRESO**

**(Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos  
Ingeniero Geólogo + Ingeniero de Minas)**

	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Nº de plazas ofertadas	90+150	65+120	65+120	65+135
Nº total de admitidos (junio)	22+80	29+76	34+105	59+157
Nº de admitidos en 1ª opción (junio)		25	28	
Nº total de matriculados total	39+91	55+84	64+117	60+145
Nº total de matriculados en 1ª opción				

Por todo lo anterior, cabe concluir afirmando que la implantación de los estudios conducentes al título de Graduado/a Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la Universidad Politécnica de Madrid se justifica por cuanto:

- Posee un fuerte carácter internacional perfectamente adaptado a un sector fuertemente globalizado, por lo que tendrá una amplia demanda en el contexto internacional.
- Tiene un indudable perfil profesional de gran interés e importancia para el futuro de la energía en los diferentes sectores industriales y tendrá una amplia demanda en el contexto socioeconómico español y europeo.
- Académica y científicamente sus contenidos poseen la solvencia exigible en los estudios de carácter universitario y están asentados en base a las titulaciones ya existentes en las Escuela Técnicas Superiores de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Las materias, competencias y metodologías están claramente establecidas y contrastadas con la experiencia propia y con los programas que otras universidades extranjeras de alto nivel ofrecen.

**2.2. Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas**

Durante la elaboración del plan de estudios, se han consultado los siguientes referentes. Su calidad e interés académico y profesional está suficientemente contrastado, si bien se justifica a continuación en cada referencia:

1. Libro Blanco (Título de Grado en Ingeniería de Minas y Energía) de la ANECA.

[http://www.aneca.es/media/150372/libroblanco\\_minas\\_def.pdf](http://www.aneca.es/media/150372/libroblanco_minas_def.pdf)

2. Planes de estudio de otras universidades referentes de calidad e interés contrastado:

- Escuela de Minas de Paris <http://www.ensmp.fr/>
- Escuela de Minas de Nancy <http://www.mines.u-nancy.fr/>
- Escuela de Minas de Saint Etienne <http://www.emse.fr/>
- Universidad Tecnológica de Delft <http://www.tudelft.nl/>
- Universidad Técnica de Minas de Freiberg <http://www.tu-freiberg.de/>
- Instituto Noruego de Ciencia y Tecnología <http://www.ntnu.no/>
- Universidad de Aachen RWTH <http://www.rwth-aachen.de/>
- Universidad Tecnológica de Helsinki <http://www.hut.fi/>
- Universidad de Leoben <http://www.unileoben.ac.at/>
- Politécnico de Torino <http://www.diget.polito.it/>
- Universidad de Jönköping <http://www.hj.se/>
- Escuela de Minas de Colorado <http://www.mines.edu/>
- Escuela Federal de Rio Grande del Sur <http://www.ufrgs.br/>
- Universidad de Gales del Sur <http://www.unsw.edu.au/>
- Universidad Católica de Lovaina <http://www.ulb.ac.be/>
- Universidad de Lieja <http://www.ulg.ac.be/>
- Universidad Politécnica de Mons <http://www.fpms.ac.be/>
- Imperial College <http://www.ic.ac.uk/>
- Universidad de Leeds <http://www.leeds.ac.uk/>
- Universidad Heriot Watt <http://www.hw.ac.uk/>
- Universidad de Ontario Institute of Technology <http://www.engineering.uoit.ca/>
- Universidad de Birmingham <http://www.undergraduate.bham.ac.uk/>
- Universidad PennState <http://www.eme.psu.edu/>
- Universidad de North Texas <http://www.unt.edu/>
- Sheffield Hallam University <http://prospectus.shu.ac.uk/>
- Stanford University, School of Earth Sciences

### 3. Informes de asociaciones académico-profesionales que son referente internacional en Ingeniería de Minas

- Base de datos y documentación escrita elaborada por la Sociedad de Profesores de Ingeniería de Minas ("Professors in Mining Engineering Society").
- Documentos de trabajo elaborados por el Instituto de Ingenieros Técnicos de España (INITE)
- Base de datos de la Federación Europea de Asociaciones Nacionales de Ingenieros (FEANI)

### 4. Comisiones integradas por representantes del entorno socio-económico

- Comisión asesora del Director de la ETSI Minas para la creación del mapa de titulaciones del Centro

5. La 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, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos (Véase Anexo VI).

Estos referentes se han utilizado del siguiente modo en la elaboración del título:

- Referentes 1, 2 y 5: Objetivos generales del título, organización por materias y distribución mínima de créditos.
- Referente 2 y 5: Organización y distribución de materias básicas.
- Referente 3 y 5: Perfiles profesionales a los que adecuar el título, elaboración de competencias genéricas y específicas del título, resultados de aprendizaje.

- Referente 1 y 4: Objetivo generalista del título, porcentaje de materias optativas, elaboración de competencias genéricas y específicas del título, resultados de aprendizaje.
- Referente 4 y 5: Elaboración de competencias genéricas y específicas del título.

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

El procedimiento de consulta utilizado para la elaboración del Plan de Estudios ha considerado, en primer lugar, el aspecto interno y posteriormente, con los objetivos y los borradores de propuestas avanzados, la consulta externa.

#### **2.3.1. Procedimientos de consulta internos.**

Se parte de la unidad individual: profesores y representantes de alumnos, coordinados a través de los Consejos de Departamento.

Las consultas quedan reflejadas en cada uno de los actas en de los consejos de departamentos en los que realizo esta consulta

Además se crea una Comisión Asesora de la Junta de Escuela de la ETSI Minas para la elaboración de la propuesta del Plan de Estudios (Ponencia de Estudios, donde están representados profesores, alumnos y personal de administración y servicios).

Por último las propuestas de la Comisión Asesora se difunden a la comunidad universitaria y se tienen en consideración por parte de la Comisión que las difunde y consensúa en el grupo de trabajo de la Junta de Escuela.

Los resultados de la comisión asesora quedan reflejados en el acta de la Junta de Escuela que da el visto bueno a propuesta de Plan de Estudios. Esta consulta es mediante votación secreta, quedando recogidas todas las alegaciones de los participantes.

Todo esto se difunde a la comunidad universitaria a través de la web de la Escuela (<http://www.minas.upm.es/>) y de "notas internas" en formato papel que se entregan en los buzones personales y a través de Delegación de Alumnos.

Adicionalmente, se han convocado juntas plenarias abiertas al resto de estamentos de la Escuela (alumnos y PAS), donde se les informa de los planes y se les pide su opinión.

Es en este momento de un primer acuerdo, donde se consulta al resto de los grupos de interés.

A continuación se describe de forma más pormenorizada el procedimiento:

#### **- Consultas al profesorado.**

Se considera la posición de profesores vinculados con los diversos módulos o materias propias del ámbito de la Ingeniería de la Energía.

Más frecuentes son las reuniones entre profesores del propio Centro para intentar mejorar la preparación de nuestros alumnos a través de la revisión de los contenidos, la metodología de impartición de enseñanzas así como de la evaluación, de las disciplinas que forman parte del Plan de Estudios vigente.

#### **- Consejos de Departamento.**

Los Consejos de Departamento han celebrado varias reuniones monográficas sobre el Plan de Estudios. Las conclusiones y sugerencias de estas reuniones están difundidas a través de las actas de dichos Consejos.

- **Delegación de Alumnos.**  
La Delegación de Alumnos de la Escuela ha celebrado varias reuniones con los representantes de alumnos, en orden a consensuar las propuestas de sus representantes en la Comisión Asesora del Plan de Estudios.
- **Comisión Asesora para la elaboración de la propuesta de Plan de Estudios** conducente al título universitario oficial de Graduado/a Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la Universidad Politécnica de Madrid. Esta Comisión ha sido la encargada de elaborar los borradores del Plan de Estudios a medida que se iban realizando consultas y se iban recogiendo sugerencias de la comunidad universitaria. La Comisión ha estado compuesta por: los Directores de los Departamentos adscritos al Centro, el Delegado de Alumnos de la Escuela, un representante del Personal de Administración y Servicios, funcionario, elegido, por y de entre ellos y el Subdirector de Ordenación Académica, que la presidía.

Además, todos los miembros de la comunidad universitaria del Centro pudieron a través de sus representantes o personalmente, presentar sugerencias y observaciones a los documentos que iba generando la Comisión Asesora del Plan de Estudios.

Un resumen de este proceso y de sus resultados se describe en la tabla 2.2.

<b>GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID</b>				
<b>TABLA 2.2 (Procedimientos de consulta utilizados)</b>				
<b>COLECTIVOS INTERNOS CONSULTADOS</b>				
	Consultado (SI / NO)	¿Se aporta "resultado"?	Tipo de documento que recoge el procedimiento y el resultado (acuerdo, informe, ...)	Carácter de la participación realizada (sistemática, puntual)
Junta de Escuela / Facultad	SI	SI	Acuerdo	Puntual
Comisión de Ordenación Académica del Centro	NO			
Consejos de Departamentos implicados	SI	SI	Acuerdo	Puntual
Comisión Sectorial correspondiente de la UPM	SI	NO		
Otras Comisiones de la UPM o del Centro creadas con este fin (detallar cuáles): Comisión asesora de la Junta de Escuela de la ETSI Minas para la elaboración de la propuesta del plan de estudios de Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.	SI	NO		Sistemática



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN  
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

Otros colectivos o grupos de PDI, Alumnos o PAS de la UPM (en su caso, detallar cuáles)				
Delegación de Alumnos de la ETSI Minas	SI	NO		Puntual
Otros Centros de la UPM (detallar cuáles)				
1.				

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

A lo largo de todo el proceso se han ido teniendo en cuenta las conclusiones derivadas de:

- Los cuestionarios a antiguos alumnos de la Escuela incorporados a la actividad profesional.
- Los cuestionarios a empresas españolas del sector para que opinen sobre las fortalezas y debilidades de nuestros titulados.
- El estudio sobre el primer empleo y situación laboral de los titulados UPM 2002-2003. Gabinete de Estudios Sociológicos - Vicerrectorado de Ordenación Académica y Planificación Estratégica (<http://www.upm.es/innovacion/cd/index7.htm>).- Cátedra UNESCO de Gestión y Política Universitaria (<http://www.gampi.upm.es/>).
- SUBJECT BENCHMARK STATEMENTS de la Agencia de calidad universitaria británica (<http://www.qaa.ac.uk/academicinfrastructure/benchmark/default.asp>).

Además se ha consultado a los siguientes **organismos y asociaciones**:

- Las Cátedras Universidad-Empresa de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de la UPM. Estas Cátedras, en número de 13, desarrollan actividades en temas variados, y están patrocinadas y financiadas por empresas, algunas de ellas netamente energéticas.
- El Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas de España. Consejo que integra a todos los Colegios Oficiales de Ingenieros de Minas del Estado español. Se han mantenido diversas reuniones y consultas con el Presidente y Vicepresidente del Consejo Superior de Colegios, así como con distintos miembros de la directiva del mismo.

Asimismo, se creó una comisión asesora específica de la titulación formada por representantes de empresas e instituciones vinculadas al sector, a la que también se consultó.

### Información relativa al título en relación al MAPA de titulaciones de la UPM

El título que se presenta tiene su continuidad de estudios en los futuros Másteres Oficiales que se prevén impartir en los centros participantes.

Por otro lado, hay que indicar que este título, siguiendo el Mapa de titulaciones de la UPM, estará relacionado con los otros dos futuros títulos del área de Ingeniería Minera:

- Graduado/a en Ingeniería en Tecnología Minera por la Universidad Politécnica de Madrid,
- Graduado/a en Ingeniería Geológica por la Universidad Politécnica de Madrid,

con los que se definirán, en su momento, los criterios de movilidad y de transferencia de créditos.

## 3. OBJETIVOS

### 3.1. Objetivos

El Graduado/a Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos pretende aglutinar los mejores conocimientos disponibles en la Universidad Politécnica de Madrid en el tema, con el fin de ofrecer una formación de la máxima calidad posible y adecuación a la demanda profesional existente y previsible.

Específicamente pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales que van a ejercer en el área de la ingeniería de los procesos energéticos desde las fuentes de energía y su generación para sus distintas aplicaciones, suministrando, además, la formación precisa para desarrollar tecnologías y sistemas eficientes y sostenibles. Así, como planteamiento general, se trata de centrar la formación de los ingenieros en los procesos que tienen lugar desde las fuentes de energía, pasando por los combustibles y vectores energéticos hasta el nivel del usuario del servicio de la energía eléctrica o térmica final. Es decir, procesos y máquinas; y su organización, gestión y costes, como profesionales del presente y futuro de la energía. Se deberán tratar en detalles las diversas tendencias en este campo como: las energías solar y eólica en sus diversas formas, la energía nuclear, la cogeneración (electricidad y calor) y los sistemas innovadores, eficientes y sostenibles, desde una óptica de asignaturas fundamentales de corte horizontal y asignaturas de aplicación de corte vertical como centrales térmicas, ingeniería nuclear, combustibles fósiles, energías renovables y gestión de mercados energéticos, todo ello desde una perspectiva medioambiental y de sostenibilidad.

Además, las competencias generales y específicas propuestas son conformes a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, con los principios de igualdad de oportunidades y de accesibilidad universal de las personas con discapacidad y con los valores propios de una cultura de la paz y de los valores democráticos. Por otra parte, la ETSI Minas cumple con los requisitos de accesibilidad para personas discapacitadas en todas las plantas docentes y en todos sus edificios, pasillos rectos libres de obstáculos, ascensores, rampas y aseos habilitados (Véase apartado 7.1.1 de esta propuesta).

**Perfil de egreso:** Se consideran salidas profesionales de estos graduados los expertos en las diferentes formas de generación, transformación y uso de la energía en sus diversas variedades: eléctrica, mecánica, térmica, etc. Su ubicación profesional será en las plantas de generación de energía eléctrica, las empresas del sector eléctrico, las ingenierías de construcción, operación y mantenimiento de plantas energéticas, las de auditoría energética, las de gestión de la energía, algunas consultoras y las empresas comerciales de productos relacionados con la producción, distribución y uso de la energía.

En materia de capacidades, competencias y destrezas generales, se establece que la formación del título de Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos permite al egresado adquirir, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, las siguientes competencias, que constituyen los OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO:

- **OBJ1:** Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

- **OBJ2:** Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la OM CIN 306/09, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
- **OBJ3:** Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones eléctricas, con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
- **OBJ4:** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
- **OBJ5:** Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
- **OBJ6:** Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
- **OBJ7:** Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
- **OBJ8:** Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la OM CIN 306/09, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos.
- **OBJ9:** Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

## 3.2. Competencias

A partir de los estudios de los referentes externos y de las comisiones creadas al efecto (ver puntos 2.2 y 2.4), y de los requisitos de la UPM (Anexo V) se ha definido un conjunto de competencias generales y específicas. Se presenta a continuación el listado final de competencias generales del título:

### 3.2.1. Competencias generales.

Se garantizan, como mínimo las competencias generales que aparecen en la tabla 3.1, y aquellas otras que figuran en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES, entre las que se encuentran las competencias acordadas con carácter transversal para la Universidad Politécnica de Madrid. Se garantiza, además, la formación en valores, derechos fundamentales, igualdad y accesibilidad universal.

En la tabla 3.2 se detalla un listado de las competencias específicas (F) señaladas por la 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, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos

En la tabla 3.3. se comprueba el contraste de las competencias generales con el perfil de egreso definido.

En la tabla 3.4. se comprueba el contraste de las competencias generales con las competencias definidas para Grado en el R.D. 1393/2007.

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS  
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
TABLA 3.1. (Competencias generales del perfil de egreso del título)**

Nº de la competencia general	Competencia	¿Es de las acordadas con carácter general para la UPM? (SI / NO)	Nivel de competencia que se alcanzará	Nº de asignaturas obligatorias en las que se formará en esta competencia	Nº de asignaturas optativas en las que se formará en esta competencia	¿El Trabajo Fin de Grado permitirá desarrollar esta competencia? (SI / NO)
CG 1.	Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.		Conocimiento.			SI
CG 2.	Poseer capacidad para diseñar, analizar, calcular, proyectar, construir, mantener, conservar, explotar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de las Tecnologías Mineras, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas, incluyendo la función de asesoría en estos campos.		Aplicación.			SI
CG 3.	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.		Análisis, Síntesis.			SI
CG 4.	Comprender el impacto de la Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad . desarrollando la capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos		Análisis, Síntesis			SI

	medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.					
CG 5.	Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		Análisis, Síntesis			SI
CG 6.	Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.	SI	Aplicación			
CG 7.	Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos en sus actividades profesionales.	SI	Aplicación			
CG 8.	Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés-castellano).	SI	Aplicación			SI
CG 9.	Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.	SI	Aplicación			SI
CG 10.	Creatividad.	SI	Síntesis			SI

**Aquí se ha eliminado el recuadro 3.2.2 antiguo de competencias específicas y se han renombrado los demás recuadros posteriores**

### 3.2.2. El título capacita o habilita para ejercer de:

Los alumnos que cursen este grado estarán capacitados, por lo tanto, para ejercer la profesión de Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

### 3.2.3. El título capacita para continuar estudios de:

Postgrado Oficial en el ámbito de la rama de Ingeniería y Arquitectura, con carácter general.

Asimismo, con carácter específico, permitirá acceder a los títulos de Máster Universitarios ofertados por la Universidad Politécnica de Madrid:

- Máster Universitario en Ingeniería de Minas, por la Universidad Politécnica de Madrid.
- Todos los másteres específicos en el ámbito de la Ingeniería de Minas y la Ingeniería Energética

A continuación presentamos una tabla en la que se reflejan las competencia definida en la 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 especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

<b>GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID</b>	
<b>Comp. Ficha</b>	<b>COMPETENCIAS BOE.</b> Para cada competencia definida en la 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, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos (Véase el Anexo IV)
<b>F1</b>	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización
<b>F2</b>	Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las

	aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
F3	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
F4	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
F5	Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología
F6	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
F7	Capacidad para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias para su aplicación en los problemas de Ingeniería.
F8	Comprensión de los conceptos de aleatoriedad de los fenómenos físicos, sociales y económicos, así como de incertidumbre.
F9	Conocimientos de cálculo numérico básico y aplicado a la ingeniería.
F10	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.
F11	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.
F12	Conocimiento de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas.
F13	Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras.
F14	Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.
F15	Conocimiento de los principios de mecánica de fluidos e hidráulica.
F16	Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en los proyectos, plantas o instalaciones.
F17	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. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión. Conocimiento de electrónica básica y sistemas de control.
F18	Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.
F19	Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento.
F20	Conocimiento de procedimientos de construcción.
F21	Conocimiento de la metodología, gestión y organización de proyectos
F22	Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.
F23	Obras e instalaciones hidráulicas. Planificación y gestión de recursos hidráulicos.
F24	Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.
F25	Operaciones básicas de procesos.
F26	Procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos.
F27	Ingeniería nuclear y protección radiológica.
F28	Logística y distribución energética.
F29	Energías alternativas y uso eficiente de la energía.
F30	Fabricación, manejo y utilización de explosivos industriales y pirotécnicos. Ensayos de caracterización de sustancias explosivas. Transporte y distribución de explosivos.
F31	Control de la calidad de los materiales empleados.

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS,  
COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS  
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

**TABLA 3.3. (Contraste Competencias / Objetivos)**

Para cada competencia (general o específica) relacionada con cada objetivo que define el perfil de egreso del título se escribe una X en el cruce de la fila correspondiente a la competencia con la columna correspondiente al objetivo general con el que aquella se relaciona.

Comp. Gen.	Obj. 1	Obj. 2	Obj. 3	Obj. 4	Obj. 5	Obj. 6	Obj. 7	Obj. 8	Obj. 9
CG 1.	X	X	X		X	X	X	X	
CG 2.	X		X	X	X	X	X	X	
CG 3.	X	X	X		X	X	X	X	
CG 4.	X	X	X		X	X	X	X	X
CG 5.	X		X		X	X	X	X	
CG 6.	X	X	X	X	X	X	X	X	
CG 7.	X	X	X		X	X	X	X	
CG 8.	X	X	X	X	X	X			
CG 9.	X		X	X	X		X	X	X
CG 10.	X	X	X		X	X	X	X	

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS,  
COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS  
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

**TABLA 3.4. (Contraste Competencias / R.D. 1393/2007)**

Para cada competencia (general o específica) de la propuesta de Plan de Estudios que se relaciona con las competencias definidas para Grado en el R.D. 1393/2007 (*ver cuadro más abajo*), se escribe una X en el cruce de la fila correspondiente a la competencia con la columna correspondiente al objetivo general con el que se relaciona.

COMP. GENERALES	COMPETENCIAS DEL R.D. 1393/2007				
	RD 1	RD2	RD 3	RD 4	RD 5
CG 1.	X				
CG 2.		X			
CG 3.			X		
CG 4.					
CG 5.				X	
CG 6.					X

CG 7.						
CG 8.						
CG 9.						
CG 10.						

**RD 1393/2007. ANEXO I: Memoria para la solicitud de verificación de Títulos Oficiales.**

**3. Objetivos:**

3.2 Se garantizarán, como mínimo las siguientes competencias básicas, en el caso del Grado, y aquellas otras que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES:

**RD.1:** 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;

**RD.2:** 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;

**RD.3:** 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;

**RD.4:** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado;

**RD.5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS,  
COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS  
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
TABLA 3.5 a (Contraste Competencias Generales/ Orden)**

Para cada competencia definida en la 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, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos (Véase el Anexo IV), se indican las competencias generales de la propuesta con las que se relaciona.

Referencia de la Orden Ministerial mediante la que se establecen (número de la Orden, Fecha del BOE en el que se publican y página del BOE)

Orden	Fecha BOE (dd-mm-aa)	Páginas		
CIN/306/2009	09/02/2009	17160-17165		

  

Comp. Ficha	COMPETENCIAS GENERALES									
	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
F1	X	X	X			X				X
F2	X	X	X			X				X
F3	X	X	X			X				X
F4	X	X	X			X				X
F5	X	X	X			X				X
F6	X	X	X		X	X			X	X
F7	X	X	X			X				X
F8	X	X	X			X				X
F9	X	X	X			X				X
F10	X	X	X			X				X
F11	X	X	X			X	X			
F12	X	X	X			X				
F13	X	X	X			X				
F14	X	X	X			X	X			
F15	X	X	X			X				
F16	X	X	X	X		X				
F17	X	X	X			X	X			
F18	X	X	X	X		X				
F19	X	X	X	X	X	X			X	



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN  
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

F20	X	X	X			X				
F21	X	X	X	X	X	X			X	
F22	X	X	X			X				
F23	X	X	X			X				
F24	X	X	X			X				
F25	X	X	X			X				
F26	X	X	X	X		X	X			
F27	X	X	X	X		X	X			
F28	X	X	X			X				
F29	X	X	X	X		X	X			X
F30	X	X	X	X		X				
F31	X	X	X			X			X	

SE ELIMINA LA TABLA 3.5 B DE CONTRASTE DE COMPETENCIAS ESPECIFICAS

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

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

La **información** que se proporciona a los alumnos, previo a la matriculación, es la siguiente:

- Perfil de ingreso.
- Guía del alumno.
- Información sobre Curso 0 y Punto de Inicio.
- Información sobre el programa mentor.
- Trámites de matriculación.
- Salidas profesionales.
- Carta de admisión suscrita por el Rector.

#### a) Perfil de Ingreso.

El perfil de ingreso recomendado es el de egresado del Bachillerato en la modalidad científico técnica, con una buena formación académica en cálculo, física y química.

En otro orden de cosas el estudiante deberá tener unas características personales que incluyan: ser muy práctico, con sentido de la responsabilidad, intuitivo, buena memoria y capacidad de concentración, así como respeto por el medioambiente. Ha de tener una habilidad especial para la generalización de problemas y una gran capacidad para trabajar en equipo y de relaciones personales.

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS,  
COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS  
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
TABLA 4.1. Competencias del perfil de ingreso**

Nº de la competencia de ingreso	Competencia de ingreso	Nivel adecuado de dominio de esta competencia	¿Están previstos apoyos para los estudiantes que accedan sin este nivel de dominio de la competencia ? (SI / NO)	En caso de estar previstos, ¿en qué página de la memoria se describen los apoyos para alcanzar el nivel adecuado en esta competencia?
<b>CI 1.</b>	Formación adecuada en matemáticas	2	SI	Curso 0
<b>CI 2.</b>	Formación adecuada en física	2	SI	Curso 0
<b>CI 3.</b>	Formación adecuada en química	2	SI	Curso 0
<b>CI 4.</b>	Competencias personales como: sentido práctico, responsabilidad, intuición.	1	NO	
<b>CI 8.</b>	Buena memoria y capacidad de concentración.	1	SI	Curso ICE
<b>CI 9.</b>	Respeto por el medioambiente	2	NO	
<b>CI 10.</b>	Capacidad de generalización	1	NO	
<b>CI 12.</b>	Capacidad para trabajar en equipo	2	Si	Mentor
<b>CI 13.</b>	Capacidad de relaciones personales	2	SI	Mentor

## **b) Guía del Alumno.**

Esta guía presenta información de interés sobre los siguientes aspectos:

- Ubicación y contacto del rectorado de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
- Ubicación y acceso a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas (ETSIM).
- Plano de distribución de los edificios.
- Departamentos de la Escuela.
- Distintos servicios de atención al estudiante.
- Organizaciones y asociaciones estudiantiles.
- Formas de contacto con el profesorado y con los distintos servicios.
- Información sobre la casa del alumno y servicios de cafetería.
- Plan de estudios de la titulación señalando principalmente:
  - Asignaturas.
  - Horarios.
  - Lugar de impartición.
  - Profesorado participante y responsable.
  - Calendario de exámenes.
  - Composición del tribunal de exámenes.
- Normativa de permanencia.

## **c) Curso 0 y Punto de Inicio.**

El curso 0 tiene por objetivo garantizar que el estudiante posee unos conocimientos mínimos y necesarios en las materias de matemáticas, física y química para abordar con ciertas garantías de éxito el primer curso académico universitario. Por otro lado permite al estudiante iniciarse de forma controlada en la vida universitaria sobre todo en lo relativo a la asistencia, localización de las aulas, profesorado que imparte la docencia, trato con el profesorado, trato con los compañeros, etc.

El curso 0 es una actividad en la que se imparten 60 horas de docencia en aula, repartiendo los contenidos entre Matemáticas, Física y Química. El funcionamiento del curso 0 queda recogido en el procedimiento interno de calidad PR-19 "Acciones de Nivelación" (Véase Anexo VIII) (Subprocedimiento SPR-002).

Mediante el punto de inicio se dispone de un espacio web de autoestudio y autoevaluación que está autorizado por los profesores del Curso 0 y dotan de esta forma al estudiante de una potente herramienta para reforzar sus conocimientos en las áreas que mayor relación tienen con los estudios que van a realizar. El funcionamiento del punto de inicio queda recogido en el procedimiento interno de calidad PR-19 "Acciones de Nivelación" (Véase Anexo VIII) (Subprocedimiento SPR-001).

## **d) Programa Mentor.**

Mediante este programa, los estudiantes de últimos cursos tutorizan a los estudiantes de primeros cursos y les ayudan a superar sus primeros obstáculos.

A su vez los estudiantes de últimos cursos, están coordinados por diversos profesores que ayudan a los estudiantes sénior en la labor de tutorización.

Para ello, se preparan reuniones de coordinación entre los estudiantes sénior y los profesores. Posteriormente, los estudiantes sénior ayudan de forma continuada a los estudiantes noveles.

La ayuda fundamental que recibirán será ayuda enfocada hacia:

- Localización de profesores, aulas, disposición de edificios.
- Enfoque curricular.
- Métodos de aprendizaje de asignaturas.
- Trámites administrativos.

#### **e) Trámites de matriculación.**

La información relativa a los trámites de matriculación, se relaciona con los plazos de matriculación y lugar de presentación de la matrícula.

Por otro lado el estudiante dispone de la información relativa a la documentación que es necesario entregar para realizar la matrícula y de las normas de matriculación.

Si el estudiante es de nuevo ingreso, éste dispone de la información necesaria en función de su vía de acceso.

También es posible realizar la matriculación mediante aplicación web, para aquellos alumnos que previamente se hayan matriculado en el centro.

La utilización de la automatrícula presenta las siguientes ventajas a los estudiantes:

- Evita colas en la Secretaría del Centro
- Tiene disponibilidad horaria prácticamente las 24 horas al día para poder hacer la automatrícula, desde el inicio del periodo de matrícula
- Se puede realizar desde cualquier sitio, siempre que disponga de Internet.
- La matrícula se realiza en unos 5 a 10 minutos aproximadamente, aunque este tiempo puede variar bastante dependiendo del número de alumnos automatriculándose en ese momento, de las condiciones de tráfico y del tipo de conexión que se utilice (RTC, ADSL, red local).
- Se puede beneficiar de las exenciones de pago definidas en las Normas de Matrícula, siempre que presente previamente, en la Secretaría de Alumnos, la documentación necesaria.

#### **f) Salidas profesionales.**

Este paquete de información se dedica a las salidas profesionales a las que se puede dedicar el estudiante una vez haya finalizado sus estudios.

Prestando especial interés en la información relativa a los sectores empresariales en los cuales puede desarrollar su labor profesional y las posibilidades de continuación de formación que puede tener a través de diversos estudios de tipo Máster.

Así mismo la UPM pone a disposición del estudiante el centro de información y orientación de empleo COIE, cuya página web es:

<http://www.coie.upm.es/public/index.php>

Mediante el COIE, se pretende ayudar a los estudiantes en la tarea de búsqueda de empleo.

### **g) Carta de admisión suscrita por el Rector.**

Los estudiantes admitidos reciben una carta de admisión en la que además de darles la bienvenida se les informa del proceso de matriculación en su Centro y sobre todo de las fechas en que debe formalizarse (los últimos días del mes de julio).

Esta información se facilita a través de los siguientes **canales de difusión**:

1. Página web de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas (ETSIM).
2. Página web de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
3. Folletos, dípticos y trípticos.
4. Comunicación mediante el correo electrónico.
5. Jornadas de presentación para estudiantes de nuevo ingreso.

#### **g.1) Página web de la ETSI de Minas.**

La Escuela de Minas ofrece una información muy detallada a los alumnos de nuevo ingreso sobre el procedimiento de matriculación. En ella se incluyen los plazos de presentación de la matrícula y la documentación necesaria para formalizarla, en función de su procedencia.

La dirección de la página web es: <http://www.minas.upm.es>

Entre la información destacada que se difunde en nuestra página se destaca:

- Plazos de presentación de matrícula.
- Documentación necesaria para realizar la matriculación.
- Información sobre los distintos edificios que componen la Escuela.
- Información sobre el Curso 0.
- Información sobre el programa mentor.

Esta información se revisa anualmente según el procedimiento interno de calidad PR-18 "Acciones de Acogida" (Véase Anexo VIII).

#### **g.2) Página web de la Universidad Politécnica de Madrid**

La Universidad Politécnica de Madrid ofrece a los alumnos de nuevo ingreso una información muy precisa a través de su página web. Entre la información que ofrece, destaca el "Resultado del proceso de asignación de plaza" (la información previa es abierta y la referida a la asignación de plaza requiere teclear el nº del DNI del candidato). "Apoyo a los estudiantes de nuevo ingreso":

La dirección de la página web es: <http://www.upm.es>

#### **g.3) Publicidad mediante folletos, dípticos y trípticos.**

La Escuela entrega y reparte anualmente folletos, dípticos y trípticos informativos, relacionados con la información necesaria para los estudiantes.

#### **g.4) Comunicación mediante el correo electrónico.**

Mediante la utilización del correo electrónico institucional, la Escuela se comunica con todos sus estudiantes, dándoles a conocer las informaciones necesarias para el correcto desarrollo de su actividad académica.

A los estudiantes de nuevo ingreso, se les insta rápidamente a utilizar la dirección de correo electrónico institucional.

#### **g.5) Jornadas de presentación a los estudiantes de nuevo ingreso.**

Se realizan dos jornadas de presentación a los estudiantes de nuevo ingreso, la primera en Julio y la segunda en Septiembre.

En dichas jornadas se presenta el equipo de dirección a los nuevos estudiantes y se informa a los nuevos estudiantes sobre las distintas informaciones disponibles y los distintos canales de difusión utilizados.

Por otro lado, se realizan en la Escuela una serie de **actividades informativas**, con carácter anual, para mejorar la demanda de alumnos a nuestra Escuela, que consisten en informar a los "futuros" alumnos de nuestro Plan de estudios. Dentro de estas actividades destacan:

- Sesiones informativas en Institutos y Centros Privados y Concertados que imparten el Bachillerato.
- Jornada de puertas abiertas.
- Campaña de publicidad durante las Pruebas de Acceso a Estudios Universitarios.

#### **g.5.1) Sesiones informativas en Institutos y Centros Privados y Concertados que imparten el Bachillerato.**

Estas sesiones están organizadas o bien por la ETSIM o bien por el Vicerrectorado de Alumnos de la UPM.

Durante las sesiones informativas los profesores de la Escuela explican a los alumnos próximos a examinarse de las Pruebas de Acceso a Estudios Universitarios, las características de las enseñanzas que se imparten en la Escuela.

#### **g.5.2) Jornada de puertas abiertas**

La Escuela recibe a grupos de estudiantes de los Centros que lo solicitan, en una Jornada de Puertas Abiertas que se celebra todos los años poco después de las pruebas de acceso a estudios universitarios. Esta Jornada se difunde a los Directores de dichos Centros, a los estudiantes, a través de todos los medios de comunicación disponibles.

#### **g.5.3) Campaña de publicidad durante las pruebas de acceso a estudios universitarios.**

Cada año la Escuela realiza dos campañas de publicidad durante las pruebas de acceso a estudios universitarios. Durante dichas campañas, se reparte publicidad de la escuela en forma de folletos, dípticos, trípticos, bolígrafos, etc.

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS,  
COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS  
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
TABLA 4.2. Sistemas de información previa a la matrícula**

**Sistemas de información generales de los que  
SE RESPONSABILIZA EL EQUIPO DE GOBIERNO DE LA UPM**

<b>Tipo</b>	<b>Canal de difusión</b>	<b>Desarrollo</b>
Información sobre "Estudios y titulaciones" en el servidor web de la UPM	Internet	Permanente
Información sobre "matricularse en la UPM y las PAU" en el servidor web de la UPM	Internet	Con anterioridad a, y durante las pruebas de acceso y el periodo de matrícula
Información impresa sobre las titulaciones ofertadas en la UPM	Distribución en Centros de Enseñanza Media, ferias y salones de estudiantes, ...	Anual
Visitas de orientación universitaria a Centros de Enseñanza Media	En Centros de Enseñanza Media.	Durante los meses de octubre a mayo
Conferencias sobre las titulaciones ofertadas en la UPM	En Centros de Enseñanza Media, asociaciones, ferias y salones de estudiantes	Durante todos los meses del curso académico

### **Procedimientos de acogida y orientación de estudiantes:**

Fundamentalmente se dispone de tres procedimientos de acogida y orientación de estudiantes, recogidos en los procedimientos internos de calidad PR 18 "Acciones de acogida" y PR 19 "Acciones de nivelación" (Véase Anexo VIII).

Se trata fundamentalmente de las acciones de acogida a los estudiantes de nuevo ingreso relacionadas con las "Jornadas de presentación a los estudiantes de nuevo ingreso", así como la utilización del "correo electrónico institucional" y "Programa mentor" todos ellos explicados en párrafos anteriores.

Por la parte de orientación destacan el "Curso 0", "El punto de inicio" y el "Programa mentor", también explicados en los párrafos anteriores.

### **4.2. Vías de acceso al título**

Las vías de acceso al título vienen definidas en el procedimiento interno de calidad PR 17 "Selección y Admisión de Estudiantes" (Véase Anexo VIII).

Estas vías de acceso al título son:

- Bachillerato y Prueba de acceso a estudios universitarios.
- Ciclos Formativos de Grado Superior.
- Formación Profesional de 2º Grado, Módulo Profesional de Nivel 3, Ciclo Formativo de Grado Superior o equivalente: ramas o especialidades vinculadas.
- Cualquier título universitario o asimilado.
- PAU para mayores de 25 años.
- COU.
- Estudiantes procedentes de sistemas educativos a los que es de aplicación el artículo 38.5 de la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de Educación.
- Convalidación de estudios universitarios extranjeros (continuación de los mismos estudios).

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS  
ENERGÉTICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS  
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
TABLA 4.3. Vías de acceso al título**

**AL PRIMER CURSO**

		(SI / NO)	% de la oferta de plazas
Superando las Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU)		SI	60%
Superando la prueba de acceso para "mayores de 25"		SI	3%
Superando pruebas específicas para el acceso a este título		NO	
Superando pruebas extranjeras reconocidas		SI	3%
Tras superar los ciclos formativos de FP		SI	26%
	<i>Familias de FP desde las que se permite el acceso:</i> Formación Profesional de 2º Grado, Módulo Profesional de Nivel 3, Ciclo Formativo de Grado Superior o equivalente: ramas o especialidades vinculadas.		
Otras vías de acceso al primer curso(en su caso especificar cuáles)		(SI / NO)	Oferta anual de plazas que se realizará
	Cualquier título universitario o asimilado.	SI	2%
	Convalidación de estudios universitarios extranjeros (continuación de los mismos estudios).	SI	3%

	Discapacitados	SI	2%
	Deportistas alto nivel	SI	1%
<b>A CURSOS POSTERIORES A 1º</b>			
		<b>(SI / NO)</b>	<b>Oferta anual de plazas que se realizará</b>
	<b>Estudiantes que hayan superado primeros cursos de otros grados</b>	SI	A definir
	<b>Otras vías de acceso (en su caso especificar cuáles)</b>	<b>(SI / NO)</b>	<b>Oferta anual de plazas que se realizará</b>

**En su caso, siempre autorizadas por la administración competente, indicar las condiciones o pruebas de acceso especiales.**

No se proponen pruebas especiales de acceso.

Para la admisión en cursos superiores a primer curso que no inicien estudios en la titulación de la UPM a la que se refiere el Plan y procedan de otras titulaciones se tendrá en cuenta lo siguiente:

El Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid, fijará la oferta de plazas en los primeros, segundos y terceros cursos de sus titulaciones de grado. Esta oferta de plazas será publicada en el servidor web de la UPM y trasladada a la Consejería competente en materia de Universidades de la Comunidad de Madrid y al Consejo de Universidades por los procedimientos que la legislación al respecto determinen y con el objeto de que, dentro de las competencias que la legislación vigente, les otorgue, procedan a la autorización o modificación de la misma.

La oferta de plazas distintas a las de nuevo ingreso se dividirá en los grupos siguientes:

- Cupo dirigido a estudiantes procedentes de otros grados de la UPM.
- Cupo dirigido a estudiantes procedentes de grados impartidos en otras universidades públicas españolas.
- Cupo dirigido a estudiantes que procedan de grados impartidos por universidades privada españolas.

- Cupo dirigido a estudiantes extranjeros.

En su caso, las plazas sobrantes en cada uno de estos cupos podrán ser cubiertas con estudiantes de los otros grupos.

Para cada uno de los grupos anteriores, las plazas existentes se asignarán, utilizándose una ponderación de los siguientes criterios:

- Créditos superados en el grado de procedencia en aquellas materias que se recogen en el Plan de Estudios de la titulación de destino en la UPM que se solicite, con especial peso de los correspondientes a las materias básicas.
- Calificaciones obtenidas en el grado de procedencia en aquellas materias que se recogen en el Plan de Estudios de la titulación de destino en la UPM que se solicite.
- Comparación entre la calificación obtenida en las pruebas de acceso a la Universidad (o equivalentes) que le permitieron iniciar estudios de grado y la "nota de corte" correspondiente al grupo de acceso en la titulación de destino en la UPM que se solicite.

El Vicerrectorado de la UPM que tenga competencias en materia de estudiantes se responsabilizará de este sistema de admisión.

Puede consultarse la actual normativa de acceso y matriculación en el servidor web de la Universidad Politécnica de Madrid, en la dirección electrónica:

<http://www2.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/NORMATIVA%20DE%20ACCESO%20Y%20MATRICULACION%202009.pdf>

#### **4.3. Sistemas accesibles de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados.**

El Vicerrectorado de Ordenación Académica y Planificación Estratégica de la Universidad Politécnica de Madrid, con objeto de adaptar el perfil de los alumnos que acceden a las enseñanzas del primer curso, y más concretamente a las materias consideradas básicas o estratégicas de las diferentes titulaciones, está llevando a cabo acciones institucionales. Los nuevos alumnos participan, en los primeros días del curso, en una **encuesta de conocimientos sobre Matemáticas y Física** orientada a conocer en ambas el nivel medio de los alumnos en ambas.

Los sistemas que presenta la ETSIM para el apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados son los siguientes:

- Punto de Inicio.
- Curso 0.
- Programa Mentor.
- Jornadas de presentación a los estudiantes de nuevo ingreso

Se considera que dichos sistemas han sido descritos suficientemente en los párrafos anteriores.

En las tablas 4.4 y 4.5 se describen los sistemas de apoyo y orientación así como sus procedimientos internos de calidad y los canales de difusión utilizados.

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS  
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

**TABLA 4.4. Sistemas de acogida y orientación a nuevos estudiantes**

	(SI / NO)	PROCEDIMIENTO DE DIFUSIÓN O ACCESO
<b>En la documentación se describe un programa de acogida y orientación de estudiantes de nuevo ingreso?</b>	<b>SI</b>	
<b>Elementos, dirigidos a los nuevos alumnos, que lo componen</b>		
<i>Bienvenida del Director/Decano del Centro</i>	<b>SI</b>	PR-18 "Acciones de acogida". Se difunden mediante página web de la ETSI de Minas fundamentalmente
<i>Presentación de la estructura organizativa del Centro</i>	<b>SI</b>	PR-18 "Acciones de acogida". Se difunden mediante página web de la ETSI de Minas fundamentalmente
<i>Entrega de la Guía del Centro -o documentación similar- a los estudiantes de nuevo ingreso</i>	<b>SI</b>	PR-18 "Acciones de acogida". Se difunden mediante página web de la ETSI de Minas fundamentalmente, Entrega de trípticos y documentación
<i>Organización de actividades académicas de nivelación</i>	<b>SI</b>	PR-19 "Acciones de nivelación". Se difunde mediante correo electrónico, página web de la ETSI de Minas y jornadas de presentación
<i>Uso de la aplicación PUNTO DE INICIO (o similares)</i>	<b>SI</b>	PR-19, Se difunde mediante correo electrónico, página web de la ETSI de Minas y jornadas de presentación
<i>Red de MENTORES</i>	<b>SI</b>	PR-20 "mentorías". Se difunde mediante correo electrónico, página web de la ETSI de Minas y jornadas de presentación

<i>Sistema específico de tutorías curriculares</i>	<b>NO</b>	
<i>Sistema de e-acogida a través del campus virtual de la UPM</i>	<b>NO</b>	
<i>Otros elementos(especificar)</i>		
<i>Se contemplan algunos de los <b>servicios</b> siguientes en el programa de acogida</i>		
<i>Cuenta de correo electrónico</i>	<b>SI</b>	A todos los estudiantes la universidad les pone a disposición una cuenta institucional de correo electrónico, a través de la página web de la universidad
<i>Ayuda para alojamiento</i>	<b>SI</b>	La universidad ofrece un servicio de ayuda para alojamiento a través de viviendas que se ofrecen en alquiler. El procedimiento de difusión es a través de la página web de la UPM
<i>Ayuda administrativa en el proceso de matriculación</i>	<b>SI</b>	PR-17 "Selección y admisión de estudiantes". Difusión a través de la página web de la ETSI de Minas y correo electrónico.
<i>Becas y ayudas al estudio</i>	<b>SI</b>	Difusión a través de la página web de la ETSI de Minas y correo electrónico.
<i>Asignación de un tutor curricular a cada alumno</i>	<b>NO</b>	
<i>Asignación de un mentor</i>	<b>SI</b>	PR-20 "Mentorías". Se difunde mediante correo electrónico, página web de la ETSI de Minas y jornadas de presentación
<i>Otros elementos(especificar)</i>		

<b>En el programa de acogida y orientación se detallan actuaciones específicas para estudiantes extranjeros?</b>	<b>SI</b>	
<i>Cuáles son las diferencias más reseñables respecto a las diseñadas con carácter general</i>		
<i>Asignación de un tutor personalizado con experiencia en estudiantes extranjeros</i>	<b>SI</b>	PR-10 "Movilidad de los Alumnos que realizan Estudios en el Centro procedentes de otras Universidades". Se difunde mediante correo electrónico, página web de la ETSI de Minas y jornadas de presentación
<b>En el programa de acogida y orientación se detallan actuaciones específicas para estudiantes necesidades educativas especiales?</b>	<b>SI</b>	
<i>Cuáles son las diferencias más reseñables respecto a las diseñadas con carácter general</i>		
<i>Asistencia personalizada a tutorías</i>		PR-21 "Tutorías". Información a través de la página web de la ETSI de Minas, trípticos y entrega de documentación, así como correo electrónico
<i>Períodos de examinación especiales</i>		Información a través de la página web de la ETSI de Minas, trípticos y entrega de documentación
<i>Infraestructuras especiales</i>		Información a través de la página web de la ETSI de Minas, trípticos y entrega de documentación

<p><i>Atención Psicológica</i></p>		<p>PR-22 "Atención Psicológica". Información a través de la página web de la ETSI de Minas, trípticos y entrega de documentación, así como correo electrónico</p>
<p><b>En el programa de acogida y orientación contempla un procedimiento de recogida del grado de satisfacción de los estudiantes con las actuaciones previstas en él?</b></p>	<p><b>SI</b></p>	
<p><b>En el programa de acogida y orientación, se describen acciones para su mejora vinculadas a la satisfacción de los estudiantes con el mismo?</b></p>	<p><b>SI</b></p>	<p>PR-03 "Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos". Se difunde a través de la página web de la ETSI de Minas, trípticos y entrega de documentación, así como correo electrónico</p>

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS  
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

**TABLA 4.5. Sistemas de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados**

	(SI / NO)	PROCEDIMIENTO DE DIFUSIÓN O ACCESO
<b>En la documentación ¿se describen los programas de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados?</b>	<b>SI</b>	
<b>Elementos que lo componen</b>		
<i>Tutorías vinculadas al contenido académico de cada asignatura</i>	<b>SI</b>	<b>Nº medio pedido</b>
<i>Especifique las previsiones sobre el número medio de alumnos tutorizados por cada profesor en estas tutorías</i>		<b>100</b>
<i>Tutorías curriculares dirigidas a orientar al estudiante</i>	<b>NO</b>	<b>Nº medio pedido</b>
<i>Especifique las previsiones el número medio de alumnos tutorizados por cada profesor en las tutorías curriculares</i>		
<i>Actividades de Orientación Profesional - Coaching (especificar)</i>	<b>NO</b>	

<i>Se contemplan algunos de los <b>servicios</b> siguientes en el programa de apoyo y orientación?</i>		
<i>Apoyo a la movilidad de estudiantes de la titulación</i>	<b>SI</b>	PR-09 "Movilidad de los Alumnos del Centro que realizan Estudios en otras Universidades, nacionales o extranjeras" y PR-10 "Movilidad de los Alumnos que realizan Estudios en el Centro procedentes de otras Universidades". Los canales de difusión que se utilizan son la página web de la ETSIM, la página web de la UPM, trípticos, presentación de jornada, correo electrónico.
<i>Apoyo a la realización de estancias en empresa</i>	<b>SI</b>	PR-08 "Regulación de prácticas de empresa". Los canales de difusión que se utilizan son la página web de la ETSIM, la página web de la UPM, trípticos, presentación de jornada, correo electrónico.
<i>Servicio de orientación para el empleo</i>	<b>SI</b>	PR-11 "Regulación de inserción Laboral". Los canales de difusión que se utilizan son la página web de la ETSIM, la página web de la UPM, trípticos, presentación de jornada, correo electrónico.
<i>Servicio de atención psicológica</i>	<b>SI</b>	PR-22 "Atención Psicológica". Los canales de difusión que se utilizan son la página web de la ETSIM, la página web de la UPM, trípticos, presentación de jornada, correo electrónico.
<i>Otros (especificar)</i>		

#### 4.4. Transferencia y reconocimiento de créditos.

El R.D. 1393/2007 establece en su artículo sexto "Reconocimiento y transferencia de créditos" establece que "las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos,". Dicho artículo proporciona además las definiciones de los términos reconocimiento y transferencia, que modifican sustancialmente los conceptos que hasta ahora se venían empleando para los casos en los que unos estudios parciales eran incorporados a los expedientes de los estudiantes que cambiaban de estudios, de plan de estudios o de universidad (convalidación, adaptación, etc.).

Se aplicará lo establecido en "Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos", aprobada el 26 de febrero de 2009. Ver:

[http://www2.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/normativa\\_recono\\_trans\\_creditos.pdf](http://www2.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/normativa_recono_trans_creditos.pdf)

En este sentido, la Universidad Politécnica de Madrid aplica un sistema denominado de literalidad pura. Es decir, en el expediente del estudiante se hará constar de manera literal el nombre de la asignatura, curso, número de créditos ECTS, tipo de asignatura (básica, obligatoria, optativa) y calificación, que realmente haya cursado, con indicación de la universidad de procedencia.

La Comisión de Reconocimiento y Transferencia de la Universidad será la encargada de dar respuesta a las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos de las comisiones docentes de los centros. Para ello, de forma más concreta se encarga a esta Comisión:

- Implantar, mantener y desarrollar las bases de datos que permitan resolver de forma ágil las solicitudes que tuvieran precedentes iguales.
- Solicitar, a través de las correspondientes Direcciones o Decanatos, informe de las Comisiones de Ordenación Académica que entiendan sobre aquellas solicitudes de reconocimiento de créditos que no cuenten con precedentes iguales resueltos anteriormente.
- Elaborar y acordar las Resoluciones de Reconocimiento y Transferencia de créditos, que serán firmadas por el Rector de la Universidad o, si este así lo delega, por el Presidente de la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de créditos.
- Proponer al Consejo de Dirección de la Universidad cuantas medidas ayuden a informar a los estudiantes sobre el proceso de reconocimiento de créditos.
- Resolver, en primera instancia, las dificultades que pudieran surgir en los procesos de reconocimiento y transferencia de créditos.

Cada Centro de la Universidad Politécnica de Madrid determinará la Subdirección o Vicedecanato, y el Servicio que se encargará de orientar sobre el itinerario académico más aconsejable a los estudiantes a los que la Universidad realice el reconocimiento de créditos en titulaciones de destino encargadas a dicho Centro.

El Consejo de Dirección de la Universidad establecerá los periodos de presentación de solicitudes para el reconocimiento y transferencia de créditos, así como el calendario

para la resolución de los mismos y su posterior comunicación a las personas interesadas.

### **Reconocimiento y transferencia de créditos.**

- Los créditos, en forma de unidad evaluada y certificable, pasarán a consignarse en el nuevo expediente del estudiante con el literal, la tipología, el número de créditos y la calificación obtenida en el expediente de origen, con indicación de la universidad en la que se cursó.
- Si al realizarse el reconocimiento, se modificase la tipología de los créditos de origen, se mantendrá el literal (asignatura, curso, créditos europeos, tipo, calificación)
- La Universidad podrá reconocer el Trabajo Fin de Grado/Máster sólo a aquellas personas que ya hubieran realizado un Proyecto Fin de Carrera para acceder a la misma profesión y especialidad para la que, en su caso, habilite la titulación de destino.
- En cualquier otro caso, el Trabajo Fin de Grado/Máster no podrá ser objeto de reconocimiento al estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título.

### **Reconocimiento de créditos de formación básica en enseñanzas de grado**

- Se reconocerán de manera automática todos aquellos créditos de formación básica cursados en materias correspondientes a la rama de conocimiento de la titulación de destino, indistintamente de la titulación en la que hayan sido estudiados.
- En el caso de los créditos de formación básica en otras materias diferentes a las de la rama de conocimiento de la titulación de destino, será la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de créditos de la Universidad la que evalúe las competencias adquiridas con los créditos aportados y su posible correspondencia con materias de la titulación de destino. Para ello, si no hubieran sido resueltas previamente solicitudes iguales, se solicitará informe previo a la Comisión de Ordenación Académica que entienda de la titulación de destino.
- El número de créditos reconocidos será literalmente el superado en la titulación de origen. El número de créditos de formación básica que todavía deberá superar el estudiante resultará de restar el número de créditos reconocidos al número de créditos de formación básica exigidos por la titulación de destino.
- Estudiadas las competencias adquiridas con los créditos reconocidos, la Subdirección o el Vicedecanato que se haya designado a estos efectos por el Centro responsable de la titulación de grado de destino, trasladará a cada estudiante el conjunto de asignaturas de formación básica que, en su caso, deberán ser cursadas, por el estudiante. El resto de asignaturas de formación

básica ofertadas en la titulación de destino podrán ser cursadas por el estudiante, bien para completar los créditos necesarios hasta completar el mínimo exigido por el plan de estudios, bien para, de forma voluntaria, completar la formación fundamental y necesaria para abordar con más garantía el resto de las materias de la titulación. En este último caso, el estudiante podrá, en cualquier momento, renunciar a superar las asignaturas que cursa voluntariamente.

- En todo caso, el número de créditos de formación básica que podrán ser cursados por el estudiante más el número de créditos de formación básica reconocidos, deberán sumar, al menos, el número de créditos de formación básica exigidos en la titulación de grado de destino.
- Asimismo, en aquellas titulaciones que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, la Subdirección o el Vicedecanato que se haya designado a estos efectos por el Centro responsable de la titulación de grado de destino, velará por que la formación básica verifique los requisitos que establezcan las regulaciones para el acceso a la correspondiente profesión y, en su caso, especialidad.

#### **Reconocimiento de créditos en materias obligatorias, optativas y de prácticas externas**

- En el caso de los créditos en materias obligatorias, optativas y de prácticas externas, será la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de créditos de la Universidad la que, previo informe de la Comisión Académica que entienda de la titulación si no se hubieran resuelto previamente casos iguales, la que evalúe las competencias adquiridas con los créditos aportados y su posible correspondencia con materias de la titulación de destino.
- Se deberá reconocer, en cualquier caso, la totalidad de la unidad certificable aportada por el estudiante; no se podrá realizar reconocimiento parcial de una asignatura.
- En la Resolución de Reconocimiento y Transferencia se deberá indicar el tipo de créditos reconocidos, así como las asignaturas que el estudiante no deberá cursar por considerar adquiridas las competencias correspondientes a los créditos reconocidos.
- Cuando, como consecuencia del reconocimiento de créditos obligatorios, los créditos que el estudiante pueda cursar no sean suficientes para superar los previstos en el plan de estudios, el Centro le indicará las asignaturas o actividades docentes que deberá cursar.
- En aquellas titulaciones que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, la Subdirección o el Vicedecanato que se haya designado a estos efectos por el Centro responsable de la titulación de grado de destino, velará por que se verifiquen los requisitos que establezcan las regulaciones para el acceso a la correspondiente profesión y, en su caso, especialidad, pudiendo obligar a seguir itinerarios formativos que aseguren, al menos, el cumplimiento estricto de los requisitos mínimos exigidos para el acceso a la correspondiente profesión.

### **Transferencia de créditos**

- Los créditos superados por el estudiante en enseñanzas universitarias oficiales que no hayan conducido a la obtención de un título oficial y que no sean constitutivas de reconocimiento, deberán consignarse, en cualquier caso, en el expediente del estudiante.
- En el expediente académico se establecerá una separación tipográfica clara entre los créditos que conducen a la obtención del título de grado o máster correspondiente y aquellos otros créditos transferidos, que no tienen repercusión en la obtención del mismo.

### **Movilidad de los estudiantes**

- Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursadas en cualquier universidad, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título.
- Con objeto de facilitar la movilidad entre universidades del EEES, en las certificaciones de títulos oficiales que se expidan a los estudiantes deberán incluirse los siguientes datos: rama a la que se adscribe el título; en el caso de profesiones reguladas, referencia al acuerdo y orden en la que se establecen las condiciones del plan de estudios y requisitos de verificación; materias básicas a las que se vinculan las correspondientes asignaturas y traducción al inglés de materias y asignaturas.
- Los créditos que cursen los/las estudiantes de la Universidad Politécnica de Madrid en Centros extranjeros así como los correspondientes a prácticas externas deberán ser objeto de acuerdos previos entre la Universidad y la entidad en la que se desarrolle la actividad formativa. Dichos acuerdos deben definir las actividades que, estando previstas en el plan de estudios, se reconocerán automáticamente a quienes las realicen.

### **Reconocimiento de créditos de una titulación actual a un grado o máster que no sea una adaptación del mismo**

- Reconocimiento de los estudios de un titulado en un plan de estudios actual, en un grado o máster perteneciente a la misma rama de conocimiento de su título de origen. En el caso que la titulación de destino sea un grado, se reconocerán todas las materias básicas del mismo al pertenecer ambos títulos a la misma rama de conocimiento por considerar que el título obtenido le aporta las competencias básicas de la rama. En este caso, la Resolución de Reconocimiento y Transferencia hará constar que los créditos de formación básica son reconocidos por aportar un título oficial previo de la misma rama de conocimiento. Así se consignará igualmente en el expediente académico. En lo referente a créditos que no sean de formación básica, se podrá plantear un

reconocimiento materia por materia o módulo a módulo. Para ello, las personas interesadas en este proceso deberán hacer constar en su Solicitud los módulos o materias de la titulación de destino para las que solicitan el reconocimiento de créditos. La Comisión de Reconocimiento y Transferencia de créditos de la Universidad, previo informe del centro al que se le hubiera encargado la titulación de destino, será la encargada de valorar y resolver la solicitud.

- Reconocimiento de estudios parciales en un plan de estudios actual, en un grado o máster perteneciente a la misma u otra rama de conocimiento de su título de origen. La Comisión de Reconocimiento y Transferencia de créditos de la Universidad, previo informe del centro al que se le hubiera encargado la titulación de destino, será la encargada de valorar y resolver la solicitud. Tras la Resolución de Reconocimiento y Transferencia el Centro responsable de la titulación de destino establecerá las asignaturas o materias que deberán ser cursadas y las que no, por considerar adquiridas las competencias de esas asignaturas en los créditos reconocidos.
- Reconocimiento de estudios en Ciclos Superiores de Formación Profesional. Las memorias, elaboradas para la verificación por parte del Consejo de Universidades de los nuevos títulos de Grado, explicitarán, en su apartado 10.2, las posibilidades de reconocimiento de los estudios de un titulado en un Ciclo Superior de Formación Profesional, así como la posibilidad de reconocimiento de la experiencia profesional en el ámbito de la titulación que el nuevo estudiante pudiera acreditar.

El Plan de estudios propuesto contempla la posibilidad de que a los alumnos se les reconozcan hasta un máximo de 6 créditos ECTS mediante la realización de actividades culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, según lo previsto en 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 y el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. (BOE 30.10.2007).

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1. Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios.

<b>R.5.1.</b>	<b>Estructura de las enseñanzas:</b>	
<b>R.5.1.1.</b>	<p>En la Tabla 5.1 se muestra el resumen de las materias que constituyen la propuesta del título de graduado o graduada y su distribución en créditos por materias o módulos. Se incluyen aquí las materias de los dos primeros cursos comunes al Grado en Ingeniería en Tecnología Minera y del Grado en Ingeniería Geológica. Entre las materias obligatorias se cuenta por tanto a las materias comunes de la rama y a las de formación técnica específica del Grado en Ingeniería de los Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos.</p> <p>Como puede verse en dicha tabla, la distribución de créditos en función del itinerario y del tipo de materias elegidas es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación básica de la rama, 60 ECTS.</li> <li>• Materias obligatorias, 150 ECTS.</li> <li>• Materias optativas, 6 ECTS.</li> <li>• Prácticas externas, 12 ECTS.</li> <li>• Trabajo Fin de Grado, 12 ECTS.</li> <li>• CRÉDITOS TOTALES, 240 ECTS.</li> </ul> <p>La descripción detallada de las asignaturas que conforman el plan de estudios se incluye en el ANEXO II: FICHAS DE LAS ASIGNATURAS.</p>	
<b>R.5.1.2.</b>	Las asignaturas de las materias básicas tienen un tamaño mínimo de 6 ECTS.	
<b>R.5.1.3.</b>	Las materias de esta propuesta se organizan en semestres, pero algunas podrán tener carácter anual, como es el caso de las asignaturas: "Inglés para comunicación profesional y académica" e "Ingeniería de procesos", de las cuales se imparten 3 ECTS en cada semestre.	

	<b>R.5.1.4.</b>	<p>Por tratarse de un título que habilita para la profesión regulada de "Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos", se comprueba que se satisfacen las exigencias de la 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Competencias de materias básicas, 60 ECTS.</li> <li>- Competencias de materias comunes a la rama minera, 60 ECTS.</li> <li>- Competencias de materias de tecnologías específicas, en recursos energéticos, combustibles y explosivos, 48 ECTS.</li> <li>- Competencias de Trabajo Fin de Grado, 12 ECTS.</li> </ul>
	<b>R.5.1.5.</b>	<p><b>Listado de itinerarios</b></p> <p>Todos los estudiantes cursarán las siguientes materias obligatorias, (ver tabla 5.1.), ya que no se establecen itinerarios en el Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, si bien existe una asignatura optativa de 6 créditos ECTS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Materias Básicas, código B, 60 ECTS.</b></li> <li>- <b>Matérias Comunes, código C, 75 ECTS.</b></li> <li>- <b>Materias Propias de la UPM, código UPM, 40.5 ECTS.</b></li> <li>- <b>Materias de Especialidad, código E, 52.5 ECTS.</b></li> <li>- <b>Trabajo Fin de Grado, código TFG, 12 ECTS.</b></li> </ul>
	<b>R.5.1.6.</b>	<p><b>Secuenciación temporal.</b></p> <p>La Tabla 5.2. recoge la secuenciación temporal de las materias o módulos, señalándose los requisitos necesarios para cursar cada una de ellas.</p>
	<b>R.5.1.7.</b>	<p><b>Formación en comunicación en lengua inglesa.</b></p> <p>Se incluye en el Plan de Estudios, (ver Tabla 5.1.), la asignatura obligatoria de "Inglés para comunicación profesional y académica" (English for Professional and Academic Communications), con una asignación de 6 ECTS, orientada hacia el desarrollo de habilidades de comunicación oral y escrita en lengua inglesa. Para poder acceder a esta asignatura deberá acreditarse previamente el nivel B2 o similar en el dominio de la lengua inglesa.</p>

	<b>R.5.1.8.</b>	<p><b>Trabajo Fin de Grado.</b></p> <p>Es obligatorio la realización de un Trabajo Fin de Grado, de un mínimo de 12 ECTS, (ver tabla 5.1.), consistente en un proyecto, de trabajo individual del estudiante, a presentar ante un tribunal, en el ámbito de la Ingeniería de recursos energéticos, combustibles y explosivos, de naturaleza profesional, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.</p>
	<b>R.5.1.9.</b>	<p><b>Prácticas externas.</b></p> <p>Se incluyen las prácticas de empresa, (ver tabla 5.1.), como materia propia (obligatoria) con una extensión de 12 ECTS.</p> <p>Las estancias en empresa están en todos los casos amparadas por los correspondientes convenios de cooperación entre la universidad y los establecimientos de acogida de los estudiantes, de acuerdo a programas de colaboración e intercambio académico vigentes en el centro.</p> <p>Es de aplicación el procedimiento de "Regulación de Prácticas de Empresa", código PR-08-00 (Véase Anexo VIII), incluido en el Sistema de Garantía de la Calidad, cuyo objeto es describir el proceso mediante el cual se proporcionan prácticas curriculares en empresas para los alumnos que tengan superados más del 50% de los créditos de las titulaciones, y su reconocimiento académico.</p> <p>La regulación de las prácticas curriculares, trabajos dirigidos e intercambios académicos se encuentra establecida normativamente, recogiendo en ella todos los detalles para su correcta realización, así como la supervisión, evaluación y transferencia de créditos.</p>

	<b>R.5.1.10.</b>	<p style="text-align: center;"><b>Estancias en Centros extranjeros.</b></p> <p>Se contempla que los estudiantes, durante el desarrollo de sus estudios, puedan realizar estancias en Centros extranjeros, de acuerdo con los convenios de cooperación educativa suscritos entre la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de destino.</p> <p>Las estancias en Centros extranjeros estarán programadas para que los estudiantes realicen materias optativas u obligatorias, pudiendo incluir el Trabajo Fin de Grado, contemplándose las siguientes situaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) En caso de que el estudiante realice exclusivamente el Trabajo Fin de Grado, tendrán asignados los créditos que correspondan al mismo.</li> <li>b) En el caso de programarse estancias en Centros extranjeros con el objeto de cursar materias en ellos, se le asignarán 30 ECTS por semestre académico de duración de la estancia, debiendo tener una duración mínima de 1 semestre.</li> </ol> <p>Es de aplicación el procedimiento de "Movilidad de los Alumnos de la ETSIM-UPM que realizan estudios en otras Universidades, nacionales o extranjeras", código PR-09-00 (Véase Anexo VIII), incluido en el Sistema de Garantía de la Calidad, cuyo objeto es describir el proceso que facilita a los alumnos matriculados en el Centro, cursar estudios en otras universidades distintas de la UPM, nacionales o extranjeras.</p>
	<b>R.5.1.11.</b>	<p style="text-align: center;"><b>Permanencia.</b></p> <p>El Consejo Social de la Universidad Politécnica de Madrid, regulado por Decreto 222/2003, dictado conforme a la Ley Orgánica 6/2002, de 21 de diciembre, de Universidades, y conforme a la Ley 12/2002, de 18 de diciembre de Consejos Sociales de las Universidades Públicas de Madrid, es el órgano competente para aprobar las normas que regulen el progreso y la permanencia de los estudiantes en la Universidad, de acuerdo con las características de los respectivos estudios. Ver:</p> <p><a href="http://www2.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/NORMATIVA%20DE%20ACCESO%20Y%20MATRICULACION%20PERMANENCIA%20.pdf">http://www2.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/NORMATIVA%20DE%20ACCESO%20Y%20MATRICULACION%20PERMANENCIA%20.pdf</a></p>

### **Mecanismos de coordinación docente.**

La coordinación docente de la titulación de Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, estará encomendada a la Comisión Académica (CA) de la E.T.S.I. Minas, la cual tendrá entre sus funciones las siguientes:

- Proponer a la Junta de Escuela para su aprobación el Plan Anual Docente de la titulación
- Seguimiento del desarrollo del Plan de Estudios, coordinando las actuaciones de las comisiones docentes de cada semestre y curso
- Decidir el reconocimiento de créditos por actividades
- Proponer a la Junta de Escuela las eventuales modificaciones del Plan de Estudios

Además, existirá una comisión de coordinación docente horizontal por semestre y curso. Dichas comisiones estarán encargadas de realizar las siguientes funciones:

- a) Realizar el seguimiento del desarrollo del semestre.
- b) Informar a la CA de las principales conclusiones extraídas de dicho seguimiento y dar las recomendaciones necesarias para corregir posibles desviaciones en el desarrollo del semestre respecto de lo planificado.
- c) Informar a la CA acerca de los posibles solapes entre asignaturas en términos de contenidos, y otros posibles problemas derivados de la planificación de las mismas (fechas de entregas o exámenes, lagunas de contenidos en secuencias de asignaturas, distribución de la carga de trabajo de los estudiantes razonablemente uniforme a lo largo del semestre y curso, etc.).
- d) Informar a la CA sobre el cumplimiento de la carga de trabajo asignada al alumno, en términos de ECTS y a nivel de actividad formativa.

Corresponderá a la Junta de Escuela de la E.T.S.I. Minas aprobar las directrices de actuación y establecer los criterios de organización de las actividades docentes, a propuesta de la Comisión Académica, entre las que se encuentran:

- la modificación del Plan de Estudios
- la redacción del Plan Anual Docente de la titulación

A través del Sistema de Garantía de Calidad se obtendrán resultados referentes a las encuestas de satisfacción de la Comunidad universitaria y de otros grupos de interés, así como, a través de las fichas de disciplinas, se obtendrán las mejoras realizadas por el profesorado en las disciplinas. Todo ello junto con los informes anuales de las Comisiones de apoyo, se resumirá en una memoria de curso que se tendrá en cuenta, si es el caso, para la revisión del Plan de Estudios y su propuesta de modificación, previo acuerdo de las Juntas de Escuela.

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS  
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

**TABLA 5.1. Listado de Módulos o Materias o Asignaturas**

Materias o Módulos	Asignaturas del módulo o materia	ECTS asignados	Carácter	Tipo (obligatoria, optativa, ..)	Lenguas en las que se Imparte (C→Cst., I→Inglés. O→Otros)	Curso	Semestre
Básico	Álgebra	6	B	Oblig.	C	1	1
	Cálculo I	6	B	Oblig.	C	1	1
	Cálculo II	6	B	Oblig.	C	1	2
	Estadística	6	B	Oblig.	C	1	2
	Expresión gráfica	6	B	Oblig.	C	1	1
	Física I	6	B	Oblig.	C	1	1
	Física II	6	B	Oblig.	C	1	2
	Geología	6	B	Oblig.	C	2	3
	Gestión de empresas	6	B	Oblig.	C	2	4
	Informática y programación	6	B	Oblig.	C	1	2
Común	Ampliación de matemáticas	6	C	Oblig.	C	2	3
	Electromagnetismo	6	C	Oblig.	C	2	3
	Electrónica y control	4,5	C	Oblig.	C	3	5
	Electrotecnia	6	C	Oblig.	C	2	4
	Geomática	4,5	C	Oblig.	C	2	4
	Mecánica	6	C	Oblig.	C	2	3
	Mecánica de fluidos	6	C	Oblig.	C	2	4
	Mecánica de rocas y suelos	4,5	C	Oblig.	C	3	5
	Ingeniería de proyectos	3	C	Oblig.	C	4	7
	Química física	6	C	Oblig.	C	2	3
	Seguridad e higiene	4,5	C	Oblig.	C	4	7
	Tecnología de materiales	7,5	C	Oblig.	C	2	4
	Teoría de estructuras y procedimientos de construcción	4,5	C	Oblig.	C	3	6

	Tecnología de los combustibles y de la combustión	6	E	Oblig.	C	3	6
De especialidad	Centrales convencionales y renovables	6	E	Oblig.	C	3	6
	Destilación y logística de hidrocarburos	3	E	Oblig.	C	3	6
	Energía nuclear y ciclo del combustible	4.5	E	Oblig.	C	3	6
	Ingeniería de procesos	6	E	Oblig.	C	3-4	4-7
	Máquinas térmicas	4.5	E	Oblig.	C	3	5
	Transferencia de calor y materia	4,5	E	Oblig.	C	3	5
	Utilización de la energía eléctrica	6	E	Oblig.	C	3	5
	Energías alternativas y eficiencia energética	4,5	E	Oblig.	C	4	7
	Gestión y transporte de la energía eléctrica	3	E	Oblig.	C	4	7
	Industria e ingeniería de los explosivos	6	E	Oblig.	C	4	7
Optativas UPM	Refino, carboquímica y petroquímica	4,5	E	Oblig.	C	4	7
	Centrales avanzadas de generación	4,5	E	Opt.	C	4	8
	Economía de los recursos energéticos	4,5	E	Opt.	C	4	8
	Explotación de recursos energéticos	4,5	E	Opt.	C	4	8
	Reconocimiento de créditos por actividades	0-6		Opt.	C	4	8
Obligatorias UPM	Geología de los recursos energéticos	4.5	E	Oblig.	C	4	7
	Inglés para comunicación profesional y académica	6	UPM	Oblig.	I	3	5-6
	Prácticas de empresa	12	UPM	Oblig.	C	4	8
	Química I	6	UPM	Oblig.	C	1	1
PFG	Química II	6	UPM	Oblig.	C	1	2
	Proyecto Fin de Grado	12	E	Oblig.	C	4	8

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS  
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
TABLA 5.2. Secuenciación del Plan de Estudios**

CURSO	Sem	TIT.	Asignatura 1	C	Asignatura 2	C	Asignatura 3	C	Asignatura 4	C	Asignatura 5	C	Asignatura 6	C	Asignatura 7	C	Créd.
1	1	C	CÁLCULO I	6,0	ÁLGEBRA	6,0	FÍSICA I	6,0	QUÍMICA I	6,0	EXPRESIÓN GRÁFICA	6,0					30
	2	C	CÁLCULO II	6,0	ESTADÍSTICA	6,0	FÍSICA II	6,0	QUÍMICA II	6,0	INFORMÁTICA Y PROGRAMACIÓN	6,0					30
2	3	C	AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS	6,0	ELECTROMAGNETISMO	6,0	MECÁNICA	6,0	QUÍMICA FÍSICA	6,0	GEOLOGÍA	6,0					30
	4	C	ELECTROTECNIA	6,0	MECÁNICA DE FLUIDOS	6,0	TECNOLOGÍA DE MATERIALES	7,5	GEOMÁTICA	4,5	GESTIÓN DE EMPRESAS	6,0					30
3	5	RECE	MECÁNICA DE ROCAS Y SUELOS	4,5	TRANSFERENCIA DE CALOR Y MATERIA	4,5	INGENIERÍA DE PROCESOS	3,0	MAQUINAS TERMICAS	4,5	UTILIZACIÓN DE LA ENERGIA ELÉCTRICA	6,0	INGLÉS PARA COMUNICACIÓN PROFESIONAL Y ACADÉMICA	3,0	ELECTRÓNICA Y CONTROL	4,5	30
	6	RECE	TECNOLOGÍA DE COMBUSTIBLES Y LA COMBUSTIÓN	6,0	CENTRALES CONVENCIONALES Y RENOVABLES	6,0	INGENIERÍA DE PROCESOS	3,0	ENERGÍA NUCLEAR Y CICLO DE COMBUSTIBLE	4,5	DESTILACIÓN Y LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS	3,0	INGLÉS PARA COMUNICACIÓN PROFESIONAL Y ACADÉMICA	3,0	TEORÍA DE ESTRUCTURAS Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN	4,5	30
4	7	RECE	GEOLOGÍA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS	4,5	REFINO, CARBOQUÍMICA Y PETROQUÍMICA	4,5	INDUSTRIA E INGENIERÍA DE EXPLOSIVOS	6,0	INGENIERÍA DE PROYECTOS	3,0	ENERGÍAS ALTERNATIVAS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	4,5	GESTIÓN Y TRANSPORTE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA	3,0	SEGURIDAD E HIGIENE	4,5	30
	8	RE	OPTATIVA	6,0	PRÁCTICAS DE EMPRESA	6,0	PRÁCTICAS DE EMPRESA	6,0	PROYECTO FIN DE GRADO	6,0	PROYECTO FIN DE GRADO	6,0					30
																<b>TOTAL ITM-EM</b>	<b>240</b>
																<b>TOTAL ITM-MM</b>	<b>240</b>
																<b>TOTAL IG</b>	<b>240</b>

**OPTATIVA (4,5 Créditos)**

- Explotación de recursos energéticos
- Centrales avanzadas de generación
- Economía de los recursos energéticos
- Reconocimiento de créditos por actividades

**RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS POR ACTIVIDADES**

Se establecen créditos para reconocimiento de las actividades indicadas en el Real Decreto 1393/2007, los cuales podrán también superarse por actividades o seminarios previamente establecidos para tal fin en cada curso académico, además de por cualquier asignatura no cursada por el alumno de los grados en Ingeniería en Tecnología Minera, Ingeniería Geológica e Ingeniería de la Energía.

## 5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

La movilidad estudiantil es una acción fundamental que se relaciona de forma importante con muchos de los objetivos del título (véase apartado 3.1), ya que permite el intercambio cultural y el desarrollo de habilidades personales que complementan las competencias transversales que deberá adquirir el estudiante. Además en el plano técnico, al ser la energía un bien globalizado, es importante que los estudiantes adquieran la capacidad de trabajar en otros países y ser capaces de adaptarse a otras culturas y condiciones.

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de la UPM tiene numerosos acuerdos de intercambio de estudiantes a nivel de grado y máster con las Universidades Extranjeras más prestigiosas. Se utilizarán los recursos actuales disponibles en la Escuela para realizar intercambios de estudiantes con dichas Universidades, fundamentalmente durante la etapa asignada a la realización del trabajo fin de grado y a las prácticas de empresa.

La planificación y gestión de la **movilidad de estudiantes propios** viene desarrollada en el procedimiento de calidad interno PR-09-00 "*Movilidad de los alumnos de la ETSIM-UPM que realizan estudios en otras universidades, nacionales o extranjeras*", que se presenta en el Anexo VIII.

Actualmente existen diversos programas de intercambio de estudiantes de grado, tal como se muestra en el citado procedimiento interno de calidad PR-09-00, destacando el programa de movilidad LLP/Erasmus y el programa GE4.

Todos esos programas de movilidad requieren de una cantidad de trámites administrativos importante por parte del estudiante y también por parte del centro. La Oficina de Movilidad tiene como objetivo entre otros, ayudar y orientar a los estudiantes propios sobre los distintos programas de intercambio, así como en los trámites necesarios para poder optar a cualquiera de los programas de movilidad. También en la Oficina de Movilidad los estudiantes podrán encontrar información sobre las posibilidades académicas y la conveniencia de cada una de ellas en cuanto a su adecuación a la estructura curricular del estudiante.

La información que se proporciona para favorecer la movilidad a los estudiantes se canaliza fundamentalmente a través de cinco canales de información:

- A) Al comienzo de cada curso académico se realiza una presentación informativa a todos los estudiantes.
- B) Se envía a todos los estudiantes mediante correo electrónico información detallada sobre las distintas opciones de movilidad estudiantil.
- C) En la página web de la Escuela se facilita toda la información útil necesaria.
- C) En la Guía del Estudiante, que se edita en cada curso académico, se dedica un capítulo a la movilidad estudiantil.
- D) En la Oficina de Movilidad de forma personal.

Una vez que el estudiante posee la información necesaria, puede realizar su solicitud a través de la Oficina de Movilidad. Se deberá valorar la solicitud académica del estudiante de forma adecuada, tanto a nivel de destino solicitado como de reconocimiento de créditos.

Se tratará en la medida de lo posible realizar intercambios de semestres completos o años académicos completos, de forma que al cumplimentar un año, o semestre académico completo en la universidad de destino, el estudiante podrá obtener un reconocimiento de los créditos equivalentes a un año o semestre académico.

Se verificará por parte de la oficina de movilidad que el estudiante está realizando los estudios correspondientes en la universidad de destino, así como la fecha de incorporación a la universidad. Para realizar correctamente esta verificación y seguimiento del estudiante es necesario colaborar estrechamente con la universidad de destino, realizando comunicaciones periódicas para tratar de facilitar en la medida de lo posible todas las dificultades que pueda sufrir el estudiante.

Toda esta comunicación se centraliza en la citada Oficina de Movilidad.

Una vez finalizada la movilidad, el estudiante regresará a la universidad y se deberá recibir, por parte de la universidad de destino, el justificante oficial de las materias cursadas con las calificaciones obtenidas, de forma que se producirá finalmente el reconocimiento académico de los créditos cursados.

Así mismo el estudiante que participe en los programas de movilidad, tendrá un reconocimiento curricular adicional, al poder justificar el haber realizado una estancia de periodo considerable en otra universidad, ya que esta información quedará perfectamente justificada en su expediente.

En cuanto a la parte económica, se ofrecerá a los estudiantes toda la ayuda económica posible que les pueda facilitar la estancia en otro país y otra universidad. Para ello cada programa de movilidad ofrece la posibilidad de obtención de becas económicas entre las que se destacan:

- Becas Erasmus. Para realizar estancias dentro del programa LLP/Erasmus. Estas becas se componen de un acuerdo económico por el cual el estudiante solo paga la matrícula en uno de los dos centros y además el estudiante percibe una cuantía económica mensual para ayudar a afrontar los gastos de manutención y alojamiento.
- Becas GE4. Para realizar estancias dentro el programa GE4. Estas becas presentan ayuda en forma de acuerdo económico según el cual el estudiante tan solo paga la matrícula en la universidad de origen. Hay que tener en cuenta que el coste de la matrícula en universidades americanas puede ser muy elevado.
- Becas Magallanes. Para la participación en el programa SMILE/Magallanes. Mediante estas becas se obtiene acuerdo académico más una ayuda anual destinada a facilitar el transporte del estudiante.
- Becas ofertadas por las Cátedras – Empresa de la UPM. Las distintas Cátedras – Empresa adscritas a las escuelas participantes en esta titulación ofrecen la posibilidad de solicitar becas para la movilidad de los estudiantes.

- Bolsas de Viaje de la UPM. La universidad ofrece becas adicionales para ayudar en los gastos correspondientes al traslado del estudiante.
- Becas con entidades financieras, como Caja Madrid, Santander y Bancaja. Estas y otras entidades financieras ofrecen de forma habitual becas concertadas con los centros para intensificar la participación de los estudiantes en los diversos programas. Dichas becas son ayudas adicionales económicas para el estudiante que le permiten afrontar en mejores condiciones el programa de movilidad.
- Becas con organismos oficiales y otros. Existen becas ofertadas por organismos oficiales y otros como ministerios y cámara de comercio, mediante las cuales los estudiantes pueden obtener ayudas económicas que les permitan afrontar la estancia.
- Créditos blandos. La mayor parte de las entidades financieras ofrecen créditos en condiciones muy favorables a los estudiantes para que éstos puedan disponer de capital suficiente para su estancia en el extranjero.

Toda la información referente a Becas y condiciones económicas podrá ser obtenida en la Oficina de Movilidad.

La planificación y gestión de la **movilidad de estudiantes de acogida** viene desarrollado en el procedimiento de calidad interno PR-10-00: "*Movilidad de los alumnos que realizan estudios en la ETSIM-UPM procedentes de otras universidades, nacionales o extranjeras*", que se presenta en el Anexo VIII.

Las modalidades de intercambio con los estudiantes de acogida son las mismas que con los estudiantes propios.

En primer lugar los estudiantes de acogida deben recibir la información relativa a las posibilidades académicas y profesionales que les puede ofrecer la titulación. Para ello se cuenta fundamentalmente con dos canales de comunicación.

A) Página Web del Centro.

B) Comunicación directa de la Oficina de Imagen Institucional con las oficinas de movilidad correspondientes de las universidades de origen.

Es muy importante la constante actualización de ambos canales, para conseguir una comunicación fluida y constante entre todas las universidades con las que se puede participar en programas de movilidad.

El estudiante de acogida tendrá a su disposición todos los elementos de comunicación habituales (teléfono, correo electrónico, correo postal, etc.) para poder contactar con la Oficina de Movilidad y de Imagen Institucional a la hora de informarse sobre las diferentes ofertas tanto académicas como profesionales.

Previo a la llegada del estudiante será necesario que exista un acuerdo académico de reconocimiento de créditos por los estudios que realizará el estudiante.

Una vez llegue el estudiante se comunicará con la universidad de origen para informar sobre la llegada del mismo, así como de los créditos matriculados, que deberán estar de acuerdo con el reconocimiento previamente pactado. Al mismo tiempo se asignará al estudiante un profesor-tutor, que le ayudará y orientará en las cuestiones

académicas y profesionales. Por otro lado también se asignará al estudiante un estudiante-mentor, el cual le guiará en todos los trámites administrativos y le ayudará en la integración a la vida estudiantil. Todo ello siguiendo los mecanismos de apoyo descritos en el apartado 4.3 de esta propuesta.

Además, para facilitar la movilidad del estudiante de acogida, el centro dispone de una Residencia de Estudiantes en la cual puede alojarse el estudiante y estar situado en las proximidades del centro. Además la UPM dispone de un Servicio de Información de Alquiler de Pisos que facilita la adaptación del estudiante.

Para todos los trámites que sean necesarios realizar, el estudiante podrá contar con la ayuda tanto de la Oficina de Imagen Institucional como de la Oficina de Movilidad, así como la ayuda de su profesor-tutor.

En cuanto a las ayudas financieras, se tratará de ayudar a los estudiantes en la medida de lo posible; para ello se disponen de diversos acuerdos económicos con las universidades de origen de forma que el estudiante tan solo deberá abonar el precio de la matrícula en la universidad de origen. Además, los centros participantes promoverán el desarrollo de una importante actividad con las Cátedras-Empresa que puedan tener intereses en los países de origen, para conseguir un programa de ayudas específico, financiado a través de empresas particulares, con el objetivo de traer buenos estudiantes de la universidad de origen y que éstos puedan adquirir parte de nuestros conocimientos y conocer nuestra cultura.

En el Anexo II se incluyen los convenios de intercambio de estudiantes establecidos actualmente con Universidades y Escuelas Extranjeras. Todos los convenios son con centros con relevancia en temas relacionados con la energía en su más amplio sentido. Se enumeran a continuación los convenios mantenidos con los programas LLP/Erasmus y GE4:

**Convenios LLP/Erasmus:**

Alemania	Hochschule fürTechnike und Wirstschaft Mittweida
Alemania	TU Manchen
Alemania	Munchen University of Applied Sciences
Alemania	Universität Stuttgart
Alemania	RWTH Aachen
Alemania	Technische Universität Bergakademie Freiberg
Austria	Montanuniversität Leoben
Austria	Technische Universität Graz
Austria	TU Wien
Bélgica	Faculté Polytechnique de Mons
Bélgica	Katholieke Universiteit Leuven
Bélgica	Université Catholique de Louvain
Bélgica	Université de Liège
Bélgica	Université Libre de Bruxelles
Eslovaquia	Technical University of Kosice
Dinamarca	University of Denmark-Lyngby
Finlandia	Helsinki Institute of Technology
Finlandia	Lappeenranta University of Technology
Finlandia	Tampere University of Technology



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN  
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

Francia	Ecole Nationale Supérieure des Techniques Industriels et des Mines d'Als
Francia	Université de Technologie de Belfort-Montbéliard- UTBM
Francia	Ecole Centrale Lyon
Francia	Ecole Centrale Nantes
Francia	Ecole Centrale Paris
Francia	Ecole Centrale Lille
Francia	Ecole des Mines de Nancy
Francia	Ecole Mines de Nantes
Francia	Ecole Nationale S. des Mines de Saint-Etienne
Francia	École des Mines de Paris
Francia	Ecole des Mines de Douai
Francia	École des Hautes Études Commerciales
Francia	Ecole National de Ponts et Chaussées – Paris.
Francia	Ecole Nationale d'Ingénieurs de Saint-Étienne
Francia	Ecole Spéciale de Mécanique et D'Electricité ESME-SUDRIA
Francia	Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers (ENSAM)
Francia	Ecole Nationale Supérieure de Techniques Avancées (ENSTA)
Francia	Ecole Polytechnique – Palaiseau
Francia	École Supérieure de Chimie et de Physique Electronique de Lyon (CPE Lyon)
Francia	Ecole Supérieure de Techniques Aéronautiques et de Construction Automobiles (E.S.T.A.C.A)
Francia	École Supérieure d'Électricité (SUPELEC)
Francia	Ecole Généraliste d'Ingénieurs de Marseille (EGIM)
Francia	ESIM-MECANIQUE
Francia	ENSGI - I.N.P.G. (Grenoble)
Francia	Ecole Nationale Supérieure d'Hydraulique et de Mécanique de Grenoble (ENSHMG)
Francia	Ecole Nationale Supérieure d'Electrometallurgie de Grenoble (ENSEEG)
Francia	Ecole National Supérieure d'Genieire Electriciens de Grenoble (ENSIEG)
Francia	Ecole Nationale Supérieure d'Informatique et Mathématiques Appliquées (ENSIMAG)
Francia	Ecole National Supérieure de Physique de Grenoble (ENSPG)
Francia	EIGSI, La Rochelle
Francia	I.N.S.A. de Lyon
Francia	ENSIACET
Francia	INSA de Toulouse
Francia	Ecole Européenne de Chimie, Polymères et Matériaux de Strasbourg
Francia	Université François Rabelais
Francia	EPF Ecole d'Ingénieurs
Francia	Institut National de Sciences et Techniques Nucléaires (CADARACHE)
Francia	Pôle Universitaire Léonard de Vinci
Francia	Institut Français de Mécanique (IFMA)
Francia	INSA de Rennes
Francia	École Nationale Supérieure du Pétrole et des Moteurs – IFP
Francia	Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambresis – UVHC
Francia	Université de Technologie de Troyes
Francia	Ecole des Hautes Etudes Industrielles
Grecia	University of Patras
Grecia	Technological Educational Institute of West Macedonia
Grecia	National Technical University of Athens



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN  
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

Hungria	University of Miskolc
Italia	Politécnico di Milano
Italia	Politécnico di Bari
Italia	Politecnico di Torino
Italia	Terza Università degli Studi di Roma
Italia	Università degli Studi di Pisa
Italia	Università degli Studi di Brescia
Italia	Università degli Studi di Napoli Federico II
Italia	Università degli Studi di Bologna
Italia	Università degli Studi di Cagliari
Italia	Università degli Studi di Cassino
Italia	Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
Italia	Università degli Studi di Roma La Sapienza
Italia	Università degli Studi di Trento
Noruega	Norwegian University of Science and Technology - Trondheim
P. Bajos	Hogeschool Nijmegen
P. Bajos	Technische Universiteit Delft
P. Bajos	Technische Universiteit Eindhoven
Polonia	Politechnicka Poznanska
Polonia	Warsaw University of Technology
Polonia	Politechnika Alask
Polonia	Academia Górniczo-Hutnicza (AGH). Cracovia
Portugal	Instituto Superior Técnico
Portugal	Instituto Politécnico de Porto
Portugal	Universidade de Coimbra
Portugal	Faculdade de Engenharia Universidade do Porto
Reino Unido	Cranfield University
Reino Unido	University of Dirham
Rep. Checa	Czech Technical University in Prague
Rumania	Technical University of Civil Engineering of Bucharest
Rumania	Universitateadin Petrosani
Slovakia	Slovenska Technicka Univerzita V Bratislava
Slovenia	University of Ljubljana
Suecia	Chalmers University of Technology
Suecia	Kungl Tekniska Högskolan (KTH)
Suecia	Linköpings University
Suecia	Jongkoping University
Suecia	Luleå University of Technology
Suecia	University of Lund
Suiza	E.T.H. Zurich
Suiza	Ecole Polytechnique Federale de Laussane (EPFL)
Suiza	Facchhochschule Aargau

#### **Convenios GE4:**

##### Universidades americanas:

Boise State University  
Bucknell University, Lewisburg, Pennsylvania  
Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio  
Clemson University, South Carolina  
Colorado School of Mines, Golden



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN  
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

Drexel University, Philadelphia, Pennsylvania  
Embry-Riddle Aeronautical University, Florida  
Illinois Institute of Technology, Illinois  
Michigan Technical University, Houghton  
Mississippi State University, Mississippi State  
Morgan State University, Baltimore, Maryland  
New Jersey Institute of Technology, Newark  
Northeastern University, Boston, Massachusetts  
Pennsylvania State University, University Park  
Polytechnic University of New York  
Purdue University, West Lafayette, Indiana  
Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, New York  
Rice University, Houston, Texas  
Rose-Hulman Institute of Technology, Terre Haute, Indiana  
State University of New York, Buffalo  
Syracuse University, New York  
University of Arizona, Tucson  
University of Illinois, Urban-Champaign  
University of Maryland, College Park  
University of Missouri, Rolla  
University of Michigan, Ann Arbor  
University of Pittsburgh, Pennsylvania  
University of Puerto Rico, Mayaguez  
University of Texas, Austin  
University of Washington, Seattle  
University of Wisconsin, Madison  
Virginia Polytechnic Institute, Blacksburg

Universidades asiáticas:

Tailandia	Chulalongkorn University
Tailandia	Burapha University
Singapur	National University of Singapore (NUS)
Singapur	Nanyang Technological University (NTU)
Indonesia	Universitas Indonesia
Indonesia	Gadjah Mada University
Malasia	University Sains Malaysia
Malasia	University Malaya
Filipinas	University of the Philippines
Filipinas	De La Salle University
Vietnam	Vietnam National University, Hanoi
Vietnam	Vietnam National University, Hochiminh City
Burma	University of Yangon
Burma	Institute of Economics
Laos	National University of Laos
Camboya	Royal University of Phnom Penh
Brunei	University Brunei Darussalam

Universidades rusas:

Moscow Aviation Institute  
Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN  
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

Baltiysky State Technical University  
Moscow State University  
Rybinsk State Aviation Technological Academy  
Samara State Aerospace University  
Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences  
Sibirean Aerospace Academy  
Ufa State Aviation Technical University

Universidades latinoamericanas:

Argentina	Universidad Católica Argentina, Buenos Aires
Argentina	Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Buenos Aires
Argentina	Universidad Nacional de Gral San Martín (UNSAM), Buenos Aires
Argentina	Instituto de enseñanza Superior del Ejército Argentino (IESE), Buenos Aires
Brasil	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre
Brasil	Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre
Brasil	Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Sao Leopoldo
Brasil	Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC), Rio de Janeiro
Brasil	Universidade de São Paulo (USP)
Brasil	Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis
Chile	Universidad de Chile, Santiago de Chile
Chile	Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile

Universidades japonesas

Tohoku University

### 5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

<b>R.5.3.</b>	<b>Descripción de los módulos o materias de enseñanzas-aprendizaje que constituyen la estructura del plan de estudios, incluyendo las prácticas externas y el Trabajo de Fin de Grado.</b>	
	<b>R.5.3.1.</b>	<p><b>Descripción de competencias de los módulos o materias.</b></p> <p>En las Tablas 5.3., A y B, aparecen listadas las asignaturas de los módulos o materias que se imparten, con indicación de las competencias generales y específicas que se abordan en cada uno de ellas. En el Anexo III.- Fichas de Asignaturas, aparecen descritas dichas asignaturas, especificando los contenidos y el nivel que en ellas se alcanzará, así como su correspondencia con las competencias señaladas para el título y su coordinación con asignaturas, materias o módulos anteriores.</p>
	<b>R.5.3.2.</b>	<p><b>Descripción de los métodos usados en módulos o materias.</b></p> <p>En la Tabla 5.4., se describe para cada asignatura de cada módulo o materia, los métodos docentes y evaluadores empleados. En el Anexo III.- Fichas de Asignaturas, aparecen descritos dichos métodos docentes, justificando que estos son adecuados para las competencias que se trabajan en ellos, así como el sistema de calificaciones por módulo o materia.</p>

### **Previsiones de tamaños de grupos en asignaturas.**

En el ANEXO III se recogen todas las fichas de asignaturas con la descripción del tipo de asignatura de que se trata, en base al desglose de la actividad docente presencial y atendiendo al tipo de grupo.

En la Tabla 5.5., se han realizado previsiones sobre los tipos de grupo que se utilizarán en cada asignatura del plan de estudios, acordes con los métodos docentes previstos y siguiendo las recomendaciones de la Universidad Politécnica de Madrid:

- a) GRUPO TIPO A: Con más de 50 estudiantes, clases expositivas y participativas, con poca interacción estudiante-profesor o estudiante – estudiante.
- b) GRUPO TIPO B: 30 a 50 estudiantes, componente práctica mayor que en las de grupo grande(resolución de ejercicios, prácticas, y en las que se busca mayor interacción estudiante-profesor o estudiante – estudiante
- c) GRUPO TIPO C: 10 a 30 estudiantes, típico de laboratorios, en aulas con equipamiento específico, y con gran interacción estudiante-profesor o estudiante – estudiante
- d) GRUPO TIPO D: a lo sumo de 10 estudiantes, fuera del aula propia de la asignatura o del laboratorio, orientadas al seguimiento, dirección tutoría de actividades programadas en las guías docentes. Deben facilitar al estudiante el desarrollo de competencias que les permitan un mayor aprovechamiento del aprendizaje guiado y autónomo.
- e) En una misma asignatura pueden coexistir distintos tipos de grupo.

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS, COMBUSTIBLES Y  
EXPLOSIVOS POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
**TABLA 5.3 a. Competencias generales adquiridas en cada asignatura**

Asignaturas del módulo o materia	COMPETENCIAS GENERALES									
Álgebra	CG1	CG2	CG3	CG6	CG10					
Ampliación de matemáticas	CG1	CG2	CG3	CG6	CG10					
Cálculo I	CG1	CG2	CG3	CG6	CG10					
Cálculo II	CG1	CG2	CG3	CG6	CG10					
Centrales avanzadas de generación	CG1	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7				
Centrales convencionales y renovables	CG1	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7				
Destilación y logística de hidrocarburos	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5					
Economía de los recursos energéticos	CG1	CG3	CG4							
Electromagnetismo	CG1	CG2	CG3	CG6	CG10					
Electrónica y control	CG1	CG2	CG3	CG6	CG7					
Electrotecnia	CG1	CG2	CG3	CG6	CG7					
Energía nuclear y ciclo del combustible	CG1	CG2	CG4	CG5	CG8					
Energías alternativas y eficiencia energética	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5					
Estadística	CG1	CG2	CG3	CG6	CG10					
Explotación de recursos energéticos	CG1	CG2	CG3	CG5						
Expresión gráfica	CG1	CG2	CG3	CG6	CG10					
Física I	CG1	CG2	CG3	CG6	CG10					
Física II	CG1	CG2	CG3	CG6	CG10					
Geología	CG1	CG2	CG3	CG6	CG10					
Geología de los recursos energéticos	CG1	CG5	CG6							
Geomática	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG9		
Gestión de empresas	CG1	CG2	CG3	CG5	CG6	CG9	CG10			
Gestión y transporte de la energía eléctrica	CG1	CG3	CG4	CG5	CG9					
Industria e ingeniería de explosivos	CG1	CG2	CG4	CG5						
Informática y programación	CG1	CG2	CG3	CG6	CG10					
Ingeniería de procesos	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG7				
Ingeniería de proyectos	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG9			
Inglés para comunicación profesional y académica	CG5	CG6	CG8							
Máquinas térmicas	CG1	CG2	CG5							
Mecánica	CG1	CG2	CG3	CG6	CG10					
Mecánica de fluidos	CG1	CG2	CG3	CG6						
Mecánica de rocas y suelos	CG1	CG2	CG3	CG6						
Prácticas en empresa	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG9	CG10	

Proyecto fin de grado	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG9	CG10
Química física	CG1	CG2	CG3	CG6	CG10				
Química I	CG1	CG2	CG3	CG6	CG10				
Química II	CG1	CG2	CG3	CG6	CG10				
Refino, carboquímica y petroquímica	CG1	CG4	CG5						
Seguridad e higiene	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6			
Tecnología de los combustibles y de la combustión	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5				
Tecnología de materiales	CG1	CG2	CG3	CG6	CG7	CG9			
Teoría de estructuras y procedimientos de construcción	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG9		
Transferencia de calor y materia	CG1	CG3	CG7						
Utilización de la energía eléctrica	CG2	CG4	CG5	CG9					

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

**TABLA 5.3 b. Correspondencia entre competencias específicas de la CIN/306/2009. y asignaturas**

Asignaturas del módulo o materia	COMPETENCIAS								
Álgebra (B)	F1								
Ampliación de matemáticas (C)	F7	F8	F9						
Cálculo I (B)	F1								
Cálculo II (B)	F1								
Centrales avanzadas de generación (OP)	F23	F24	F29	F31					
Centrales convencionales y renovables (E)	F23	F24	F29	F31					
Destilación y logística de hidrocarburos (E)	F22	F26	F28						
Economía de los recursos energéticos (E)	F22								
Electromagnetismo (C)	F8	F17							
Electrónica y control (C)	F17								
Electrotecnia (C)	F17	F18							
Energía nuclear y ciclo del combustible (E)	F27	F31							
Energías alternativas y eficiencia energética (E)	F29								
Estadística (B)	F1								
Explotación de recursos energéticos (OP)	F22								
Expresión gráfica (B)	F2	F3							
Física I (B)	F4								
Física II (B)	F4								
Geología (B)	F5								
Geología de los recursos energéticos (UPM)	*								
Geomática (C)	F14	F19							
Gestión de empresas (B)	F6								
Gestión y transporte de la energía eléctrica (E)	F24	F28							
Industria e ingeniería de explosivos (E)	F30	F31							
Informática y programación (B)	F3								
Ingeniería de procesos (E)	F25	F31							
Ingeniería de proyecto (C)s	F21								
Inglés para comunicación profesional y académica (UPM)	*								
Máquinas térmicas (E)	F24								
Mecánica (C)	F10								
Mecánica de fluidos (C)	F15								
Mecánica de rocas y suelos (C)	F12								

Prácticas en empresa (UPM)	F1 A F31								
Proyecto fin de grado (PFG)	F21 A F31								
Química física (C)	F10								
Química I (UPM)	*								
Química II (UPM)	*								
Refino, carboquímica y petroquímica (E)	F26								
Seguridad e higiene (C)	F8	F16	F18	F21					
Tecnología de los combustibles y de la combustión (C)	F18	F22							
Tecnología de materiales (C)	F11	F13							
Teoría de estructuras y procedimientos de construcción (C)	F13	F19	F20						
Transferencia de calor y materia (E)	F24								
Utilización de la energía eléctrica (E)	F24								
* Estas asignaturas trabajan Competencias Generales.									

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS,  
COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE  
MADRID**

**TABLA 5.4. Métodos docentes y de evaluación por materias o módulos**

Asignaturas del módulo o materia	Métodos docentes utilizados (Introducir código)	Métodos evaluadores utilizados (Introducir código)
Álgebra	LM, PRL	TR, EX
Ampliación de matemáticas	LM, PRL	TR, EX
Cálculo I	LM, PRL	TR, EX
Cálculo II	LM, PRL	TR, EX
Centrales avanzadas de generación	LM, PRL, PBL	TR, EX
Centrales convencionales y renovables	LM, PRL	TR, EX
Destilación y logística de hidrocarburos	LM, PRL	TR, EX
Economía de los recursos energéticos	LM, PRL	TR, EX
Electromagnetismo	LM, PRL	TR, EX
Electrónica y control	LM, PRL	TR, EX
Electrotecnia	LM, PRL	TR, EX
Energía nuclear y ciclo del combustible	LM, PRL	TR, EX
Energías alternativas y eficiencia energética	LM, PRL	TR, EX
Estadística	LM, PRL	TR, EX
Explotación de recursos energéticos	LM, PRL	TR, EX
Expresión gráfica	LM, PRL, PBL	TR, EX
Física I	LM, PRL	TR, EX
Física II	LM, PRL	TR, EX
Geología	LM, PRL	TR, EX
Geología de los recursos energéticos	LM, PRL	TR, EX
Geomática	LM, PRL	TR, EX
Gestión de empresas	LM, PRL	TR, EX
Gestión y transporte de la energía eléctrica	LM, PRL	TR, EX
Industria e ingeniería de explosivos	LM, PRL, PBL	TR, EX
Informática y programación	LM, PRL	TR, EX
Ingeniería de procesos	LM, PRL	TR, EX
Ingeniería de procesos	LM, PRL	TR, EX
Ingeniería de proyectos	LM, PRL	TR, EX

Inglés para comunicación profesional y académica	LM, PRL	TR, EX
Máquinas térmicas	LM, PRL	TR, EX
Mecánica	LM, PRL	TR, EX
Mecánica de fluidos	LM, PRL	TR, EX
Mecánica de rocas y suelos	LM, PRL	TR, EX
Prácticas en empresa	LM, PRL, PBL	TR
Proyecto fin de grado	LM, PRL, PBL	TR
Química física	LM, PRL	TR, EX
Química I	LM, PRL	TR, EX
Química II	LM, PRL	TR, EX
Refino, carboquímica y petroquímica	LM, PRL	TR, EX
Seguridad e higiene	LM, PRL	TR, EX
Tecnología de los combustibles y de la combustión	LM, PRL	TR, EX
Tecnología de materiales	LM, PRL, PBL	TR, EX
Teoría de estructuras y procedimientos de construcción	LM, PRL, PBL	TR, EX
Transferencia de calor y materia	LM, PRL	TR, EX
Utilización de la energía eléctrica	LM, PRL, PBL	TR, EX
<p><b>Métodos docentes:</b> LM (Lección Magistral), PRL (Prácticas de Laboratorio), PBL (Aprendizaje Basado en Proyectos)</p> <p><b>Métodos de evaluación:</b> EX (Examen Final), TR (Trabajos Entregados)</p>		

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

### 6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto. Incluir información sobre su adecuación.

#### 6.1.1. Personal académico disponible

Para el desarrollo de la docencia del Título de Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la Universidad Politécnica de Madrid se dispone de unos recursos procedentes de las actuales titulaciones de Ingeniero de Minas, Ingeniero Geólogo, e Ingeniero Técnico de Minas especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos y los Departamentos involucrados en su docencia (relacionados en el apartado 7 de esta Memoria). Como se verá, este personal docente, por sí solo, es suficiente para cubrir la docencia necesaria para la implantación de esta Titulación.

El personal docente total de que se dispone en la actualidad para atender la docencia del Título de Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos se muestra en la Tabla 6.1 donde se detallan categorías, dedicaciones, etc.

La Tabla 6.2 muestra el total de horas docentes disponibles del profesorado de la ETSI de Minas en un curso académico (de acuerdo al nuevo calendario propuesto por la UPM, que contempla "el inicio de la docencia en todas las titulaciones el segundo día no festivo del mes de septiembre" y el final "el último día no festivo del mes de junio") con los profesores indicados. La dedicación anual de los profesores disponible suma un total de 4786 horas docentes presenciales. Una cifra similar será el tiempo adicional disponible para la realización de tutorías.

#### 6.1.2. Personal de apoyo disponible

Además de los profesores de plantilla referidos en el apartado anterior, los Departamentos involucrados en la Titulación de Ingeniero Técnico de Minas con especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos cuentan actualmente con 12 doctorandos que realizarán labores de apoyo a la docencia.

Así mismo, se cuenta con la ayuda del personal de administración y servicios de los departamentos y escuelas participantes. El personal de apoyo de la ETSI Minas (centro de adscripción de la Titulación de Grado) se puede observar en la tabla 6.3.

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
**ESTADÍSTICAS DE DOCENTES A FECHA DE 05/11/2009; POR CATEGORÍA Y DEDICACIÓN**

**E.T.S. DE INGENIEROS DE MINAS**

CATEGORÍA	DEDICACIÓN				TOTAL
	CO	P3	P4	P6	
CATEDRÁTICO UNIVERSIDAD	28			2	<b>30</b>
CATEDRÁTICO E.U.	1				<b>1</b>
TITULAR UNIVERSIDAD	66			8	<b>74</b>
TITULAR E.U.	3				<b>3</b>
TITULAR UNIVERS. INTERINO	7			1	<b>8</b>
MAESTRO LABORATORIO	2				<b>2</b>
ASOCIADO TIPO 2		2		9	<b>11</b>
L.D. AYUDANTE	1				<b>1</b>
L.D. PROF. COLABORADOR	2				<b>2</b>
L.D. PROF. ASOCIADO		3	1	13	<b>17</b>
L.D. PROF. EMERITO				1	<b>1</b>
<b>TOTAL CATEGORÍAS</b>	<b>110</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>34</b>	<b>150</b>

LEYENDA	
CO	TIEMPO COMPLETO
P3	TIEMPO PARCIAL (3)+(3)
P4	TIEMPO PARCIAL (4)+(4)
P6	TIEMPO PARCIAL (6)+(6)

Tabla 6.1a) Perfil del Personal Docente e Investigador de la ETSI Minas de Madrid

<b>ÁREAS DE CONOCIMIENTO DEL PROFESORADO DE LA ETSI MINAS</b>		
ÁREA	CÓDIGO	Nº PROFESORES
Ciencia de la computación e inteligencia artificial	075	1
Ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica	065	11
Derecho financiero y tributario	150	1
Estadística e investigación operativa	265	2
Explotación de minas	295	26
Filología francesa	335	1
Filología inglesa	345	4
Física aplicada	385	6
Física de la Tierra	398	1
Ingeniería cartográfica, geodésica y fotogrametría	505	3
Ingeniería eléctrica	535	8
Ingeniería mecánica	545	4
Ingeniería nuclear	550	3
Ingeniería química	555	18
Matemática aplicada	595	17
Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras	605	5
Organización de empresas	650	4
Prospección e investigación minera	710	26
Proyectos de ingeniería	720	7
<b>TOTAL</b>		<b>148</b>

Tabla 6.1.b) Áreas de conocimiento del Personal Docente e Investigador de la ETSI Minas de Madrid

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESTADÍSTICAS DE HORAS DE PERMANENCIA DE DOCENTES;  
POR DEPARTAMENTO, CATEGORÍA Y DEDICACIÓN**

Centro: 06; Departamento: TODOS; A fecha: 05/11/2009

**TOTAL GENERAL DE TODOS LOS DEPARTAMENTOS**

CATEGORÍA	DEDICACIÓN				TOTAL
	CO	P3	P4	P6	
CATEDRÁTICO UNIVERSIDAD	1120	0	0	80	<b>1200</b>
CATEDRÁTICO E.U.	40	0	0	0	<b>40</b>
TITULAR UNIVERSIDAD	2640	0	0	320	<b>2960</b>
TITULAR E.U.	120	0	0	0	<b>120</b>
TITULAR UNIVERS. INTERINO	280	0	0	40	<b>320</b>
MAESTRO LABORATORIO	80	0	0	0	<b>80</b>
ASOCIADO TIPO 2	0	80	0	360	<b>440</b>
L.D. AYUDANTE	40	0	0	0	<b>40</b>
L.D. PROF. COLABORADOR	80	0	0	0	<b>80</b>
L.D. PROF. ASOCIADO	0	120	40	520	<b>680</b>
L.D. PROF. EMERITO	0	0	0	40	<b>40</b>
<b>TOTAL CATEGORÍAS</b>	<b>4400</b>	<b>200</b>	<b>40</b>	<b>1360</b>	<b>6000</b>

Tabla 6.2. Horas de Permanencia Docentes del Profesorado de la ETSI Minas de la Universidad Politécnica de Madrid

**ESTADÍSTICAS DE P.A.S.; POR CENTRO, PUESTO DE TRABAJO Y CATEGORÍA**

**Centro: 06; A fecha: 05/11/2009**

**E.T.S. DE INGENIEROS DE MINAS**

PUESTOS DE TABAJO	CATEGORÍA																TOTAL	
	F03A	F12A	F04A	F04I	F05A1	F05A3	F33A	F33I	F05I2	F06A	F06I	F07A	LB	LC	LCI	LD		LDI
Departamento o Laboratorio													7	16	2	1		<b>26</b>
Administración														2				<b>2</b>
Biblioteca														1	1			<b>2</b>
Mantenimiento														7	2		1	<b>10</b>
Informática														1				<b>1</b>
Laboratorio de Medios Audiovisuales														1				<b>1</b>
Artes Gráficas														2				<b>2</b>
Servicios Generales														8	1	3	6	<b>18</b>
Laboratorio Centralizado														2				<b>2</b>
Ayudante de Biblioteca			1															<b>1</b>
Jefe Negociado					4					1								<b>5</b>
Jefe de Sección	1				1													<b>2</b>
Puesto Base					6					5	2							<b>13</b>
Auxiliar de Biblioteca				1		2			3									<b>6</b>
Responsable de Informática		1																<b>1</b>
Secretaria Admon. de Dpto.					5					3								<b>8</b>
Secretaria de Dirección					1													<b>1</b>
Subalterno												1						<b>1</b>
Técnico Auxiliar Informático							1	3										<b>4</b>
Director de Biblioteca de Centro			1															<b>1</b>
<b>TOTAL PUESTOS</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>107</b>

LEYENDA	
F03A	GESTIÓN
F12A	ESCALA INFORMÁTICA B
F04A	AYUD. ARCHIVOS Y BIBLIOTECAS
F04I	AYUDANTE ARCHIVOS INTERINO
F05AI	ADMINISTRATIVO
F05A3	TÉCNICO AUX. BIBLIOTECAS UPM
F33A	TÉCNICO AUX. INFORMÁTICA UPM
F33I	TÉC. AUX. INFORMÁTICA UPM INTER.
F05I2	AUXILIAR ARCHIVOS INTERINO
F06A	AUXILIAR ADMINISTRATIVO
F06I	AUXILIAR ADMINISTRAT. INTERINO
F07A	SUBALTERNO
LB	GRUPO B
LC	GRUPO C
LCI	GRUPO C INTERINO
LD	GRUPO D
LDI	GRUPO D INTERINO

Tabla 6.3. Perfil de Personal de Administración y servicios (PAS) de la ETSI de Minas de Madrid

P.A.S. FUNCIONARIO DE LA ETSI MINAS AÑOS DE ANTIGÜEDAD (DESDE EL INGRESO EN LA U.P.M.)									
ESCALA	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	Más de 40
Gestión							1		
Ayudante Archivos y Biblioteca			1				1		
Ayudante Archivos y Bibliotecas interino		1							
Administrativos			4	5	2	2	1	2	1
Técnico Auxiliar Bibliotecas		1		1					
Técnico Auxiliar Bibliotecas interino	3								
Auxiliar Administrativo		1		3	3				2
Auxiliar Administrativo interino	2								
Personal Subalterno					1				
Escala Informática B	1								
Técnico Auxiliar Informática		1							
Técnico Auxiliar Informática interino	2								

Tabla 6.3.1. Perfil de Personal de Administración y servicios (PAS) funcionario de la ETSI de Minas de Madrid

P.A.S. LABORAL DE LA ETSI DE MINAS ANOS DE ANTIGÜEDAD (DESDE EL INGRESO EN LA U.P.M.)									
GRUPO	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	Más de 40
B			1	1	3	2			
C		3	6	13	7	4	8		
C interino	3	2							
D	1		1		2				
D interino	6	1							

Tabla 6.3.2. Perfil de Personal de Administración y servicios (PAS) laboral de la ETSI de Minas de Madrid

TRAMOS DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN										
ETSI Minas										
Nº	CU		CEU		TU		TEU		COLABORADOR	
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
6	14	---	1	---	8	---	---	---	---	---
5	7	---	---	---	7	---	---	---	---	---
4	3	3	---	---	16	---	---	---	---	---
3	4	3	---	---	20	3	2	---	---	---
2	---	6	---	---	7	9	1	---	1	---
1	---	7	---	1	5	13	---	---	1	---

Tabla 6.4. Tramos reconocidos de Docencia (quinquenios) e Investigación (sexenios) del Profesorado de la ETSI Minas de la Universidad Politécnica de Madrid.

### **6.1.3. Necesidades de profesorado y otros recursos humanos**

La Tabla 6.2 señala que la dedicación media anual de los profesores disponibles supera las 4.500 horas para la docencia presencial. Una cifra similar será el tiempo adicional disponible para la realización de tutorías.

Las cifras de dedicación horaria anual necesarias para la implantación de la Titulación, indican que el número total de horas docentes presenciales previsible será en torno a 2000 horas, una vez que estén en funcionamiento los cuatro cursos. También se realizó una estimación del límite superior de dichas necesidades, asumiendo que se cubren anualmente todas las plazas ofertadas, sin tasa de abandono, un máximo de horas presenciales en la conversión del crédito ECTS. A partir de estas estimaciones, la capacidad docente actual permite atender la implantación total de la Titulación (aún sin contar con el apoyo a la docencia de los doctorandos), superando significativamente la demanda previsible e incluso la demanda límite.

Por todo ello, se considera que, desde el punto de vista docente, está garantizada la implantación del nuevo título de grado sin requerir recursos específicos adicionales.

La evaluación anual de las necesidades del profesorado permitirá hacer un ajuste más fino en función del número real de alumnos y grupos de la Titulación. Atendiendo a la distribución de créditos de los distintos grados que previsiblemente se impartirían en la ETSI Minas (Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, Ingeniería en Tecnología Minera, Ingeniería Geológica e Ingeniería de la Energía), se puede estimar que, de la dedicación a las titulaciones de grado del profesorado de este centro, un 25 % se emplearía en el grado de Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

## **6.2. Adecuación del profesorado y personal de apoyo al Plan de Estudios**

### **6.2.1. Perfil y formación del profesorado y personal docente de apoyo**

La experiencia docente de los profesores de la Titulación se recoge en la Tabla 6.4. El 60% del profesorado tiene más de 10 años de experiencia docente dentro de Escuelas Técnicas Superiores de la Universidad Politécnica de Madrid. De ellos, un 20% tiene experiencia de más de 25 años.

Los profesores de la Titulación también tienen una amplia experiencia investigadora, como se muestra en la Tabla 6.4. La capacidad científica se considera muy adecuada para impartir docencia en una titulación dinámica y en la vanguardia tecnológica como la Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

A pesar de esta capacitación contrastada se ha desarrollado unos procedimientos operativos por los cuales el personal que lo considere necesario se someta a la formación para su adaptación a la nueva metodología de aprendizaje que se plantea, estos procedimientos se reflejan dentro del Sistema de calidad como PR-12-00 del Anexo VIII.

### **6.2.2. Experiencia profesional**

Los departamentos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid, que vienen colaborando desde hace más de nueve años en la impartición de la titulación de Ingeniero Técnico de Minas con la especialidad de Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, tienen una amplia experiencia práctica y profesional en el campo de los recursos energéticos en sus diferentes especialidades. Dicha experiencia está refrendada en todos los casos por el desarrollo de laboratorios de alto nivel tecnológico desde los que se mantiene una relación muy estrecha con las industrias del sector.

El alto número de colaboraciones y contratos con empresas, que se verán incrementados por la próxima inauguración del Centro Tecnológico que la Universidad Politécnica de Madrid está construyendo en Getafe (Madrid), atestigua un contacto permanente y profundo con los últimos desarrollos tecnológicos y también con la realidad industrial cotidiana, aspectos ambos enriquecedores desde el punto de vista formativo.

Asimismo, esta experiencia profesional favorece en un alto grado la gestión de la asignatura denominada Prácticas de Empresa (Véase PR-08-00 "Regulación de Prácticas de Empresa", Anexo VIII), ya que aporta a la Oficina de Prácticas una gran cantidad de contactos empresariales, de los que surgen las posibilidades de estancias en los distintos centros de trabajo.

### **6.2.3. Mecanismos para garantizar la igualdad de oportunidades**

Tanto la contratación del nuevo personal como el desarrollo de la carrera del personal docente e investigador y del de administración y servicios de esta Titulación se hará de acuerdo a la Normativa vigente de la UPM, que se puede consultar en la dirección de internet:

<http://www.upm.es/normativa.html>

En concreto, la Normativa del Personal Docente e Investigador se recoge en el enlace:

[http://www.upm.es/normativa/normativa\\_pdi.html](http://www.upm.es/normativa/normativa_pdi.html)

que contiene todo lo relativo a la Contratación, Nombramientos, Asignación de Complementos y Evaluación Docente y Científica. Todas estas actividades se realizan siempre respetando los principios de igualdad, capacidad y mérito, en función de indicadores públicos y objetivos y mediante tribunales y comisiones con participación de miembros de ambos sexos.

Ni en los textos ni en el espíritu de la Normativa se observan actuaciones que conculquen ninguno de los principios recogidos en la ley 51/2003 de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; ni en la Convención de Naciones Unidas sobre la eliminación de todas las formas de discriminación sobre la mujer.

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1. Medios Materiales y Servicios Disponibles.

#### 7.1.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y Servicios disponibles.

El Título de Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos de la Universidad Politécnica de Madrid, está adscrito a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, que es el Centro donde se impartirá la docencia de la Titulación, en concreto todas las clases de teoría, problemas y clases prácticas de laboratorio de todas las asignaturas de la titulación.

#### Departamentos

La organización de cualquier Universidad española pasa por su vertebración en departamentos, entidades constituidas por todos los estamentos universitarios (profesores, alumnos, personal administrativo y de servicios), unidos en función de las actividades comunes de docencia e investigación que desarrollan dentro de la Universidad.

En la ETSI Minas existen 7 departamentos adscritos a ella y dos secciones departamentales. De los departamentos, seis están exclusivamente formados por miembros de la Escuela. La distribución de bloques de asignaturas por Departamentos es como sigue:

- **Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas:**  
Expresión gráfica, Geomática, Geotecnia y obras subterráneas Ingeniería de proyectos, Laboreo de minas I, Mecánica de rocas y suelos, SIG y teledetección, Sondeos y testificación.
- **Física Aplicada a los Recursos Naturales:**  
Electromagnetismo, Física I y Física II.
- **Ingeniería Geológica:**  
Geología, Geología estructural y cartografía, Geología y exploración de hidrocarburos, Hidrogeología e hidrología, Ingeniería geológico-ambiental, Mineralogía y petrología, Prácticum I.G., Prospección geofísica, Mineralogía y petrología, Yacimientos
- **Ingeniería de Materiales:**  
Mecánica, Mecánica de fluidos, Mecánica de rocas y suelos, Teoría de estructuras y procedimientos de construcción.
- **Ingeniería Química y Combustibles:**  
Química I y II, Producción de hidrocarburos, Geoquímica
- **Matemática Aplicada y Métodos Informáticos:**  
Álgebra, Ampliación de matemáticas, Cálculo I, Cálculo II, Cálculo diferencial e integral, Estadística, Métodos numéricos, Aplicaciones de la computación a la ingeniería.
- **Sistemas Energéticos:**  
Electrónica y control, Electrotecnia, Gestión de empresas, Economía.

- **Sección Departamental del Departamento de Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología:**  
Inglés para comunicación profesional y académica.
- **Sección Departamental del Departamento de Matemática Aplicada a los Recursos Naturales:**  
Estadística, Cálculo, Métodos numéricos, Informática y programación.

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas ocupa cuatro edificios:

- Edificio M1 (edificio histórico): Acceso por Ríos Rosas 21 y por Alenza, 2 (patio)
- Edificio M2: Acceso por Alenza, 2 (patio) y por Cristóbal Bordiú 32.
- Edificio M3: Acceso por Alenza, 4.
- Edificio MR: Acceso por Alenza, 2 (patio).

### **Distribución de los locales**

A continuación, se incluye una relación de las dependencias de la ETSI Minas por edificios.

#### EDIFICIO M-1

##### **Planta Semisótano**

- Laboratorio de Mineralurgia
- Laboratorio Centralizado
- Laboratorio de Química
- Laboratorio de Química- Física
- Laboratorio L.E.C.E.M.
- Cafetería y Comedor de Profesores
- Cine-Club Minas
- Quelonia Minas
- Asociación Secretaría Internacional.

##### **Planta de Acceso**

- Despachos de Dirección
- Despachos de Secretaría
- Despachos de la Subdirección de Recursos Económicos e Infraestructuras
- Despachos de la Subdirección de Ordenación Académica
- Despachos de la Subdirección de Calidad y Centro Tecnológico
- Despachos de la Subdirección de Estudiantes e Imagen Institucional
- Sala de Directores
- Sala Fausto de Elhuyar
- Aula Madariaga
- Asociación Gluck auf!

##### **Planta Primera**

- Biblioteca de Alumnos
- Biblioteca Histórica
- Despachos de Secretaría de la Biblioteca
- Despachos de la Subdirección de Investigación, Doctorado y Postgrado

- Despacho de Prácticas en Empresa
- Salón del Claustro
- Museo de Mineralogía y Paleontología (Museo Histórico-Minero D. Felipe de Borbón y Grecia)

#### **Planta Segunda (Torreones)**

- Despachos de la Delegación de Alumnos
- Despachos del Club Deportivo
- Locales del Grupo de Ciencias de la Tierra
- Locales de la Tuna
- Locales del Club de Rol y juegos de simulación
- Locales del Club de Literatura
- Locales del Grupo de Montaña

#### **EDIFICIO M-2**

##### **Planta de Acceso**

- Salón de Actos
- Capilla
- Naves de Metalotecnia y de Electrotecnia
- Laboratorio de Hidráulica
- Comedor
- Laboratorios de Óptica mineral
- Laboratorio de Geofísica
- Laboratorios del Departamento de Matemática Aplicada a los Recursos Naturales
- Laboratorio de Automática
- Aulas
- Laboratorios del Departamento de Ingeniería de Materiales

##### **Entreplanta**

- Aula de Informática
- Laboratorios del Departamento de Sistemas Energéticos
- Laboratorio de Mineralogía y Petrología

##### **Planta Primera**

- Aulas 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19
- Laboratorio de Física
- Biblioteca Laboratorio de Geología

##### **Planta Segunda**

- Aulas 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27
- Laboratorios del Departamento de Ingeniería Geológica
- Laboratorio de Tecnología de Combustibles

##### **Planta Tercera**

- Aulas 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37
- Laboratorio de Química

##### **Casa del Alumno**

- Cafetería
- Comedor de alumnos
- Comedor de Personal

- Cine-Club Minas
- Quelonia Minas
- Asociación Secretaría Internacional

### EDIFICIO M-3

#### **Planta de Acceso**

- Hemeroteca
- Aulas
- Laboratorio de Lingüística
- Servicio de Reprografía
- Aula de informática de acceso libre "Antonio de Ulloa".

#### **Planta Primera**

- Aulas de Examen
- Aula SIGMAS (informática)
- Laboratorio de Geomática del Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas

#### **Planta Segunda**

- Despachos del Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas
- Despachos del Departamento de Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología

#### **Planta Tercera**

- Despachos del Departamento de Ingeniería Geológica
- Despachos del Departamento de Matemática Aplicada a los Recursos Naturales

#### **Planta Cuarta**

- Despachos del Departamento de Ingeniería Química
- Despachos del Departamento de Física Aplicada a los Recursos Naturales

#### **Planta Quinta**

- Despachos del Departamento de Sistemas Energéticos

#### **Planta Sexta**

- Despachos del Departamento de Ingeniería de Materiales
- Despachos del Departamento de Matemática Aplicada y Métodos Informáticos

#### **Planta Séptima**

- Despachos del Departamento de Matemática Aplicada y Métodos Informáticos
- Servicios del Centro
- Despachos del Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas (provisional)

#### **Planta Octava**

- Cátedras Empresa, Cátedras UNESCO y Servicios del Centro.

### EDIFICIO M-R

#### **Planta Semisótano**

- Despachos del Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas
- Laboratorio de Mecánica de Rocas
- Biblioteca del Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas

#### Planta Baja

- Despachos del Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas
- Área de Becarios

La ETSI Minas de la UPM cumple con los requisitos de accesibilidad para personas discapacitadas en todas las plantas docentes y en todos sus edificios, pasillos rectos libres de obstáculos, ascensores, rampas y aseos habilitados.

La tabla 7.1 resume las aulas disponibles para la Titulación de Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos para docencia. Todas están equipadas con pizarra, cañón, y acceso a internet mediante Red inalámbrica WIFI con cobertura total en todos los edificios antes señalados.

AULA Nº	Nº PUESTOS	EDIFICIO	MULTIMEDIA
03	68	M2	SI
10	128	M2	SI
11	115	M2	SI
12	47	M2	SI
13	97	M2	SI
14	55	M2	SI
15	50	M2	SI
16	48	M2	SI
17	72	M2	SI
18	64	M2	SI
19	41	M2	SI
20	136	M2	SI
21	105	M2	SI
22	80	M2	SI
23	90	M2	SI
24	56	M2	SI
25	54	M2	SI
26	38	M2	SI
27	54	M2	SI
30	128	M2	SI
31	112	M2	SI
32	112	M2	SI
33	88	M2	SI
34	56	M2	SI
35	26	M2	SI
36	52	M2	SI
Exámenes-A	172	M3	NO
Exámenes-B	86	M3	NO
	2278		

Tabla 7.1. Resumen de aulas de la ETSI Minas.

En cuanto a laboratorios, entre la ETSI Minas de la Universidad Politécnica de Madrid, se dispone de una infraestructura privilegiada para los alumnos de la Titulación de grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos. Las prácticas de las asignaturas básicas se realizarán en los laboratorios de la ETSI Minas, los cuales están perfectamente diseñados para acoger la demanda prevista de 160 alumnos. Los laboratorios de asignaturas más especializadas se realizarán en las instalaciones del centro al que corresponda la materia a impartir dependiendo del itinerario elegido por el alumno. Todos ellos se están utilizando en la actualidad en las Titulaciones de Ingeniero de Minas, Ingeniero Geólogo, Graduado en Ingeniería de la Energía (titulación propia de la UPM) e Ingeniero Técnico de Minas especialidad en recursos energéticos, combustibles y explosivos, contando con la infraestructura y equipamiento necesarios para atender la demanda del nuevo título de grado. En las direcciones indicadas de internet se pueden consultar con detalle las características de todos los laboratorios:

ETSI Minas: <http://www.minas.upm.es/inv/labofi.htm>

### **Centro Tecnológico Energía, Tierra y Materiales**

El **CENTRO TECNOLÓGICO DE LA ESCUELA DE MINAS DE MADRID** es una iniciativa de dicha Escuela amparada por la Universidad Politécnica de Madrid y formalizada mediante Convenio firmado por el Consorcio Urbanístico Área Tecnológica del Sur, el Ayuntamiento de Getafe y dicha Universidad.

Se proyecta la construcción de edificios para albergar los laboratorios de investigación e innovación tecnológica y de apoyo a la industria de la Escuela, y la dotación de los equipos humanos y técnicos necesarios para impulsar la Investigación aplicada en la Escuela de Minas de Madrid.

Se ubica en La comunidad Autónoma de Madrid, en el Municipio de Getafe, dentro del Parque equipado Getafe-Sur, en una superficie de 580.000 metros cuadrados, situada al sur de la M-50 en el tramo comprendido entre la Carretera de Toledo y la Carretera de Andalucía, próximo al trazado de la línea del AVE correspondiente al PAU Arroyo Culebro. Ha sido gestionado por el Consorcio urbanístico del Ayuntamiento de Getafe y el Instituto Madrileño de Desarrollo (IMADE).

Objetivos:

- Impulsar la Investigación en la Escuela de Minas de Madrid.
- Potenciar los Laboratorios de investigación de los Departamentos
- Potenciar los Laboratorios Oficiales del Campus de Ríos Rosas de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Establecer núcleos de Investigación aplicada e I+D+i en colaboración con empresas vinculadas a la Escuela.

Oportunidades que ofrece:

- Propiciar la sinergia Universidad-Empresa y Universidad-Organismos Oficiales.
- Desarrollar la excelencia de la investigación aplicada y la innovación tecnológica en la Universidad.
- Proporcionar un marco de desarrollo para investigaciones estratégicas y de futuro para la Comunidad Autónoma de Madrid.

### **Biblioteca y Acceso a fondos Documentales**

Los alumnos de la Titulación de Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, tendrán acceso directo a la Biblioteca de la ETSI Minas que dispone de 112 puestos de lectura en sala, 10 puestos de investigador, en hemeroteca 14 puestos y 72 puestos de trabajo en equipo.

Además la biblioteca cuenta con:

- Monografías: 74.777 de las cuales 1600 corresponden a Fondo Antiguo.
- Proyectos fin de carrera: 6613
- Mapas: 2830 (geológicos, topográficos e hidrológicos)
- Publicaciones periódicas: 1063, de las cuales 116 vivas
- Microfichas: 2772
- Vídeos: 607
- Dvds: 756
- Tesis doctorales: 488

Otras dependencias de la Biblioteca:

Sala de videoconferencias y del PAD (Proyecto de Ayuda a la Docencia).

Podrán acceder a los fondos bibliográficos de los Departamentos de la Escuela que están catalogados en Unicorn.

A través de la Biblioteca Universitaria de Minas se podrá acceder al Catálogo de las Bibliotecas Universitarias de la Universidad Politécnica de Madrid, formando parte de la red de la misma, teniendo acceso a las 19 de centro de la UPM y del CEYDE

- Consorcio MADROÑO, de las Universidades de Madrid y la UNED
- Rebiun
- La biblioteca participa en el Proyecto Enrichment por el cual los alumnos a través del catálogo de la UPM visualizan las portadas y sumarios de las monografías de las Bibliotecas de la UPM
- Están a disposición de los alumnos las bibliografías recomendadas
- Los alumnos de nuevo ingreso recibirán por parte de la Biblioteca el curso de formación de usuarios en el inicio del primer curso de la Titulación.

Horario:

La Biblioteca de la ETSI Minas ofrece un amplio horario:

- 8.30 a 20.30 de lunes a viernes.
- Sábados de 9.00 a 14.00 h.

- Horario extraordinario por exámenes: de lunes a domingo de 9.00 a 22.00h.

**Servicios:**

- Préstamo de portátiles
- Préstamo de calculadoras científicas
- Prestamos de obras de creación (literatura)
- Préstamo de películas
- Fotocopias dentro del ámbito de la ley.
- Buzón de sugerencias en la Biblioteca o a través de la página web.

### **Despachos de Profesores**

Todos los profesores que actualmente imparten docencia en las Titulaciones de Ingeniero de Minas, Ingeniero Geólogo e Ingeniero Técnico de Minas especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos continuarán ocupando los despachos que actualmente tienen asignados. Uno de los edificios anteriormente descritos (M3) está destinado en su inmensa mayoría a albergar los despachos de los profesores de este centro y tendría capacidad de modificarse si en un futuro, hubiese que alterar la plantilla de Profesores de la nueva Titulación de Grado. Las cifras concretas deberán revisarse en función del número real de alumnos y grupos de la Titulación, pues es previsible que la distribución de alumnos por itinerarios reduzca determinadas necesidades docentes en los cursos 3º y 4º.

### **Mantenimiento de los Recursos Materiales**

El mantenimiento de instalaciones y equipos se realizará conforme a lo establecido en la normativa interna de los centros y departamentos participantes en la titulación. En particular, el mantenimiento y revisión de las instalaciones de la ETSI de Minas es responsabilidad de la Comisión de Asuntos Económicos, delegada de la Junta de Escuela de dicho Centro. Además, desde la Subdirección de Calidad y Centro Tecnológico, se obtendrán datos sobre la calidad de instalaciones y servicios, de acuerdo al procedimiento PR 15 "Encuestas de Satisfacción" (Véase Anexo VIII).

A partir de estos datos, el Comité de autoevaluación de la Calidad (ver apartado 9) iniciará el proceso de autoevaluación según lo establecido en el PR 02 "Autoevaluación y Revisión de los Planes de Mejora" (Véase Anexo VIII). Como resultado del proceso, el Comité de Autoevaluación redactará un informe con el consiguiente Plan de mejoras. Las recomendaciones relativas a las instalaciones y recursos materiales incluidas en el Plan de Mejoras se trasladarán al equipo Directivo de la Titulación, con el fin de acometer las mejoras y cambios indicados.

#### **7.1.2. Adecuación de los Medios Materiales y Servicios Disponibles**

El Título de Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos compartirá las instalaciones de la ETSI de Minas con los estudiantes de otras titulaciones de Grado y Máster Universitario, conforme a lo establecido en el Mapa de Titulaciones de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobado en las reuniones de su Consejo de Gobierno del 26 de Junio y del 10 y 24 de Julio de 2008.

Como se desprende de la descripción de instalaciones y recursos disponibles descritos en 7.1.1. (resumidos en las tablas 7.2, 7.3 y 7.4), y habida cuenta del previsible grado de ocupación del Centro de adscripción por todas las Titulaciones que en él se desarrollarán, se puede asegurar que las dotaciones puestas a disposición de los estudiantes del Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos serán por exceso, suficientes para acometer las enseñanzas con garantía de calidad y adecuación a los objetivos formativos del Plan de Estudios.

## GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

**TABLA 7.2: Aulas para docencia**

Capacidad (en nº de puestos)	Otros Recursos: (detallar)		Nº de Aulas	
	N	D	N	D
< 10			---	---
10 a 30		MULTIMEDIA	1	1
31 a 50		MULTIMEDIA	5	5
> 50		MULTIMEDIA	22	22
<b>N: Necesidades</b>				
<b>D: Disponibles</b>				

## GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

**TABLA 7.3: Laboratorios**

Nombre del Laboratorio	Capacidad (nº alumnos)	Principal equipamiento necesario	Principal equipamiento disponible
Análisis	40	AA, GC, UV-VIS, MESAS DE AGITACIÓN	AA, GC, UV-VIS, MESAS DE AGITACIÓN
Geoquímica Ambiental	< 10	TOMAR MUESTRAS, MANUALES Y MECANICAS	TOMAR MUESTRAS, MANUALES Y MECANICAS
Combustibles	< 10	FLASH POINT	FLASH POINT
Centralizado	< 10	MICROSCOPIO ELECTROCNICO DIFRACCIÓN RX , FTIR	MICROSCOPIO ELECTROCNICO DIFRACCIÓN RX , FTIR

Petróleo	< 10	DETERMINACIONES COMP. PETROLIFEROS	DETERMINACIONES COMP. PETROLIFEROS
Estratigrafía Biomolecular	< 10	EXTRACTORES, GCMS, HPLC	EXTRACTORES, GCMS, HPLC
Geomática	10 a 30	PUESTOS GIS	PUESTOS GIS
Materiales	20	PROCESADO DE MATERIALES SINTERIZADOS	PROCESADO DE MATERIALES SINTERIZADOS
Laboratorio de mecánica de suelos	10	INSTRUMENTACION PARA CARACTERIZACION DE SUELOS (CUCHARA CASAGRANDE, GRANULOMETRIA, CORTE DIRECTO, COMPRESION SIMPLE, LAMBE, EDOMETROS, TRIAXIAL, DESGASTE DE LOS ANGELES)	INSTRUMENTACION PARA CARACTERIZACION DE SUELOS (CUCHARA CASAGRANDE, GRANULOMETRIA, CORTE DIRECTO, COMPRESION SIMPLE, LAMBE, EDOMETROS, TRIAXIAL, DESGASTE DE LOS ANGELES)
Laboratorio de mecánica de rocas	10	EQUIPOS PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES DE LAS ROCAS Y DE LAS DISCONTINUIDADES DESGASTE DE UTILES DE CORTE DE ROCA	EQUIPOS PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES DE LAS ROCAS Y DE LAS DISCONTINUIDADES DESGASTE DE UTILES DE CORTE DE ROCA
Laboratorio de Prospección	<10	INSTRUMENTACION PARA CARACTERIZACION DE SUELOS (CUCHARA CASAGRANDE, GRANULOMETRIA, CORTE DIRECTO, COMPRESION SIMPLE, LAMBE, EDOMETROS, TRIAXIAL)	INSTRUMENTACION PARA CARACTERIZACION DE SUELOS (CUCHARA CASAGRANDE, GRANULOMETRIA, CORTE DIRECTO, COMPRESION SIMPLE, LAMBE, EDOMETROS, TRIAXIAL)

Es importante destacar la alta calidad y nivel científico y tecnológico de los centros y departamentos participantes en la docencia de la Titulación de Grado, que servirá para poner a los estudiantes en contacto con las técnicas e instrumental más avanzados en el campo de la Ingeniería de los recursos Energéticos.

## GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

**TABLA 7.4: Salas con ordenadores y acceso a Internet de uso general**

Dotación Informática que posibilite el trabajo académico				
Capacidad	Necesidad		Disponibilidad	
	Nº Puestos	Nº de Salas	Nº Puestos	Nº de Salas
< 20	18	1	18	1
20 a 50	110	3	110	3

<b>51 a 100</b>	0	0		
<b>&gt; 100</b>	0	0		

## **7.2. Medios materiales y Servicios previstos**

Los Departamentos implicados en la Docencia de la Titulación de Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos disponen en la actualidad, conforme a lo mostrado en apartados anteriores, de recursos materiales suficientes para acometer las enseñanzas con garantía de calidad y adecuación a los objetivos formativos del Plan de Estudios. No se prevé la adquisición de equipos u otros medios materiales para la implantación del Plan de Estudios.

### **Recursos Financieros**

La implantación del Título de Graduado/a en Ingeniería de los Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos no requerirá recursos financieros específicos para su implantación, habida cuenta de que en la actualidad ya se está impartiendo el título de Ingeniero Técnico de Minas especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, que se extinguirá como consecuencia de la titulación de grado que aquí se propone.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1. Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones. No se establece ningún valor de referencia al aplicarse estos indicadores a instituciones y enseñanzas de diversas características. En la fase de acreditación se revisarán estas estimaciones, atendiendo a las justificaciones aportadas por la Universidad y a las acciones derivadas de su seguimiento.

Tasa de graduación: véase tabla 8.1.

### GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS. POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

TABLA 8.1: OBJETIVOS DE RENDIMIENTO POR CURSOS PARA  
COHORTES DE ENTRADA EN LA TITULACIÓN

	Nº de años de estudio de los integrantes de la cohorte											TOTALES
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Más de 10	
% abandona estudios	10	8	6	4	1	1	0	0	0	0	0	30
% que supera todo el curso 1º	16	20	16	10	5	2	2	1	1	0	0	73
% que supera todo el curso 2º		16	20	16	10	5	2	1	1	1	0	72
% que supera todo el curso 3º			16	20	15	10	5	2	1	1	0	70
% que supera todo el curso 4º (sin incluir TFG)				16	15	15	5	1	1	1	0	54
% que supera el TFG				10	30	10	8	5	3	2	2	70

Desde la puesta en marcha en la E.T.S.I.M. del título de Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos, se ha organizado un Curso Cero, valorado como créditos de libre elección, que ha tenido una gran acogida entre los alumnos. Asimismo, los alumnos se han podido incorporar al programa "on line" denominado "Punto de Inicio", que permite la autoevaluación de los estudiantes que acceden a la Escuela en aspectos básicos de matemáticas, física y expresión gráfica.

Entre otras medidas que se piensa incorporar conjuntamente con la puesta en marcha del Plan de Estudios de Grado en Ingeniería en Tecnología Minera y Grado en Ingeniería Geológica, se están comenzando los trabajos para la pronta implantación de un programa de tutorías y mentorías para los alumnos de nuevo ingreso.

Por todo ello, y a la vista de la evolución de los resultados obtenidos en la titulación Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos, el objetivo que se fija la Escuela es que al menos el 40% de los estudiantes finalicen sus estudios en 4 ó 5 años académicos.

**Tasa de abandono: véase tabla 8.2.**

En lo referente a la tasa de abandono, se hace notar que el porcentaje estimado se refiere al total de 200 alumnos del cupo de entrada en los Grados en Ingeniería en Tecnología Minera e Ingeniería Geológica, que comparte la formación de los dos primeros cursos con Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, considerando que se ha estimado en 90 el número de estudiantes que elegirían en tercer curso pasar al Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos y que el abandono tendrá lugar fundamentalmente en los primeros cursos, en la mayor parte de los casos sin haber llegado a elegir entre los distintos grados.

Atendiendo a la tasa de abandono de cursos anteriores, así como a las nuevas medidas que se establecerán con la puesta en marcha del Plan de Estudios de Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, se ha considerado aceptable una tasa de abandono no superior al 30 %.

**Tasa de eficiencia: véase tabla 8.3.**

A la vista de los resultados obtenidos desde la implantación de la titulación de

Ingeniería Técnico de Minas con especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, se ha considerado que, para cumplir los requisitos anteriores, el objetivo es alcanzar una tasa de eficiencia igual o mayor al 60%.

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS.  
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

**TABLA 8.2 TASA DE ABANDONO**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
$\frac{\text{N}^\circ \text{ de estudiantes no matriculados en los 2 últimos años "t" y "t+1"}}{\text{N}^\circ \text{ de estudiantes matriculados en el curso t-n+1}} \times 100$	27	24	22	21	20

n= la duración en años del plan de estudios

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS.  
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

**TABLA 8.3. TASA DE EFICIENCIA**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
$\frac{\text{Créditos teóricos del plan de estudios} \times \text{Número de graduados}}{\text{Total de créditos realmente matriculados por los estudiantes}} \times 100$	60	60	60	60	60

## **8.2. Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Entre ellos se pueden considerar resultados de pruebas externas, trabajos de fin de grado, etc.**

El procedimiento general para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes está contemplado en el procedimiento PR-03-00 REVISION DE RESULTADOS Y MEJORA DE LOS PROCESOS FORMATIVOS, del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Escuela (SGIC-ETSI MINAS-UPM). Dicho Proceso tiene como objeto describir los mecanismos previstos para garantizar la calidad de los programas formativos en cada uno de sus componentes diseñados, incluidas las competencias y resultados de aprendizaje que desarrollan los alumnos. Para ello, se hace un estudio del nivel de aprendizaje en los estudiantes y, a partir de los datos recogidos, se desarrolla un plan de mejoras del plan de estudios para garantizar que cumple con los requisitos de calidad del título Este proceso es útil para determinar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes, y para mantener y renovar adecuadamente la oferta formativa.

Por su diseño, la materia Proyecto Fin de Grado forma parte, a su vez, del procedimiento para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

El SGIC de la ETSI Minas-UPM se diseña desde la Subdirección de Calidad, bajo la supervisión de la Comisión de Ordenación Académica y teniendo en cuenta las consideraciones de la Comisión de Coordinación de Calidad de la UPM, garantizando el cumplimiento de los requisitos contenidos en la propuesta de acreditación elaborada por ANECA.

El diseño del SGIC de la ETSI MINAS-UPM ha sido elaborado en base a la propuesta del programa AUDIT de la ANECA, en la que este centro participa en su convocatoria 2008, para la certificación del diseño de Sistema de Garantía Interna de Calidad. Por tanto, la disponibilidad del SGIC certificado en la ETSI MINAS- UPM facilitará la verificación de los futuros títulos universitarios, dado que el SGIC atiende a los requerimientos normativos de autorización y registro de los títulos de Grado y Máster así como al Doctorado.

### 9.1. Responsable del Sistema de Garantía de Calidad del Plan de Estudios

- Director del Centro
- Subdirector de Calidad
- Comisión de Ordenación Académica del Centro, Presidida por delegación del Director del Centro, por el Subdirector de Ordenación Académica, constituida por 5 representantes de Profesores Doctores, 1 representante del Profesorado Contratado, 1 Representante del PAS y el Delegado de Alumnos, actuando como Secretario el Secretario Técnico de la ETSIM.

La Comisión de Ordenación académica junto con el Subdirector de Calidad constituyen la Comisión de Calidad de la ETSIM, cuyas tareas son coordinar las acciones de seguimiento de la calidad en las distintas actividades del plan de estudios, colaborar en las actividades de análisis de los perfiles de entrada de los nuevos alumnos (**demanda**), rendimiento académico del plan formativo (**seguimiento**) y resultados en la sociedad (**inserción**), elaborar propuestas susceptibles de incluir en los planes de mejora del proceso formativo, las acciones formativas del personal dirigidas a implantar nuevos métodos docentes y servicios para los estudiantes, el control de la enseñanza, así como elaborar y difundir documentos sobre las actividades y resultados del programa formativo.

## **9.2. Procedimientos de Evaluación y Mejora de la Calidad de la Enseñanza y el Profesorado.**

Dentro del Sistema de Garantía de Calidad del Plan de Estudios de Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, la ETSIM dispone de una serie de procedimientos específicos que se recogen en el Anexo VIII a esta Memoria y que se resumen a continuación:

### **ELABORACION Y REVISION DE LA POLITICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD. Procedimiento PR-01-00**

El objeto de este procedimiento es describir cómo la ETSI Minas- UPM define, revisa y mantiene permanentemente actualizado el compromiso institucional de la ETSI Minas -UPM con su Política de Calidad, y los mecanismos y fuentes de información que permiten que la toma de decisiones se encauce hacia la mejora continua con la participación de todos los grupos de interés.

### **ACUERDO PROGRAMA DEL CENTRO. Procedimiento PR-16-00.**

El objeto de este procedimiento es describir el proceso mediante el cual la ETSI Minas- UPM se compromete a la obtención de determinados resultados que giran en torno a una serie de finalidades estratégicas establecidas por el Consejo de Gobierno de la UPM. Este compromiso, a través de la elección de los objetivos que finalmente se pacten, deberá contribuir a la mejora de la Calidad de las actividades de la ETSI Minas -UPM.

### **AUTOEVALUACION Y REVISION DE LOS PLANES DE MEJORA. Procedimiento PR-02-00.**

El objeto del procedimiento es describir el proceso mediante el cual la ETSI Minas--UPM realiza la Autoevaluación de su SIGC y revisa sus correspondientes Planes de Mejora.

### **DISEÑO DE NUEVOS TITULOS OFICIALES. Procedimiento PR-05-00.**

Su fin es describir el proceso mediante el cual, de una forma estructurada, ordenada y coordinada, la UPM, con la participación de todos sus Centros y grupos de interés, aborda el diseño de nuevos Títulos, cumpliendo las directrices establecidas a nivel nacional y europeo, y los mandatos de la legislación vigente. La orientación con criterios académicos y profesionales hacia una completa formación del alumno, y teniendo una visión global de universidad, hace necesaria la participación de órganos de gobierno y personas de toda la UPM y de colaboradores externos.

### **VERIFICACION DE NUEVOS TITULOS OFICIALES. Procedimiento PR-06-00.**

Describe el proceso mediante el cual, la ETSI Minas-UPM, obtiene la verificación de nuevos títulos por parte del Consejo de Universidades, cumpliendo los requisitos que la legislación y normativa requieren, incorporando los sistemas de apoyo que ofrece la ANECA.

### **REVISION DE RESULTADOS Y MEJORA DE LOS PROCESOS FORMATIVOS. Procedimiento PR-03-00.**

Describe los mecanismos que permiten a la ETSI Minas-UPM garantizar la calidad de los programas formativos que imparte, en cada uno de sus componentes diseñados, incluidos los objetivos del título, y competencias que desarrollan, con el fin de mejorar y renovar adecuadamente la oferta formativa, así como aprobar, controlar y revisar dichos programas y sus resultados.

### **PUBLICACIÓN DE LA INFORMACION SOBRE LAS TITULACIONES QUE IMPARTE EL CENTRO. Procedimiento PR-04-00.**

Su objeto es describir el proceso y las evidencias que garantizan que la ETSI Minas-UPM hace pública la información actualizada, relativa a las Titulaciones que imparte, para conocimiento de toda la Comunidad Universitaria, alumnos potenciales, tanto nacionales como internacionales, y sociedad en general.

### **SELECCIÓN Y ADMISION DE ESTUDIANTES. Procedimiento PR-17-00.**

Define el proceso de Selección y Admisión de alumnos de acuerdo con las diferentes Vías de Acceso.

### **ACCIONES DE ACOGIDA. Procedimiento PR-18-00.**

Su fin es establecer las acciones de acogida que la ETSI Minas-UPM realiza para integrar los alumnos de nuevo ingreso al inicio de su vida universitaria en la ETSIM-UPM.

### **ACCIONES DE NIVELACION. Procedimiento PR-19-00.**

Su objetivo es establecer las acciones de nivelación que la ETSI Minas-UPM realiza para adecuar/actualizar los conocimientos de los alumnos de nuevo ingreso a los requerimientos de los estudios universitarios que inician.

### **MENTORIAS. Procedimiento PR-20-00.**

Describe los mecanismos que la ETSI Minas -UPM tiene en marcha para definir el funcionamiento, revisar y difundir el proceso del "Programa de mentoría o tutela académica", para, de esta manera, conseguir una óptima aplicación del mismo y obtener una mejora continua de los resultados del alumnado.

### **ASISTENCIA PSICOLÓGICA. Procedimiento PR-22-00.**

Proporcionar atención psicológica a los alumnos del ETSI Minas- UPM mediante sesiones individuales, talleres o en el Programa Mentor.

### **FORMACION DEL PDI Y PAS. Procedimiento PR-12-00.**

Describir la mecánica seguida para la detección de necesidades formativas del PDI y del PAS, y la elaboración, partiendo de las mismas, de un Plan de Formación y la evaluación del mismo una vez llevado a la práctica.

### **EVALUACION, PROMOCION Y RECONOCIMIENTO DEL PDI Y PAS. Procedimiento PR-13-00.**

Describe el proceso por el cual se establece la sistemática por la cual se evalúa, promociona y reconoce e incentiva al PDI/PAS.

### **PLAN DE MANTENIMIENTO. Procedimiento PR-23-00**

El Objeto de este procedimiento es describir la Planificación de tareas de mantenimiento periódicas necesarias en el centro y llevar a cabo la resolución de las incidencias presentadas y/u ocasionadas por el uso de instalaciones, equipos, material, etc.

### **GESTIÓN DE LOS SERVICIOS. Procedimiento PR-24-00**

Este procedimiento tiene por objeto definir las actividades que se realizan en la ETSIM- UPM a través de su equipo directivo y/o de las comisiones y personas designadas en cada caso para:

- Definir las necesidades de los servicios del Centro que influyen en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de las enseñanzas impartidas.
- Definir y diseñar la prestación de nuevos servicios y actualizar las prestaciones habituales en función de los resultados.
- Mejorar continuamente los servicios que se prestan, para adaptarse

permanentemente a las nuevas necesidades y expectativas.

- Informar de los resultados de la gestión de los servicios prestados a los órganos que corresponda y a los distintos grupos de interés.

### **9.3. Procedimientos para garantizar la Calidad de las Prácticas Externas y los Programas de Movilidad.**

Dentro del Sistema de Garantía de Calidad del Plan de Estudios de Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, La ETSIM dispone de una serie de procedimientos específicos que se resumen a continuación:

#### **PRACTICAS EN EMPRESAS. Procedimiento PR-08-00.**

El objeto de este procedimiento es describir el proceso mediante el cual se proporciona prácticas para los estudiantes de últimos cursos o que tengan superados más del 50% de los créditos de la titulación y posible reconocimiento de créditos de libre elección.

#### **MOVILIDAD DE LOS ALUMNOS QUE REALIZAN ESTUDIOS EN OTRAS UNIVERSIDADES NACIONALES O EXTRANJERAS. Procedimiento PR-09-00.**

Describe el proceso que facilita orientación, selección y análisis de la trayectoria de los estudios que los alumnos de la ETSI Minas -UPM realizan en Universidades extranjeras o nacionales distintas a la UPM.

#### **MOVILIDAD DE LOS ALUMNOS QUE REALIZAN ESTUDIOS EN LA ETSI MINAS-UPM PROCEDENTES DE OTRAS UNIVERSIDADES NACIONALES O EXTRANJERAS. Procedimiento PR-10-00.**

Describe el proceso que orienta al alumno que viene de otras Universidades a realizar estudios en la ETSI Minas -UPM, realizando su trayectoria curricular y gestionando su expediente (desde el inicio: matriculación, hasta el fin: certificado de calificaciones).

### **9.4. Procedimientos de Análisis de la Inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación.**

Dentro del Sistema de Garantía de Calidad del Plan de Estudios de Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos la ETSIM dispone de una serie de procedimientos específicos que se resumen a continuación:

### **INSERCIÓN LABORAL. PR-11-00.**

Describe el proceso mediante el cual la ETSI Minas-UPM apoya a sus egresados en la incorporación al mundo laboral.

### **ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN. Procedimiento PR-15-00.**

Describe el proceso de medición y análisis de los resultados del aprendizaje de los alumnos, la inserción laboral y la satisfacción de los distintos grupos de interés obtenidos a lo largo del año.

### **9.5. Procedimientos para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados y de atención a las sugerencias y reclamaciones. Criterios para la extinción de Títulos.**

Dentro del Sistema de Garantía de Calidad del Plan de Estudios de Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, la ETSIM dispone de una serie de procedimientos específicos que se resumen a continuación:

### **ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN. Procedimiento PR-15-00.**

Describir el proceso de medición y análisis de los resultados del aprendizaje de los alumnos, la inserción laboral y la satisfacción de los distintos grupos de interés obtenidos a lo largo del año.

### **GESTIÓN DE INCIDENCIAS, RECLAMACIONES Y SUGERENCIAS. Procedimiento PR-14-00.**

El objeto del procedimiento es gestionar todas las solicitudes de incidencias, reclamaciones y sugerencias (incidencias en general) que se presenten en el centro asegurando que cada una de ellas es tratada por la unidad organizativa adecuada. A través de este proceso se sigue el estado en el que se encuentra su gestión de modo que el solicitante pueda, en cualquier momento, conocer en qué estado se encuentra su reclamación y su resolución, si ya se ha efectuado.

### **EXTINCIÓN DE PLANES DE ESTUDIO. Procedimiento PR-07-00.**

Su objeto es describir el proceso mediante el cual la ETSI Minas-UPM se dota de mecanismos para realizar la extinción de Planes de Estudios conducentes a la obtención de Títulos Oficiales.

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 10.1. Cronograma de implantación del título.

<b>Curso</b>	<b>Plan de Estudios: Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la UPM</b>	<b>Ingeniero Técnico de Minas, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos</b>
<b>2010-2011</b>	Docencia y exámenes en 1º y asignaturas específicas para convalidar el título de Ingeniero Técnico de Minas al nuevo Plan	1º Curso: solo exámenes para repetidores. 2º y 3º Curso: docencia y exámenes.
<b>2011-2012</b>	Docencia y exámenes en 1º y 2º y asignaturas específicas para convalidar el título de Ingeniero Técnico de Minas al nuevo Plan	1º y 2º Curso: solo exámenes para repetidores. 3º Curso docencia y exámenes.
<b>2012-2013</b>	Docencia y exámenes en 1º, 2º y 3º y asignaturas específicas para convalidar el título de Ingeniero Técnico de Minas al nuevo Plan	1º, 2º y 3º Curso: solo exámenes para repetidores.
<b>2013-2014</b>	Docencia y exámenes en 1º, 2º, 3º y 4º Curso y asignaturas específicas para convalidar el título de Ingeniero Técnico de Minas al nuevo Plan	2º y 3º Curso: solo exámenes para repetidores.
<b>2014-2015</b>	Docencia y exámenes en 1º, 2º, 3º y 4º Curso	3º Curso: solo exámenes para repetidores.

## 10.2. Procedimiento de adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios.

Sin perjuicio de un análisis concreto referido a cada solicitante, se propone con carácter general la siguiente Tabla de Equivalencias.

<b>Plan de Estudios: Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la UPM</b>	<b>Ingeniero Técnico de Minas, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos</b>
<b>PRIMER CURSO</b>	
<b>1er. Semestre</b>	
CÁLCULO I	FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS
EXPRESIÓN GRÁFICA	EXPRESIÓN GRÁFICA
QUÍMICA I	FUNDAMENTOS QUÍMICOS DE LA INGENIERÍA
ÁLGEBRA	FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS
FÍSICA I	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA
<b>2º. Semestre</b>	
CÁLCULO II	FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS + AMPLIACION DE MATEMATICAS
FÍSICA II	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA
QUÍMICA II	FUNDAMENTOS QUIMICOS DE LA INGENIERÍA

<b>Plan de Estudios: Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la UPM</b>	<b>Ingeniero Técnico de Minas, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos</b>
<b>SEGUNDO CURSO</b>	
<b>1er. semestre</b>	
GEOLOGIA	FUNDAMENTOS GEOLOGICOS DE LA INGENIERIA
<b>MECANICA</b>	<b>FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA</b>
<b>2º semestre</b>	
<b>ELECTROTECNIA</b>	<b>INGENIERIA ELECTRICA</b>
MECÁNICA DE FLUIDOS	HIDRAULICA
GEOMÁTICA	TOPOGRAFÍA
GESTION DE EMPRESAS	ECONOMÍA

<b>Plan de Estudios Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la UPM</b>	<b>Ingeniero Técnico de Minas, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos</b>
<b>TERCER CURSO</b>	
<b>1er. semestre</b>	
INGENIERIA DE PROCESOS	INGENIERIA DE PROCESOS
MÁQUINAS TÉRMICAS	MAQUINAS TERMICAS
UTILIZACION DE ENERGIA ELECTRICA	GENERACION, TRANSPORTE Y GESTION DE LA ENERGIA ELECTRICA
INGLES PARA COMUNICACIÓN PROFESIONAL Y ACADEMICA	INGLÉS TÉCNICO + <u>Deben acreditar nivel B2</u>
TRANSFERENCIA DE CALOR Y MATERIA	TRANSFERENCIA DE CALOR Y MATERIA
ELECTRONICA Y CONTROL	ELECTRONICA BASICA
<b>2º semestre</b>	
INGENIERÍA DE PROCESOS	INGENIERÍA DE PROCESOS
TECNOLOGÍA DE LOS COMBUSTIBLES Y DE LA COMBUSTION	COMBUSTIBLES
CENTRALES CONVENCIONALES Y RENOVABLES	GENERACION, TRANSPORTE Y GESTION DE LA ENERGIA ELECTRICA
INGLES PARA COMUNICACIÓN PROFESIONAL Y ACADEMICA	INGLÉS TÉCNICO + <u>Deben acreditar nivel B2</u>
DESTILACION Y LOGISTICA DE HIDROCARBUROS.	LA INDUSTRIA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS
ENERGÍA NUCLEAR Y CICLO DEL COMBUSTIBLE	INGENIERÍA NUCLEAR

<b>Plan de Estudios Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la UPM</b>	<b>Ingeniero Técnico de Minas, especialidad Recursos energéticos, Combustibles y Explosivos</b>
<b>CUARTO CURSO</b>	
<b>1er. semestre</b>	
INGENIERÍA DE PROYECTOS	PROYECTOS
GESTION Y TRANSPORTE DE LA ENERGIA ELECTRICA	GENERACIÓN TRANSPORTE Y GESTIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA
REFINO, CARBOQUIMICA Y PETROQUÍMICA	LA INDUSTRIA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS
ENERGÍAS ALTERNATIVAS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	ENERGÍAS ALTERNATIVAS
INDUSTRIA E INGENIERIA DE LOS EXPLOSIVOS	TECNOLOGÍA DE EXPLOSIVOS
SEGURIDAD E HIGIENE	INGENIERIA AMBIENTAL, SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL
GEOLOGÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS	FUNDAMENTOS GEOLÓGICOS DE LA INGENIERÍA
<b>2º. Semestre</b>	
PRÁCTICAS EN EMPRESA	PRÁCTICAS EN EMPRESAS Y PROYECTO FIN DE CARRERA

## **ADAPTACIONES DEL PLAN “INGENIERO DE MINAS” AL PLAN NUEVO “GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS”**

Para la obtención del título de Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la UPM, por parte de los titulados en Ingeniería Minas, la Universidad Politécnica de Madrid, previo informe de su Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, diseñará el plan de reconocimiento de créditos en función de la trayectoria académica y profesional de cada solicitante.

En todo caso, para los Ingenieros de Minas titulados por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid, se tendrá en cuenta el siguiente cuadro de convalidaciones:

<b>Plan de Estudios: Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la UPM</b>	<b>Ingeniero de Minas</b>
<b>PRIMER CURSO</b>	
<b>1er. Semestre</b>	
CÁLCULO I	FUNDAMENTOS DE CALCULO
EXPRESIÓN GRÁFICA	DIBUJO TECNICO Y SISTEMAS DE REPRESENTACION II
QUÍMICA I	QUÍMICA I
ÁLGEBRA	ALGEBRA LINEAL I y II
FÍSICA I	FISICA I
<b>2º. Semestre</b>	
CÁLCULO II	CÁLCULO I y II
ESTADISTICA	METODOS ESTADISTICOS
FÍSICA II	FÍSICA II
QUÍMICA II	QUÍMICA II
INFORMATICA Y PROGRAMACION	INFORMATICA BASICA + PROGRAMACION Y METODOS NUMERICOS

<b>Plan de Estudios: Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la UPM</b>	<b>Ingeniero de Minas</b>
<b>SEGUNDO CURSO</b>	
<b>1er. semestre</b>	
AMPLIACION DE MATEMATICAS	CÁLCULO II + ECUACIONES DIFERENCIALES
ELECTROMAGNETISMO	ELECTROMAGNETISMO Y ONDAS
MECANICA	MECÁNICA
QUIMICA FISICA	TERMODINÁMICA QUÍMICA I Y II
GEOLOGIA	GEOLOGÍA
<b>2º semestre</b>	
TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES	CIENCIA DE LOS MATERIALES + TEORIA DE ESTRUCTURAS
ELECTROTECNIA	INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ENERGÉTICA
<b>MECÁNICA DE FLUIDOS</b>	<b>MECANICA DE FLUIDOS</b>
GEOMÁTICA	TOPOGRAFÍA Y SISTEMAS CARTOGRÁFICOS
GESTION DE EMPRESAS	ECONOMÍA DE LA EMPRESA I + DIRECCIÓN DE EMPRESAS

<b>Plan de Estudios Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la UPM</b>	<b>Ingeniero de Minas</b>
<b>TERCER CURSO</b>	
<b>1er. Semestre</b>	
MECANICA DE ROCAS Y SUELOS	MECÁNICA DE ROCAS I+MECÁNICA DE SUELOS
INGENIERIA DE PROCESOS	OPERACIONES BÁSICAS DE PROCESOS
MÁQUINAS TÉRMICAS	GENERADORES Y MOTORES TERMICOS I y II
UTILIZACION DE ENERGIA ELECTRICA	SISTEMAS DE DISTRIBUCION Y UTILIZACION DE LA ENERGIA ELECTRICA + <b>MAQUINAS ELECTRICAS</b>
INGLES PARA COMUNICACIÓN PROFESIONAL Y ACADEMICA	INGLÉS <b>CIENTIFICO</b> TÉCNICO + <u>Deben acreditar nivel B2</u>

TRANSFERENCIA DE CALOR Y MATERIA	FENOMENOS DE TRANSPORTE
ELECTRONICA Y CONTROL	ELE CTRONICA, INSTRUMENTACION Y CONTROL
<b>2º semestre</b>	
INGENIERÍA DE PROCESOS	OPERACIONES BASICAS DE PROCESOS
TECNOLOGÍA DE LOS COMBUSTIBLES Y DE LA COMBUSTION	TECNOLOGÍA DE COMBUSTIBLES + AMPLIACIÓN DE TECNOLOGÍA DE COMBUSTIBLES
DESTILACION Y LOGISTICA DE HIDROCARBUROS.	REFINO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE HIDROCARBUROS
TEORÍA DE ESTRUCTURAS Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN	TEORÍA DE ESTRUCTURAS + <b>AMPLIACION DE TEORIA DE ESTRUCTURAS</b>
ENERGÍA NUCLEAR Y CICLO DEL COMBUSTIBLE	CICLO DEL COMBUSTIBLE NUCLEAR Y PROTECCION RADIOLOGICA
<b>CENTRALES CONVENCIONALES Y RENOVABLES</b>	<b>GESTION Y DIVERSIFICACION ENERGETICA + SISTEMAS DE GENERACION Y TRANSPORTE DE LA ENERGIA ELECTRICA</b>

<b>Plan de Estudios Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la UPM</b>	<b>Ingeniero de Minas</b>
<b>CUARTO CURSO</b>	
<b>1er. semestre</b>	
<b>GEOLOGÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS</b>	<b>GEOLOGIA DEL PETROLEO Y EL CARBON</b>
INGENIERÍA DE PROYECTOS	INGENIERÍA DE PROYECTOS
GESTION Y TRANSPORTE DE LA ENERGIA ELECTRICA	GESTION DE SISTEMAS ELECTRICOS
REFINO, CARBOQUIMICA Y PETROQUÍMICA	REFINO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE HIDROCARBUROS + PROCESOS DE PETROQUÍMICA Y CARBOQUÍMICA
INDUSTRIA E INGENIERIA DE LOS EXPLOSIVOS	TECNOLOGÍA DE EXPLOSIVOS
SEGURIDAD E HIGIENE	SEGURIDAD + HIGIENE INDUSTRIAL
<b>2º. Semestre</b>	
PRÁCTICAS EN EMPRESA	PRÁCTICAS EN EMPRESAS
<b>ECONOMIA DE LOS RECURSOS</b>	<b>ECONOMIA DE LOS RECURSOS MINERALES Y</b>

ENERGETICOS

ENERGÉTICOS

## ADAPTACIONES DEL PLAN “INGENIERO GEOLOGO” AL PLAN NUEVO “GRADUADO/A EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS”

Para la obtención del título de Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la UPM, por parte de los titulados en Ingeniería Minas, la Universidad Politécnica de Madrid, previo informe de su Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, diseñará el plan de reconocimiento de créditos en función de la trayectoria académica y profesional de cada solicitante.

En todo caso, para los Ingenieros Geólogos titulados por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid, se tendrá en cuenta el siguiente cuadro de convalidaciones:

Plan de Estudios: Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la UPM	Ingeniero Geólogo
<b>PRIMER CURSO</b>	
<b>1er. Semestre</b>	
CÁLCULO I	FUNDAMENTOS MATEMATICOS
EXPRESIÓN GRÁFICA	EXPRESIÓN GRÁFICA
QUÍMICA I	FUNDAMENTOS QUÍMICOS
ÁLGEBRA	FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS
FÍSICA I	FÍSICA BÁSICA
<b>2º. Semestre</b>	
CÁLCULO II	FUNDAMENTOS MATEMATICOS + TEORIA DE CAMPOS
ESTADISTICA	ESTADÍSTICA APLICADA + AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS
FÍSICA II	<b>ELECTROMAGNETISMO Y ONDAS</b>
QUÍMICA II	FUNDAMENTOS QUÍMICOS
INFORMATICA Y PROGRAMACION	INFORMÁTICA BÁSICA+ANÁLISIS NUMÉRICO

<b>Plan de Estudios Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la UPM</b>	<b>Ingeniero Geólogo</b>
<b>SEGUNDO CURSO</b>	
<b>1er. semestre</b>	
AMPLIACION DE MATEMATICAS	AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS + ANALISIS NUMERICO
ELECTROMAGNETISMO	ELECTROMAGNETISMO Y ONDAS
MECANICA	MECÁNICA Y TERMODINÁMICA
GEOLOGIA	GEOLOGÍA GENERAL
<b>2º semestre</b>	
TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES	CIENCIA DE LOS MATERIALES + TEORIA DE ESTRUCTURAS
MECÁNICA DE FLUIDOS	HIDRÁULICA
GEOMÁTICA	TOPOGRAFÍA
GESTION DE EMPRESAS	ECONOMIA, ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESAS

<b>Plan de Estudios Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la UPM</b>	<b>Ingeniero Geólogo</b>
<b>TERCER CURSO</b>	
<b>1er. semestre</b>	
MECANICA DE ROCAS Y SUELOS	MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS
INGLES PARA COMUNICACIÓN PROFESIONAL Y ACADEMICA	FUNDAMENTOS DE INGLÉS TÉCNICO + IDIOMA MODERNO (INGLES) <b>O</b> AMPLIACIÓN DE INGLÉS TÉCNICO + ACREDITACIÓN NIVEL B2
<b>2º semestre</b>	
TEORÍA DE ESTRUCTURAS Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN	TEORÍA DE ESTRUCTURAS + <b>AMPLIACION DE TEORIA DE ESTRUCTURAS</b>

<b>Plan de Estudios Graduado/a en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos por la UPM</b>	<b>Ingeniero Geólogo</b>
<b>CUARTO CURSO</b>	
<b>1er. semestre</b>	
<b>GEOLOGÍA DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS</b>	<b>GEOLOGIA DEL PETROLEO Y EL CARBON</b>
INGENIERÍA DE PROYECTOS	PROYECTOS
INDUSTRIA E INGENIERIA DE LOS EXPLOSIVOS	INGENIERÍA DE EXPLOSIVOS.
<b>2º. Semestre</b>	
PRÁCTICAS EN EMPRESA	PRÁCTICAS EN EMPRESAS

## Relación de ANEXOS

- **ANEXO I: ACUERDOS**
- **ANEXO II: CONVENIOS DE MOVILIDAD ESTUDIANTIL.**
- **ANEXO III: FICHAS DE LAS ASIGNATURAS**
- **ANEXO IV: LISTADO DE COMPETENCIAS** DEFINIDAS POR LA 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, ESPECIALIDAD EN RECURSOS ENERGÉTICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS.
- **ANEXO V: REQUISITOS Y RECOMENDACIONES** PARA LA IMPLANTACIÓN DE PLANES DE ESTUDIO EN LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
- **ANEXO VI: 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.
- **ANEXO VII: RECURSOS DOCENTES** POR DEPARTAMENTOS DE LA ETSI MINAS
- **ANEXO VIII: PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GARANTIA DE LA CALIDAD.**
- **ANEXO IX: MEMORIAS DE LA ETSIM 2006-2007 y 2007-2008.**

**TÍTULO: Graduado/a en Ingeniería  
de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**

**UNIVERSIDAD: Universidad  
Politécnica de Madrid**

**ANEXO III:**

**FICHAS DE ASIGNATURAS**

**FICHAS ASIGNATURAS**

Álgebra .....	3
Ampliación de matemáticas.....	5
Cálculo I .....	6
Cálculo II .....	7
Centrales avanzadas de generación .....	8
Centrales convencionales y renovables .....	10
Destilación y logística de hidrocarburos.....	12
Economía de recursos energéticos.....	14
Electromagnetismo .....	15
Electromagnetismo .....	17
Electrónica y control.....	19
Electrotecnia .....	21
Energía nuclear y ciclo del combustible.....	23
Energías alternativas y eficiencia energética .....	25
Estadística.....	27
English for Professional and Academic Communication .....	29
Explotación de recursos energéticos.....	31
Expresión gráfica .....	32
Física I .....	33
Física II.....	35
Geología .....	37
Geología de los recursos energéticos.....	39
Geomática.....	41
Gestión de empresas .....	42
Gestión y transporte de la energía eléctrica.....	44
Industria e ingeniería de explosivos .....	46
Informática y programación .....	48
Ingeniería de procesos .....	49
Ingeniería de proyectos.....	51
Máquinas térmicas .....	53
Mecánica.....	55
Mecánica de fluidos.....	57
Mecánica de rocas y suelos.....	59
Prácticas de empresa.....	61
Proyecto fin de grado.....	63
Química física.....	64
Química I .....	66
Química II.....	67
Refino, carboquímica y petroquímica.....	69
Seguridad e higiene .....	71
Tecnología de los combustibles y de la combustión.....	73
Tecnología de materiales .....	75
Teoría de estructuras y procedimientos de construcción .....	77
Transferencia de calor y materia.....	79
Utilización de la energía eléctrica.....	80

Título					Código
Álgebra					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Básica	1	Semestre 1	Español	

Prerrequisitos
Ninguno

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación</li> <li>2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.</li> <li>3. Capacidad de trabajo individual.</li> <li>4. Reflexión y toma de decisiones. Razonamiento crítico.</li> <li>5. Desarrollo de la capacidad de análisis y resolución de problemas.</li> <li>6. Manejo de documentación.</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer las técnicas de álgebra lineal</li> <li>2. Resolver sistemas de ecuaciones lineales</li> <li>3. Conocer la estructura de espacio vectorial</li> <li>4. Resolver ejercicios geométricos sencillos</li> <li>5. Conocer las aplicaciones lineales</li> <li>6. Calcular autovalores y autovectores y entender su significado</li> <li>7. Conocer y aplicar la regresión por mínimos cuadrados</li> <li>8. Manejar espacios euclídeos</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Matrices</li> <li>2. Sistemas de Ecuaciones Lineales. Métodos de resolución directos e Iterativos</li> <li>3. Geometría del Plano y del Espacio</li> <li>4. Espacios Vectoriales</li> <li>5. Aplicaciones Lineales</li> <li>6. Producto Escalar y Espacio Euclídeo</li> <li>7. Autovalores y Autovectores</li> </ol>

Competencias específicas
F : 1

Actividades formativas
<input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas <input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres <input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual <input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas <input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías <input checked="" type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> EG: Estudio y trabajo en grupo <input checked="" type="checkbox"/> PA: Prácticas individuales o en Grupo <input type="checkbox"/> PO: Proyectos

Sistema de evaluación
-----------------------



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**  
Programa de asignatura

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Ampliación de matemáticas					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Obligatoria	2	Semestre 3	Español	

**Prerrequisitos**

Cálculo I, Álgebra y Cálculo II

**Competencias transversales**

1. Capacidad de comunicación.
2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.
3. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual y en equipo.
4. Manejo de documentación.
5. Reflexión, toma de decisiones y capacidad crítica.
6. Desarrollo de la capacidad de análisis y resolución de problemas.
7. Reflexión y toma de decisiones. Razonamiento crítico.

**Resultados de aprendizaje**

1. Aplicar los métodos analíticos más usuales de resolución de problemas de valor inicial en ecuaciones diferenciales ordinarias
2. Resolver problemas de contorno formulados mediante ecuaciones en derivadas parciales
3. Aplicar los métodos numéricos para la aproximación de problemas en ecuaciones diferenciales ordinarias
4. Aplicar los conocimientos sobre ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones en derivadas parciales a la modelización de problemas usuales de la Ingeniería

**Contenidos**

1. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
2. Ecuaciones en Derivadas Parciales
3. Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
4. Modelización de problemas usuales en Ingeniería mediante Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Ecuaciones en Derivadas Parciales

**Competencias específicas**

F . 7, 8 y 9

**Actividades formativas**

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Cálculo I					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Básica	1	Semestre 1	Español	

Prerrequisitos
Ninguno

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación.</li> <li>2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.</li> <li>3. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual y en equipo.</li> <li>4. Manejo de documentación.</li> <li>5. Reflexión, toma de decisiones y capacidad crítica.</li> <li>6. Desarrollo de la capacidad de análisis y resolución de problemas.</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender el concepto de continuidad.</li> <li>2. Aplicar operaciones con números complejos.</li> <li>3. Conocer el cálculo con variable compleja y sus aplicaciones.</li> <li>4. Comprender los conceptos de derivabilidad e integrabilidad.</li> <li>5. Aplicar el estudio analítico de funciones en el dibujo de curvas.</li> <li>6. Aplicar los recursos básicos del cálculo a la resolución de problemas.</li> <li>7. Aplicar los conocimientos de cálculo diferencial e integral.</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recta real, límites y continuidad.</li> <li>2. Números complejos y funciones de variable compleja.</li> <li>3. Calculo diferencial.</li> <li>4. Dibujo de curvas.</li> <li>5. Integración en R.</li> </ol>

Competencias específicas
F : 1

Actividades formativas
<input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas <input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres <input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual <input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas <input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías <input checked="" type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> EG: Estudio y trabajo en grupo <input checked="" type="checkbox"/> PA: Prácticas individuales o en Grupo <input type="checkbox"/> PO: Proyectos

Sistema de evaluación
Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Cálculo II					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Básica	1	Semestre 2	Español	

Prerrequisitos
Ninguno

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Expresión oral y escrita.</li> <li>2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.</li> <li>3. Capacidad de trabajo individual.</li> <li>4. Reflexión y toma de decisiones. Razonamiento crítico.</li> <li>5. Desarrollo de la capacidad de análisis y resolución de problemas.</li> <li>6. Manejo de documentación.</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer las técnicas de cálculo en varias variables.</li> <li>2. Aplicar el desarrollo en serie a la resolución de problemas</li> <li>3. Aplicar los recursos del cálculo diferencial multivariable a la resolución de problemas en ingeniería.</li> <li>4. Aplicar los recursos del cálculo integral multivariable a la resolución de problemas en ingeniería.</li> <li>5. Comprender los recursos del cálculo vectorial</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cálculo diferencial de funciones reales de varias variables reales</li> <li>2. Teoremas fundamentales y aplicaciones</li> <li>3. Introducción a la Optimización.</li> <li>4. Integrales múltiples de Riemann</li> <li>5. Integrales de línea</li> <li>6. Integrales de Superficie</li> </ol>

Competencias específicas
F : 1

Actividades formativas
<input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas <input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres <input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual <input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas <input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías <input checked="" type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> EG: Estudio y trabajo en grupo <input checked="" type="checkbox"/> PA: Prácticas individuales o en Grupo <input type="checkbox"/> PO: Proyectos

Sistema de evaluación
Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Centrales avanzadas de generación					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
4,5	Optativa	4	Semestre 8	Español	

**Prerrequisitos**

- Centrales convencionales y renovables.

**Competencias transversales**

1. Expresión oral y escrita.
2. Aplicación de conocimientos técnicos a la práctica.
3. Manejo de documentación.
4. Capacidad de trabajo individual.
5. Capacidad de trabajar en equipo.
6. Reflexión y toma de decisiones.
7. Aplicaciones de criterios medioambientales.
8. Aplicaciones de criterios de seguridad.
9. Aplicaciones de criterios éticos.
10. Aplicaciones de criterios de calidad.

**Resultados de aprendizaje**

1. Diferenciar el funcionamiento de los distintos tipos de centrales eléctricas avanzadas respecto de las convencionales.
2. Analizar las posibles combinaciones de tecnologías de generación energética en una misma planta eléctrica.
3. Evaluar las mejoras relacionadas con la seguridad en centrales nucleares avanzadas.
4. Diferenciar las centrales nucleares de generación III+ de las de generación IV.
5. Comparar los ciclos termodinámicos para cada tipo de central eléctrica convencional y avanzada.
6. Diferenciar los mecanismos de limitación del impacto ambiental de cada tipo de central eléctrica avanzada respecto de las convencionales.
7. Relacionar las distintas tecnologías de centrales avanzadas y convencionales en distintos escenarios de desarrollo energético sostenible.

**Contenidos**

1. Centrales de carbón avanzadas. Centrales de gasificación integrada en ciclo combinado.
2. Ciclos combinados y energías renovables. Ciclo combinado integrado con un campo solar térmico.
3. Centrales nucleares de generación III+. Mejoras sobre la seguridad de la instalación respecto de la generación III. Comparación del ciclo térmico de las centrales actuales con las avanzadas III+.
4. Centrales nucleares de generación IV. Centrales nucleares en lecho fluido. Centrales nucleares con ciclo combinado.
5. Centrales de fusión nuclear.
6. Escenarios de desarrollo energético. Desarrollo energético sostenible con distintos mix de generación.

**Competencias específicas**

**F : 23, 24, 29 y 31**

**Actividades formativas**

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**  
Programa de asignatura

- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula, en laboratorio, en trabajos individuales y en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Centrales convencionales y renovables					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Obligatoria	3	Semestre 6	Español	

**Prerrequisitos**

Transferencia de calor y materia. Máquinas Térmicas. Utilización de la energía eléctrica.

**Competencias transversales**

1. Expresión oral y escrita.
2. Aplicación de conocimientos técnicos a la práctica.
3. Manejo de documentación.
4. Capacidad de trabajo individual.
5. Capacidad de trabajar en equipo.
6. Reflexión y toma de decisiones.
7. Aplicaciones de criterios medioambientales.
8. Aplicaciones de criterios de seguridad.
9. Aplicaciones de criterios éticos.
10. Aplicaciones de criterios de calidad.

**Resultados de aprendizaje**

1. Comprender el funcionamiento de los distintos tipos de centrales eléctricas
2. Comprender la planificación y gestión de los recursos hidráulicos
3. Aplicar los principios de la ingeniería nuclear
4. Analizar los ciclos termodinámicos para cada tipo de central eléctrica
5. Comprender los principios básicos de aprovechamiento de las energías alternativas
6. Evaluar el potencial energético de distintos recursos aprovechables térmica y eléctricamente.
7. Calcular y evaluar las características fundamentales de los parques eólicos, de instalaciones solares térmicas, fotovoltaicas y minihidráulicas
8. Comprender los mecanismos de limitación del impacto ambiental de cada tipo de central eléctrica.

**Contenidos**

1. Introducción a sistemas eléctricos de gran potencia. Visión global de las distintos tipos de centrales eléctricas. Potencia instalada y energía generada por el parque eléctrico en diversos países.
2. Centrales hidroeléctricas. Recursos hidráulicos. Tipos de centrales hidroeléctricas. Impacto medioambiental de las centrales hidráulicas. Instalaciones mini hidráulicas.
3. Centrales eléctricas térmicas convencionales. Tipos de centrales. Descripción de elementos constitutivos. Cálculo termodinámico. Impacto ambiental de las centrales térmicas convencionales.
4. Centrales nucleares. Tipos de centrales. Descripción de elementos constitutivos. Impacto ambiental de las centrales nucleares.
5. Generadores síncronos y asíncronos. Parque eléctrico.
6. Aprovechamiento del recurso eólico. Aerogeneradores. Impacto medioambiental y ciclo de vida.
7. Aprovechamiento del recurso solar. Instalaciones térmicas y fotovoltaicas. Impacto medioambiental y ciclo de vida.

**Competencias específicas**

F : 23, 24, 29 y 31

Actividades formativas

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

Sistema de evaluación

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula, en laboratorio, en trabajos individuales y en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Destilación y logística de hidrocarburos					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
3	Obligatoria	3	Semestre 6	Español	

#### Prerrequisitos

Química I; Química II; Termodinámica; Transferencia de calor y materia;

#### Competencias transversales

1. Capacidad de comunicación.
2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.
3. Desarrollo de la capacidad para analizar y resolver problemas.
4. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.
5. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo.
6. Manejo de documentación.
7. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica.
8. Aplicación de criterios medioambientales.
9. Aplicación de criterios de seguridad.

#### Resultados de aprendizaje

1. Aplicar los conocimientos teóricos sobre la destilación en el cálculo de una columna de destilación atmosférica de crudo de petróleo.
2. Aprovechamiento, transformación y gestión de los hidrocarburos.
3. Capacidad para utilizar los principios de operaciones básicas de destilación.
4. Conocer la situación internacional en cuanto a oferta, demanda y reservas de combustibles.
5. Conocer los sistemas de almacenamiento, transporte y distribución de combustibles.
6. Entender las soluciones técnicas y los cálculos fundamentales para el dimensionamiento de las infraestructuras de transporte y almacenamiento.

#### Contenidos

1. Estructura general de los procesos de refino. Clasificación.
2. Destilación del petróleo.
3. Mercados energéticos. Antecedentes. Producciones, reservas y consumos mundiales. Mercados internacional y nacional. Formación de precios. Regulación comunitaria y nacional. Política medioambiental.
4. Transporte de combustibles. Transporte de combustibles en fase líquida. Transporte de combustibles en fase gaseosa. Transporte marítimo. Transporte por carretera. Transporte ferroviario.
5. Almacenamiento de combustibles.

#### Competencias específicas

**F : 22, 26 y 28**

#### Actividades formativas

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**  
Programa de asignatura

- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Economía de recursos energéticos					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
4,5	Optativa	4	Semestre 8	Español	

Prerrequisitos
Gestión de empresas

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación</li> <li>2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica</li> <li>3. Capacidad de trabajo individual</li> <li>4. Reflexión y toma de decisiones. Razonamiento crítico</li> <li>5. Desarrollo de la capacidad de análisis y resolución de problemas</li> <li>6. Manejo de documentación</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender los mecanismos que explican el funcionamiento de los mercados</li> <li>2. Aplicar los conceptos teóricos de la microeconomía a los mercados reales</li> <li>3. Analizar la importancia de los sectores energéticos en la economía</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La oferta y la demanda: el funcionamiento del mercado</li> <li>2. Mercados y regulación</li> <li>3. Mercados competitivos. Analogías con el sector del carbón y con el sector eléctrico</li> <li>4. El monopolio y su regulación. Aplicación al transporte de la energía</li> <li>5. Modelos de oligopolio. Aplicación al sector del petróleo, gas y uranio</li> <li>6. Externalidades. Regulación. Impuestos y mercado</li> <li>7. Macroeconomía de la energía</li> </ol>

Competencias específicas
<b>F : 22</b>

Actividades formativas
<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas</li> <li><input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías</li> <li><input type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> EG: Estudio y trabajo en grupo</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> PA: Prácticas individuales o en Grupo</li> <li><input type="checkbox"/> PO: Proyectos</li> </ul>

Sistema de evaluación
Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permitan asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Electromagnetismo					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Obligatoria	2	Semestre 3	Español	

#### Prerrequisitos

Física II, Cálculo I y Cálculo II

#### Competencias transversales

1. Capacidad de comunicación.
2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.
3. Desarrollo de la capacidad de analizar y resolver problemas.
4. Manejo de documentación.
5. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.
6. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo.
7. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica.
8. Aplicación de criterios de seguridad.
9. Aplicación de criterios de calidad.

#### Resultados de aprendizaje

1. Conocer los principios físicos de la teoría electromagnética y su aplicación a la resolución de problemas reales en ingeniería.
2. Formular y comprender los modelos matemáticos que expresan las leyes del electromagnetismo.
3. Comprender las leyes del electromagnetismo como base de las máquinas e instalaciones eléctricas.
4. Adquirir técnicas para plantear, analizar y resolver problemas de electromagnetismo.
5. Aplicar técnicas experimentales relacionadas.
6. Medir y analizar datos experimentales y su incertidumbre.

#### Contenidos

1. Ecuaciones de Maxwell.
2. Electrostática y corriente continua.
3. Magnetostática y magnetismo en la materia.
4. Inducción electromagnética.
5. Corrientes variables y corriente alterna.
6. Propagación de ondas electromagnéticas.
7. Relatividad especial.

#### Competencias específicas

F : 8 y 17

#### Actividades formativas

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**

Programa de asignatura

- |                                     |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | EG: Estudio y trabajo en grupo        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | PA: Prácticas individuales o en Grupo |
| <input type="checkbox"/>            | PO: Proyectos                         |

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Electromagnetismo					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Obligatoria	2	Semestre 3	Español	

Prerrequisitos
Física II, Cálculo I y Cálculo II

Competencias transversales
10. Capacidad de comunicación. 11. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica. 12. Desarrollo de la capacidad de analizar y resolver problemas. 13. Manejo de documentación. 14. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual. 15. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo. 16. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica. 17. Aplicación de criterios de seguridad. 18. Aplicación de criterios de calidad.

Resultados de aprendizaje
7. Conocer los principios físicos de la teoría electromagnética y su aplicación a la resolución de problemas reales en ingeniería. 8. Formular y comprender los modelos matemáticos que expresan las leyes del electromagnetismo. 9. Comprender las leyes del electromagnetismo como base de las máquinas e instalaciones eléctricas. 10. Adquirir técnicas para plantear, analizar y resolver problemas de electromagnetismo. 11. Aplicar técnicas experimentales relacionadas. 12. Medir y analizar datos experimentales y su incertidumbre.

Contenidos
8. Ecuaciones de Maxwell. 9. Electrostática y corriente continua. 10. Magnetostática y magnetismo en la materia. 11. Inducción electromagnética. 12. Corrientes variables y corriente alterna. 13. Propagación de ondas electromagnéticas. 14. Relatividad especial.

Competencias específicas
F : 8 y 17

Actividades formativas
<input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas <input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres <input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual <input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas <input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**

Programa de asignatura

- |                                     |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | L: Clase de Laboratorio               |
| <input checked="" type="checkbox"/> | EG: Estudio y trabajo en grupo        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | PA: Prácticas individuales o en Grupo |
| <input type="checkbox"/>            | PO: Proyectos                         |

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Electrónica y control					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
4,5	Obligatoria	3	Semestre 5	Español	

Prerrequisitos
Electromagnetismo, Ampliación de matemáticas

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación</li> <li>2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica</li> <li>3. Desarrollo de la capacidad para analizar y resolver problemas</li> <li>4. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual</li> <li>5. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo</li> <li>6. Manejo de documentación</li> <li>7. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica</li> <li>8. Aplicación de criterios de seguridad.</li> <li>9. Aplicación de criterios de calidad</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender los dispositivos electrónicos como elementos para la manipulación de señales</li> <li>2. Comprender el funcionamiento de los componentes electrónicos en base a sus curvas características</li> <li>3. Realizar circuitos analógicos para aplicaciones simples</li> <li>4. Realizar circuitos digitales para una aplicaciones simples</li> <li>5. Realizar y utilizar esquemas eléctricos</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Componentes de los sistemas electrónicos. Componentes pasivos. Componentes activos. Curvas características</li> <li>2. Fuentes de alimentación</li> <li>3. Electrónica analógica básica. Acondicionamiento de señales, amplificación y filtrado</li> <li>4. Electrónica digital. Circuitos digitales combinatoriales y secuenciales.</li> <li>5. Introducción a los microprocesadores. Autómatas programables.</li> <li>6. Principios básicos de control automático</li> <li>7. Aplicaciones de control analógico, con microprocesadores y con autómatas.</li> <li>8. Introducción a los sistemas de control avanzado</li> </ol>

Competencias específicas
F : 17

Actividades formativas
<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas</li> <li><input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio</li> <li><input type="checkbox"/> EG: Estudio y trabajo en grupo</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> PA: Prácticas individuales o en Grupo</li> <li><input type="checkbox"/> PO: Proyectos</li> </ul>



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**  
Programa de asignatura

Sistema de evaluación

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita conocer tanto la asimilación de competencias de la asignatura como los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Electrotecnia					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Obligatoria	2	Semestre 4	Español	

Prerrequisitos

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación</li> <li>2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica</li> <li>3. Desarrollo de la capacidad para analizar y resolver problemas</li> <li>4. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual</li> <li>5. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo</li> <li>6. Manejo de documentación</li> <li>7. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica</li> <li>8. Aplicación de criterios de seguridad.</li> <li>9. Aplicación de criterios de calidad</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender los fundamentos del sistema eléctrico de potencia</li> <li>2. Plantear las ecuaciones de los sistemas eléctricos y resolverlas en diversos regímenes de funcionamiento</li> <li>3. Calcular flujos de potencia y energía de circuitos eléctricos en régimen armónico senoidal</li> <li>4. Comprender el funcionamiento y la aplicación de las máquinas eléctricas: transformadores y motores</li> <li>5. Seleccionar las características idóneas de máquinas eléctricas y elementos eléctricos (canalizaciones y protecciones) de un circuito</li> <li>6. Interpretar y utilizar esquemas eléctricos</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a los circuitos eléctricos. La utilización de la energía eléctrica. Conceptos previos. Modelos y ecuaciones para los componentes eléctricos. Resolución de circuitos en corriente continua. Potencia y energía en circuitos eléctricos</li> <li>2. Circuitos eléctricos en corriente alterna. Planteamiento de circuitos desde la generación de energía eléctrica hasta la utilización. Circuitos en régimen permanente senoidal. Cálculo simbólico. Conceptos de impedancia y admitancia compleja. Representación vectorial de las magnitudes eléctricas. Cálculo de caídas de tensión. Potencia en circuitos eléctricos en corriente alterna. Conceptos de potencia activa, reactiva y aparente. Factor de potencia. Compensación del factor de potencia.</li> <li>3. Circuitos trifásicos y su resolución. Circuitos trifásicos. Magnitudes simples y compuestas. Concepto de circuito equilibrado o no equilibrado. Régimen de neutro. Resolución de circuitos trifásicos equilibrados. Potencias en circuitos trifásicos. Medida de magnitudes eléctricas en circuitos monofásicos y trifásicos.</li> <li>4. Transformadores. Transformador monofásico de potencia. Circuito equivalente del transformador de potencia, características principales. El transformador en carga. Acoplamiento en paralelo de transformadores. Resolución de circuitos monofásicos conteniendo transformadores. Transformador trifásico de potencia. Circuito monofásico equivalente. Circuito monofásico equivalente. Grupos de conexión e índice horario. Transformadores especiales: auto-transformadores, transformadores de varios secundarios. Transformadores de medida y protección.</li> <li>5. Máquinas eléctricas. Fundamentos electromagnéticos de las máquinas eléctricas rotativas. Características nominales y tipos de servicio. Pérdidas, calentamiento y rendimientos. Análisis cualitativos de las principales máquinas eléctricas. Máquinas asíncronas o de inducción. Circuito equivalente, curvas características y</li> </ol>

balances de potencia. Máquinas asíncronas especiales: motor de inducción monofásico. Máquinas de corriente continua. Motor monofásico de corriente alterna

6. Introducción al sistema eléctrico de potencia. Esquema básico. Subsistemas: producción, transporte, distribución, receptores. Agentes principales que operan el sistema: gestión técnica y económica (mercado), comercialización y su régimen económico.
7. Distribución y utilización de la energía eléctrica. Estructura de la red eléctrica. Topología de las redes eléctricas: generación y redes de transporte y de distribución. Dispositivos de maniobra y protección. Canalizaciones eléctricas. Estructura general de una instalación eléctrica industrial y su representación. Diseño y cálculo de redes de baja tensión utilizando programas informáticos. Reglamentación eléctrica.

#### Competencias específicas

**F : 17 y 18**

#### Actividades formativas

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

#### Sistema de evaluación

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita conocer tanto la asimilación de competencias de la asignatura como los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Energía nuclear y ciclo del combustible					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
4,5	Optativa	3	Semestre	Español	

Prerrequisitos
Cálculo I y II. Estadística. Física I y II. Ecuaciones diferenciales

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Expresión oral y escrita.</li> <li>2. Aplicación de conocimientos técnicos a la práctica.</li> <li>3. Manejo de documentación.</li> <li>4. Capacidad de trabajo individual.</li> <li>5. Capacidad de trabajar en equipo.</li> <li>6. Reflexión y toma de decisiones.</li> <li>7. Aplicaciones de criterios medioambientales.</li> <li>8. Aplicaciones de criterios de seguridad.</li> <li>9. Aplicaciones de criterios éticos.</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar los principios de la ingeniería nuclear y la protección radiológica.</li> <li>2. Analizar el comportamiento de la población neutrónica en un reactor nuclear.</li> <li>3. Diferenciar las diferentes tecnologías de generación térmica nuclear.</li> <li>4. Analizar el impacto de la gestión del combustible nuclear en los parámetros de seguridad de la planta.</li> <li>5. Comprender las actividades relacionadas con la primera y segunda parte del ciclo del combustible nuclear.</li> <li>6. Analizar las posibilidades de tratamiento y gestión de los residuos radiactivos de baja, media y alta actividad.</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Radiactividad y protección radiológica. Detectores de partículas radiactivas.</li> <li>2. Fisión. Moderación y difusión de neutrones.</li> <li>3. Análisis del factor de multiplicación. Tipos de reactores.</li> <li>4. Gestión del combustible nuclear. Teorías del transporte y la difusión multigrupo.</li> <li>5. Ciclos del combustible nuclear y gestión de residuos radiactivos. Clausura y desmantelamiento de instalaciones radiactivas y nucleares.</li> </ol>

Competencias específicas
F : 27 y 31

Actividades formativas
<input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas <input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres <input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual <input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas <input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías <input checked="" type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> EG: Estudio y trabajo en grupo <input checked="" type="checkbox"/> PA: Prácticas individuales o en Grupo <input checked="" type="checkbox"/> PO: Proyectos



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**  
Programa de asignatura

Sistema de evaluación

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula, en laboratorio, en trabajos individuales y en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Energías alternativas y eficiencia energética					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
4,5	Obligatoria	4	Semestre 7	Español	

**Prerrequisitos**

Transferencia de calor y materia. Máquinas Térmicas. Utilización de la energía eléctrica. Gestión de Empresas

**Competencias transversales**

1. Expresión oral y escrita.
2. Aplicación de conocimientos técnicos a la práctica.
3. Manejo de documentación.
4. Capacidad de trabajo individual.
5. Capacidad de trabajar en equipo.
6. Reflexión y toma de decisiones.
7. Aplicaciones de criterios medioambientales.
8. Aplicaciones de criterios de seguridad.
9. Aplicaciones de criterios éticos.
10. Aplicaciones de criterios de calidad.

**Resultados de aprendizaje**

1. Conocer el potencial energético de fuentes alternativas.
2. Calcular los parámetros característicos de los recursos energéticos alternativos.
3. Calcular los distintos tipos de flujo de caja
4. Comprender los conceptos de tasa de descuento y coste de oportunidad
5. Aplicar las técnicas de valoración y selección de proyectos de inversión
6. Comprender la relación entre relación entre riesgo y rentabilidad
7. Comprender los fundamentos de las auditorías energéticas.
8. Calcular y evaluar ahorros energéticos.

**Contenidos**

1. Aprovechamiento de recursos alternativos. Biomasa, energía del mar, geotermia de alta y baja entalpía,
2. Almacenamiento de energía.
3. Estructura de resultados. El flujo de caja. Diferencias con el beneficio contable. Clases de flujos de caja
4. El valor del dinero en el tiempo
5. Selección de inversiones, valoración y coste de capital
6. Optimización Energética. Eléctrica y Térmica.
7. Gestión Energética. Auditorías energéticas.

**Competencias específicas**

F : 29

**Actividades formativas**

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**  
Programa de asignatura

- PA: Prácticas individuales o en Grupo  
 PO: Proyectos

Sistema de evaluación

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula, en laboratorio, en trabajos individuales y en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Estadística					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Básica	1	Semestre 2	Español	

Prerrequisitos
Ninguno

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación.</li> <li>2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.</li> <li>3. Capacidad de trabajo individual.</li> <li>4. Reflexión y toma de decisiones. Razonamiento crítico.</li> <li>5. Desarrollo de la capacidad de análisis y resolución de problemas.</li> <li>6. Manejo de documentación.</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los principios de la estadística aplicada.</li> <li>2. Conocer los experimentos aleatorios y el significado experimental de la probabilidad.</li> <li>3. Conocer el concepto de variable aleatoria y su distribución de probabilidades.</li> <li>4. Conocer el concepto de muestra aleatoria, métodos de estimación puntual y problemas de modelización.</li> <li>5. Aplicar los conceptos previos a la acotación de errores de medida.</li> <li>6. Aplicar los conceptos previos a problemas de fiabilidad.</li> <li>7. Aplicar los conceptos previos al análisis de valores extremos.</li> <li>8. Aplicar los conceptos previos al control de calidad.</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Experimentos aleatorios.</li> <li>2. Variables aleatorias.</li> <li>3. Muestras aleatorias.</li> <li>4. Estimación y modelización.</li> <li>5. Errores de medida.</li> <li>6. Fiabilidad.</li> <li>7. Valores extremos.</li> <li>8. Pruebas de hipótesis.</li> </ol>

Competencias específicas
F : 1

Actividades formativas
<input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas
<input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres
<input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
<input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas
<input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías
<input checked="" type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio
<input checked="" type="checkbox"/> EG: Estudio y trabajo en grupo
<input checked="" type="checkbox"/> PA: Prácticas individuales o en Grupo
<input type="checkbox"/> PO: Proyectos



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**  
Programa de asignatura

Sistema de evaluación

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
English for Professional and Academic Communication					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Obligatoria	3	Anual	Inglés	

**Prerrequisitos**

Se exigirá nivel B2 para cursar esta asignatura.

**Competencias transversales**

1. Comprender y expresarse correctamente de forma oral y escrita en inglés en las diversas situaciones comunicativas propias del ámbito académico y profesional donde desarrolla su actividad.
2. Capacidad de trabajar en equipo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes con otras personas, áreas y organizaciones a nivel nacional e internacional, utilizando el inglés como lengua vehicular.
3. Capacidad de crítica así como de análisis y síntesis en el manejo de textos científicos y técnicos.
4. Capacidad para utilizar las técnicas adecuadas en la negociación y resolución de conflictos.
5. Capacidad para entender y adaptarse a otras culturas y situaciones del entorno en donde ejerza su actividad.

**Resultados de aprendizaje**

1. Es capaz de entender las ideas principales de textos complejos que traten de temas tanto concretos como abstractos, incluyendo los de carácter técnico dentro de su campo de especialización.
2. Es capaz de comprender conferencias y discursos extensos así como seguir las líneas argumentales complejas, siempre que el tema sea relativamente conocido.
3. Es capaz de relacionarse con hablantes nativos con un grado suficiente de fluidez y naturalidad de modo que la comunicación se realice sin esfuerzo por parte de los interlocutores.
4. Es capaz de redactar textos claros y detallados sobre temas diversos así como defender un punto de vista sobre temas generales indicando los pros y los contras de las distintas opciones.

**Contenidos**

1. Comprender discursos y conferencias extensos, siempre que el tema sea relativamente conocido.
2. Leer artículos e informes relativos a temas de mi especialidad u otros temas contemporáneos en los que los autores adoptan posturas o puntos de vista concretos.
3. Mantener una conversación (en inglés) con cierta fluidez y espontaneidad y participar en debates desarrollados en situaciones cotidianas explicando y defendiendo mis puntos de vista.
4. Presentar descripciones claras y detalladas de una amplia serie de temas relacionados con mi especialidad.
5. Escribir textos claros y detallados sobre una amplia serie de temas relacionados con mi campo de estudio y entorno profesional.
6. Escribir redacciones o informes transmitiendo información o proponiendo motivos que apoyen o refuten un punto de vista concreto.

**Competencias específicas**

--

**Actividades formativas**

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | CT: Clases Teóricas                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> | S/T: Seminarios/Talleres                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual |
| <input type="checkbox"/>            | CP: Clases prácticas                        |
| <input type="checkbox"/>            | T: Tutorías                                 |
| <input type="checkbox"/>            | L: Clase de Laboratorio                     |
| <input type="checkbox"/>            | EG: Estudio y trabajo en grupo              |



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**

Programa de asignatura

- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

Sistema de evaluación

Evaluación continua mediante:

Pruebas objetivas

Pruebas de respuesta corta y pruebas de respuesta larga

Pruebas orales (individual, en grupo, presentación de temas-trabajos...)

Trabajos y proyectos.

Realización de tareas reales y/o simuladas

Sistemas de auto-evaluación (oral, escrita)

Técnicas de observación (registros, listas de control...)

Portafolio.

Título					Código
Explotación de recursos energéticos					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
4,5	Obligatoria	4º	Semestre 8	Español	

Prerrequisitos

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación</li> <li>2. Aplicación de los conocimientos teóricos a la práctica</li> <li>3. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.</li> <li>4. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo</li> <li>5. Manejo de documentación</li> <li>6. Reflexión, toma de decisiones y capacidad crítica</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los sistemas de extracción de materias primas de origen mineral</li> <li>2. Conocer los distintos métodos de explotación de los recursos minerales</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La industria minera y los minerales</li> <li>2. Evaluación de recursos y reservas</li> <li>3. Técnicas de perforación y sus campos de aplicación</li> <li>4. Planificación e infraestructura</li> <li>5. Métodos de explotación a cielo abierto</li> <li>6. Métodos de explotación subterráneos</li> <li>7. Minería combinada</li> </ol>

Competencias específicas
<b>F : 22</b>

Actividades formativas
<input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas <input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres <input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual <input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas <input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías <input checked="" type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> EG: Estudio y trabajo en grupo <input checked="" type="checkbox"/> PA: Prácticas individuales o en Grupo <input type="checkbox"/> PO: Proyectos

Sistema de evaluación
Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula y laboratorio, en trabajos individuales o en grupo. En su caso, examen global de conocimientos.

Título					Código
Expresión gráfica					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Básica	1	Semestre 1	Español	

Prerrequisitos

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación</li> <li>2. Aplicación de los conocimientos teóricos a la práctica</li> <li>3. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.</li> <li>4. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo</li> <li>5. Manejo de documentación</li> <li>6. Reflexión, toma de decisiones y capacidad crítica</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resolver problemas técnicos de ingeniería de forma eminentemente gráfica.</li> <li>2. Demostrar visión espacial y capacidad para distinguir y utilizar representación gráfica, por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva</li> <li>3. Capacidad de interpretación y representación de planos para proyectos de ingeniería.</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geometría métrica</li> <li>2. Geometría descriptiva</li> <li>3. Normalización y croquización</li> </ol>

Competencias específicas
F : 2 y 3

Actividades formativas
<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas</li> <li><input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres</li> <li><input type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías</li> <li><input type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio</li> <li><input type="checkbox"/> EG: Estudio y trabajo en grupo</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> PA: Prácticas individuales o en Grupo</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> PO: Proyectos</li> </ul>

Sistema de evaluación
Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades de aula; en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Física I					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Básica	1	Semestre 1	Español	

Prerrequisitos
Ninguno

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación.</li> <li>2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.</li> <li>3. Desarrollo de la capacidad de analizar y resolver problemas.</li> <li>4. Manejo de documentación.</li> <li>5. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.</li> <li>6. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica.</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender los fundamentos del tratamiento científico de los fenómenos naturales.</li> <li>2. Aplicar los conceptos y leyes básicas de la mecánica.</li> <li>3. Formular los modelos matemáticos y sus condiciones de aplicación a los problemas mecánicos.</li> <li>4. Conocer campos de aplicación tecnológicos de los principios de la mecánica.</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Magnitudes físicas.</li> <li>2. Cinemática del punto.</li> <li>3. Cinemática de los sistemas en movimiento plano.</li> <li>4. Dinámica de la partícula.</li> <li>5. Movimiento relativo.</li> <li>6. Dinámica de los sistemas de partículas y del sólido en movimiento plano.</li> <li>7. Estática de sistemas planos.</li> </ol>

Competencias específicas
F : 4

Actividades formativas
<input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas <input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres <input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual <input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas <input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías <input checked="" type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> EG: Estudio y trabajo en grupo <input checked="" type="checkbox"/> PA: Prácticas individuales o en Grupo <input type="checkbox"/> PO: Proyectos



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**  
Programa de asignatura

Sistema de evaluación

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Física II					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Básica	1	Semestre 2	Español	

Prerrequisitos

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación.</li> <li>2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.</li> <li>3. Desarrollo de la capacidad de analizar y resolver problemas.</li> <li>4. Manejo de documentación.</li> <li>5. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.</li> <li>6. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>7. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica.</li> <li>8. Aplicación de criterios de seguridad.</li> <li>9. Aplicación de criterios de calidad.</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los modelos matemáticos fundamentales utilizados en la teoría de campos y aplicarlos al estudio del campo electrostático y gravitatorio.</li> <li>2. Comprender los fundamentos físicos relacionados con las vibraciones y las ondas y su aplicación a la acústica y la óptica para poder abordar problemas en ingeniería.</li> <li>3. Conocer los principios de la física cuántica.</li> <li>4. Adquirir las técnicas necesarias para poder plantear, analizar y resolver problemas.</li> <li>5. Aplicar las técnicas experimentales correspondientes.</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Campos escalares y vectoriales.</li> <li>2. Campos newtonianos.</li> <li>3. Gravitación.</li> <li>4. Vibraciones mecánicas.</li> <li>5. Ondas.</li> <li>6. Acústica y óptica.</li> <li>7. Física cuántica.</li> </ol>

Competencias específicas
F : 4

Actividades formativas
<input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas <input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres <input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual <input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas <input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías <input checked="" type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**

Programa de asignatura

- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Geología					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Básica	2	Semestre 3	Español	

Prerrequisitos
Ninguno

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación.</li> <li>2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.</li> <li>3. Desarrollo de la capacidad de analizar procesos geológicos de la Tierra</li> <li>4. Manejo de documentación.</li> <li>5. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.</li> <li>6. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica.</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer y aplicar la terminología geológica científica.</li> <li>2. Conocer los principios generales de la Tectónica de placas.</li> <li>3. Reconocer los principales grupos de rocas y minerales.</li> <li>4. Conocer los procesos de Geodinámica Externa e Interna modeladores de la Tierra</li> <li>5. Conocer campos de aplicación tecnológica de la Geología</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Constitución interna de la Tierra</li> <li>2. Minerales</li> <li>3. Actividad ígnea. Rocas ígneas</li> <li>4. Meteorización y suelo. Rocas sedimentarias</li> <li>5. Geodinámica Interna y tectónica de placas. Deformaciones de la corteza. Rocas metamórficas,</li> <li>6. Geodinámica externa: medios fluviales, eólicos, glaciares y costas. Aspectos climatológicos</li> <li>7. La Hidrosfera: aguas superficiales, aguas subterráneas y líneas de costa. Aspectos climatológicos y medioambientales.</li> <li>8. Introducción al conocimiento de los Recursos Geológicos.</li> </ol>

Competencias específicas
F : 5

Actividades formativas
<input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas <input checked="" type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres <input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual <input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas <input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías <input checked="" type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> EG: Estudio y trabajo en grupo <input checked="" type="checkbox"/> PA: Prácticas individuales o en Grupo <input type="checkbox"/> PO: Proyectos



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**  
Programa de asignatura

Sistema de evaluación

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo. En su caso, examen global de conocimientos.

<b>Título</b>					<b>Código</b>
Geología de los recursos energéticos					
<b>Créditos ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>	<b>Temporalidad</b>	<b>Idioma</b>	
4	Obligatoria	3	Semestre 7	Español	

<b>Prerrequisitos</b>
Geología

<b>Competencias transversales</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de los Recursos Energéticos Combustibles y Explosivos.</li> <li>2. Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la Ingeniería de los Recursos Energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.</li> <li>3. Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.</li> <li>4. Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la ingeniería en sus actividades profesionales.</li> <li>5. Comprender el impacto de la Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.</li> <li>6. Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</li> <li>7. Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.</li> <li>8. Creatividad.</li> </ol>

<b>Resultados de aprendizaje</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de Interpretación de la cartografía geológica.</li> <li>2. Capacidad de integración y de relación del conocimiento geológico con los planes de explotación y de obra.</li> <li>3. Conocer los estudios de calidad de los informes geológicos de valoración/evaluación.</li> <li>4. Conocer los criterios que rigen la explotabilidad de yacimientos y las afecciones ambientales que les son propias.</li> </ol>

<b>Contenidos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipologías y aspectos básicos de los yacimientos de recursos energéticos de origen orgánico, radiactivos y geotérmicos.</li> <li>2. Cartografía geológica y geofísica de los yacimientos de recursos energéticos.</li> <li>3. Introducción a los aspectos estructurales de los yacimientos de recursos energéticos.</li> <li>4. Petrología y Petrofísica aplicada a los Recursos Energéticos.</li> <li>5. Modelización y evaluación de yacimientos.</li> <li>6. Aspectos ambientales de la explotación de recursos energéticos. Uso del espacio subterráneo.</li> </ol>

<b>Competencias específicas</b>

Actividades formativas

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

Sistema de evaluación

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula y laboratorio, en trabajos individuales o en grupo. En su caso, examen global de conocimientos.

Título					Código
Geomática					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
4,5	Obligatoria	2	Semestre 4	Español	

**Prerrequisitos**

EXPRESION GRAFICA, CALCULO I, CALCULO II, ALGEBRA, ESTADISTICA

**Competencias transversales**

1. Capacidad de comunicación
2. Aplicación de los conocimientos teóricos a la práctica
3. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.
4. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo
5. Manejo de documentación
6. Reflexión, toma de decisiones y capacidad crítica.

**Resultados de aprendizaje**

1. Adquirir los conocimientos teóricos y prácticos sobre cartografía, topografía y fotogrametría.
2. Interpretar la cartografía y los planos topográficos que intervienen en un proyecto de ingeniería.
3. Conocer y manejar los instrumentos y los métodos utilizados en los levantamientos topográficos y en el replanteo.
4. Conocer las distintas técnicas fotogramétricas utilizadas para la obtención de documentos cartográficos.

**Contenidos**

1. Introducción a la Geomática.
2. Conceptos básicos de geodesia,
3. Conceptos básicos de cartografía y sistemas de información geográfica
4. Instrumentos y métodos topográficos. GPS
5. Conceptos básicos de fotogrametría y teledetección

**Competencias específicas**

F : 14 y19

**Actividades formativas**

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades de aula, laboratorio ó campo; en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar le evaluación tanto de las competencias de la asignatura como los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Gestión de empresas					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Básica	2	Semestre 4	Español	

**Prerrequisitos**

**Competencias transversales**

1. Capacidad de comunicación
2. Manejo de documentación
3. Aplicación de los conocimientos teóricos a la práctica
4. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual
5. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo
6. Reflexión, toma de decisiones y capacidad crítica

**Resultados de aprendizaje**

1. Conocer el concepto de empresa
2. Conocer el marco institucional y jurídico de la empresa
3. Comprender los aspectos básicos de organización y gestión de empresas
4. Comprender los procesos de dirección de empresas.
5. Comprender el comportamiento humano en la organización y los principios de gestión de recursos humanos
6. Comprender conceptos básicos de economía
7. Interpretar los estados financieros de la empresa
8. Comprender los diferentes tipos de coste y su importancia en la toma de decisiones empresariales
9. Comprender los elementos básicos sobre inversión y financiación empresarial

**Contenidos**

1. Concepto de empresa. La empresa como sistema. El entorno. Tipos de empresa
2. La estrategia empresarial. Objetivos y procesos de planificación
3. La estructura de la organización. Diseño y tipos de organización. La función directiva
4. El comportamiento humano en la organización. Las teorías motivacionales. El proceso de comunicación y tipos de comunicación. Autoridad y liderazgo. Cultura organizacional y ética empresarial.
5. La gestión de los recursos humanos. Políticas, formación y desarrollo de recursos humanos. Normativa laboral
6. Introducción a los conceptos económicos básicos
7. Los estados financieros de la empresa. Análisis de estados financieros e interpretación de los resultados
8. Análisis de costes: concepto y clasificación. Costes relevantes para la toma de decisiones
9. Análisis de inversiones: el valor temporal del dinero. Métodos de valoración. La financiación empresarial

**Competencias específicas**

**F : 6**

**Actividades formativas**

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**  
Programa de asignatura

- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno

Título					Código
Gestión y transporte de la energía eléctrica					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
3	Obligatoria	4	Semestre 7	Español	

**Prerrequisitos**

Gestión de empresas, Centrales convencionales y renovables

**Competencias transversales**

1. Expresión oral y escrita.
2. Aplicación de conocimientos técnicos a la práctica.
3. Manejo de documentación.
4. Capacidad de trabajo individual.
5. Capacidad de trabajar en equipo.
6. Reflexión y toma de decisiones.
7. Aplicaciones de criterios medioambientales.
8. Aplicaciones de criterios de seguridad.
9. Aplicaciones de criterios éticos.
10. Aplicaciones de criterios de calidad.

**Resultados de aprendizaje**

1. Comprender los principios de transporte y gestión de la energía eléctrica.
2. Conocer los mercados e instituciones que constituyen el entorno financiero de la empresa
3. Identificar las diferentes alternativas de financiación empresarial
4. Comprender la política de dividendos y sus efectos
5. Calcular los costes de las diferentes fuentes de financiación
6. Comprender el funcionamiento del mercado mayorista de compra y venta de energía eléctrica.
7. Calcular el estado de las variables principales del sistema.
8. Comprender los despachos óptimos económicos
9. Comprender el funcionamiento de la regulación del sistema eléctrico.

**Contenidos**

1. Sistemas eléctricos de potencia. Alta tensión.
2. El entorno financiero de la empresa: los mercados financieros
3. Estructura financiera y política de dividendos .
4. Planificación y control financiero. Gestión del fondo de maniobra.
5. Mercado Ibérico de Compra y Venta de Energía Eléctrica.
6. Flujos de Carga.
7. Despacho económico.
8. Regulación del sistema.

**Competencias específicas**

F : 24 y 28

**Actividades formativas**

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**

Programa de asignatura

- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula, en laboratorio, en trabajos individuales y en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Evaluación continua mediante:

Pruebas objetivas

Pruebas de respuesta corta y pruebas de respuesta larga

Pruebas orales (individual, en grupo, presentación de temas-trabajos...)

Trabajos y proyectos.

Realización de tareas reales y/o simuladas

Sistemas de auto-evaluación (oral, escrita)

Técnicas de observación (registros, listas de control...)

Portafolio.

Título					Código
Industria e ingeniería de explosivos					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Obligatoria	4	Semestre 7	Español/Inglés	

**Prerrequisitos**

Termodinámica/Química Física, Mecánica de Rocas

**Competencias transversales**

1. Capacidad de comunicación.
1. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.
2. Desarrollo de la capacidad para analizar y resolver problemas.
3. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.
4. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo.
5. Manejo de documentación.
6. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica.
7. Aplicación de criterios medioambientales.
8. Aplicación de criterios de seguridad.
9. Aplicación de criterios éticos.
10. Aplicación de criterios de calidad.

**Resultados de aprendizaje**

1. Conocer los explosivos, sus mecanismos de reacción y propiedades generales.
2. Conocer de forma elemental la composición, los procesos de fabricación, y las propiedades de los explosivos, mezclas explosivas y mezclas pirotécnicas más importantes.
3. Aplicar los criterios para la más adecuada selección de los explosivos para las distintas aplicaciones.
4. Aplicar los métodos de ejecución de las voladuras en banco y en túnel.
5. Conocer las normas de seguridad que deben tenerse en cuenta en la correcta utilización de los explosivos.
6. Conocer los efectos medioambientales de la utilización de los explosivos y su control.
7. 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.

**Contenidos**

1. Físico-química de los explosivos.
2. Propiedades de los explosivos y métodos de ensayo.
3. Sustancias explosivas. Explosivos industriales. Mezclas pirotécnicas. Principios de fabricación
4. Sistemas de iniciación.
5. Voladura de rocas e ingeniería de explosivos.
6. Efectos medioambientales de las voladuras. Reglamentación y seguridad.

**Competencias específicas**

**F : 30 y 31**

**Actividades formativas**

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**

Programa de asignatura

- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita conocer tanto la asimilación de competencias de la asignatura como los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Informática y programación					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Básica	1	Semestre 2	Español	

**Prerrequisitos**

Ninguno

**Competencias transversales**

1. Capacidad de comunicación.
2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.
3. Capacidad de trabajo individual.
4. Capacidad de trabajo en equipo.
5. Reflexión y toma de decisiones. Razonamiento crítico.
6. Desarrollo de la capacidad de análisis y resolución de problemas.
7. Manejo de documentación.

**Resultados de aprendizaje**

1. Conocer el funcionamiento básico de un ordenador a través de sus componentes.
2. Diseñar algoritmos para la resolución de problemas en ingeniería
3. Conocer distintas herramientas de programación
4. Utilizar un lenguaje de programación para la resolución de problemas de ingeniería

**Contenidos**

1. Estructura funcional de los ordenadores.
2. Conceptos básicos de programación de ordenadores.
3. Aplicación de la programación a la resolución de problemas en ingeniería.
4. Desarrollo de programas complejos mediante trabajo colaborativo.

**Competencias específicas**

F : 3

**Actividades formativas**

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Ingeniería de procesos					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Obligatoria	3	Semestre 5-6	Español	

#### Prerrequisitos

Termodinámica; Transferencia de calor y materia; Mecánica de fluidos e hidráulica;

#### Competencias Transversales

1. Capacidad de comunicación.
2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.
3. Desarrollo de la capacidad para analizar y resolver problemas.
4. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.
5. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo.
6. Manejo de documentación.
7. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica.
8. Aplicación de criterios medioambientales.
9. Aplicación de criterios de seguridad.
10. Aplicación de criterios de calidad.

#### Resultados de aprendizaje

1. Aplicar los elementos fundamentales de análisis de los procesos químicos.
2. Aplicar los elementos del análisis de operaciones y cálculo de equipos para la transferencia de calor.
3. Aplicar los elementos del análisis y el cálculo de equipos de las principales operaciones de transferencia de materia.
4. Aplicar los procesos químico-físicos de tratamiento de efluentes.
5. Conocer y usar herramientas de simulación aplicadas al cálculo de operaciones.
6. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de operaciones básicas de procesos.

#### Contenidos

1. Introducción a la ingeniería química
2. Equipos para la transferencia de calor
3. Destilación
4. Extracción líquido-líquido
5. Absorción
6. Adsorción
7. Enfriamiento por evaporación. Torres de enfriamiento.
8. Procesos de tratamiento de efluentes

#### Competencias específicas

F : 25 y 31

#### Actividades formativas

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**

Programa de asignatura

- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita conocer tanto la asimilación de competencias de la asignatura como los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Ingeniería de proyectos					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
3	Obligatoria	4	semestre 7	Español	

Prerrequisitos

Competencias genéricas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación</li> <li>2. Aplicación de los conocimientos teóricos a la práctica</li> <li>3. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.</li> <li>4. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo</li> <li>5. Manejo de documentación</li> <li>6. Reflexión, toma de decisiones y capacidad crítica</li> <li>7. Aplicación de criterios medioambientales</li> <li>8. Aplicación de criterios de seguridad.</li> <li>9. Aplicación de criterios éticos</li> <li>10. Aplicación de criterios de calidad</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar los fundamentos básicos de la Ingeniería de Proyectos.</li> <li>2. Aplicar la metodología y las técnicas necesarias para desarrollar un proyecto, incluidas las fases de planificación, desarrollo y puesta en marcha.</li> <li>3. Aplicar la normativa técnica y la legislación vigente relacionadas con el desarrollo y ejecución de un proyecto.</li> <li>4. Analizar alternativas y tomar decisiones para la realización de un proyecto, estableciendo previamente criterios de valoración técnicos, económicos, sociales y ambientales.</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concepto y funciones de la Ingeniería de Proyectos</li> <li>2. Estudios previos al proyecto</li> <li>3. Organización del proyecto</li> <li>4. Ingeniería básica y de detalle</li> <li>5. Gestión de compras de materiales y equipos</li> <li>6. La calidad en la gestión de proyectos</li> <li>7. Construcción y puesta en servicio de un proyecto</li> <li>8. Planificación y control de proyectos</li> <li>9. Legislación inherente al proyecto</li> </ol>

Competencias específicas
F : 21

Actividades formativas
<input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas <input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres <input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual <input type="checkbox"/> CP: Clases prácticas <input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías <input type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**

Programa de asignatura

- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades de aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Máquinas térmicas					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
4.5	Obligatoria	3	Semestre 5	Español	

**Prerrequisitos**

Termodinámica. Mecánica de fluidos e hidráulica. Transferencia de calor y materia

**Competencias transversales**

1. Expresión oral y escrita.
2. Aplicación de conocimientos técnicos a la práctica.
3. Manejo de documentación.
4. Capacidad de trabajo individual.
5. Capacidad de trabajar en equipo.
6. Reflexión y toma de decisiones.
7. Aplicaciones de criterios medioambientales.
8. Aplicaciones de criterios de seguridad.
9. Aplicaciones de criterios éticos.
10. Aplicaciones de criterios de calidad.

**Resultados de aprendizaje**

1. Comprender el funcionamiento de las máquinas térmicas y sus aplicaciones.
2. Aplicar el cálculo de ciclos termodinámicos a las máquinas térmicas.
3. Analizar el proceso integral de generación de vapor en las calderas.
4. Calcular los parámetros característicos de los ciclos del vapor y gas, para la generación de energía.
5. Relacionar los equipos térmicos con el ciclo termodinámico que desarrollan y la optimización del ciclo.
6. Seleccionar el tipo de máquina según la aplicación.

**Contenidos**

1. Introducción y clasificación de calderas.
2. Procesos de vaporización.
3. Calderas de lecho fluido.
4. Ciclos de turbinas de vapor.
5. Fundamentos de las turbomáquinas térmicas.
6. Motores de combustión interna.
7. Turbinas de gas.
8. Compresores y ventiladores.

**Competencias específicas**

F : 24

**Actividades formativas**

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**  
Programa de asignatura

PO: Proyectos

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula, en laboratorio, en trabajos individuales y en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Mecánica					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Obligatoria	2	Semestre 3	Español	

Prerrequisitos
Física I, Cálculo I y Cálculo II.

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación</li> <li>2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica</li> <li>3. Desarrollo de la capacidad para analizar y resolver problemas</li> <li>4. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual</li> <li>5. Manejo de documentación</li> <li>6. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprensión y dominio de las leyes generales de la mecánica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.</li> <li>2. Aplicar los conceptos fundamentales de la mecánica general y mecánica analítica a la resolución de problemas estáticos y dinámicos en sólidos rígidos.</li> <li>3. Aplicar los conceptos fundamentales de la mecánica del medio continuo a la resolución de problemas en medios deformables.</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geometría de masas.</li> <li>2. Dinámica del sólido rígido.</li> <li>3. Estática del sólido rígido.</li> <li>4. Mecánica analítica.</li> <li>5. Introducción a la mecánica del medio continuo. Elasticidad.</li> </ol>

Competencias específicas
F : 10

Actividades formativas
<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas</li> <li><input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio</li> <li><input type="checkbox"/> EG: Estudio y trabajo en grupo</li> <li><input type="checkbox"/> PA: Prácticas individuales o en Grupo</li> <li><input type="checkbox"/> PO: Proyectos</li> </ul>



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**  
Programa de asignatura

Sistema de evaluación

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Mecánica de fluidos					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Obligatoria	2	Semestre 4	Español	

**Prerrequisitos**

Física I, Cálculo I, Cálculo II

**Competencias transversales**

1. Capacidad de comunicación
2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica
3. Desarrollo de la capacidad para analizar y resolver problemas
4. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual
5. Manejo de documentación
6. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica

**Resultados de aprendizaje**

1. Conocimiento de los principios de mecánica de fluidos e hidráulica.
2. Conocer las teorías de estática, cinemática y dinámica de fluidos perfectos y reales.
3. Aplicar estos conocimientos a problemas de tuberías, canales, bombas, turbinas y regímenes transitorios sencillos.

**Contenidos**

1. Propiedades básicas de los fluidos y análisis dimensional
2. Estática y cinemática de fluidos
3. Dinámica de fluidos
4. Flujo en tuberías y canales
5. Bombas y turbinas
6. Movimiento transitorio

**Competencias específicas**

**F : 15**

**Actividades formativas**

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**

Programa de asignatura

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Mecánica de rocas y suelos					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
4.5	Obligatoria	3	Semestre 5	Español	

**Prerrequisitos**

Geología, Mecánica, Tecnología de materiales

**Competencias transversales**

1. Capacidad de comunicación.
2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.
3. Desarrollo de la capacidad de analizar y resolver problemas.
4. Manejo de documentación.
5. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.
6. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica.

**Resultados de aprendizaje**

1. Conocer los conceptos básicos de mecánica de suelos y rocas y de la geotecnia.
2. Comprender las propiedades mecánicas de los suelos
3. Comprender las propiedades mecánicas de las rocas y los macizos rocosos.
4. Calcular los estados tensionales en suelos y macizos rocosos

**Contenidos**

1. Aspectos generales de la mecánica de suelos.
2. Propiedades hidráulicas de los suelos.
3. Tensiones en una masa de suelos.
4. Consolidación y asentamiento de suelos.
5. Plasticidad de los suelos.
6. Propiedades mecánicas de las rocas.
7. Propiedades mecánicas de las discontinuidades.
8. Clasificaciones geomecánicas.
9. Propiedades mecánicas de los macizos rocosos.
10. Tensiones naturales en la corteza rocosa.

**Competencias específicas**

**F : 12**

**Actividades formativas**

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**  
Programa de asignatura

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Prácticas de empresa					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
12	Obligatoria	4	semestre 8	Español	

Prerrequisitos
1º, 2º y 3º

Competencias transversales
1. Dada la peculiar naturaleza de esta materia, sus objetivos específicos (véase el apartado siguiente) se solapan con los de tipo transversal.

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar, con una perspectiva global e interdisciplinar, todos los conocimientos adquiridos durante la carrera.</li> <li>2. Ser capaces de dar respuestas eficaces y eficientes a las situaciones y problemas de carácter profesional que se planteen durante la estancia.</li> <li>3. Adquirir nuevos conocimientos y capacidades relacionadas con el ámbito profesional en el que tenga lugar la estancia de prácticas.</li> <li>4. Saber adoptar una actitud y un comportamiento adecuados al mundo laboral.</li> <li>5. Analizar las condiciones de trabajo y los condicionantes propios del mundo laboral a partir de la experiencia de unas prácticas en concreto.</li> <li>6. Analizar de forma crítica la propia experiencia de inmersión en el medio laboral.</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Búsqueda de las prácticas: solicitud, preparación de la candidatura, prospección, participación en procesos de selección, asignación de la plaza.</li> <li>2. Programación de la estancia: preparación del estudiante, planificación de funciones y tareas a realizar durante las prácticas.</li> <li>3. Realización de la estancia: seguimiento de las prácticas en el triángulo Estudiante-Empresa-Escuela.</li> <li>4. Evaluación de las prácticas: descripción, a través de los Informes Técnico y Socioempresarial, de los problemas, métodos y resultados obtenidos, junto con el análisis del entorno sociolaboral en el que hayan tenido lugar las prácticas, incluyendo los aspectos psicosociales y la evaluación crítica de la propia experiencia.</li> </ol>

Competencias específicas
Desde F1 a F31

Actividades formativas
<input type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas <input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres <input type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual <input type="checkbox"/> CP: Clases prácticas <input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías <input type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio <input type="checkbox"/> EG: Estudio y trabajo en grupo <input checked="" type="checkbox"/> PA: Prácticas individuales o en Grupo <input checked="" type="checkbox"/> PO: Proyectos



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**  
Programa de asignatura

Sistema de evaluación

Se evaluará tanto el proceso como el producto. Se entiende por proceso el comportamiento profesional puesto de manifiesto por el estudiante durante la estancia (actitudes y aptitudes), para cuya valoración se contará con la opinión del tutor en la empresa. Se entiende por producto los informes finales que el estudiante habrá de presentar en la Escuela: un informe técnico y otro de tipo socioempresarial (aspectos psicosociales de las prácticas: análisis de las condiciones de trabajo y de su entorno). Para la evaluación del informe técnico se recabará la participación de los profesores especialistas en las diferentes materias técnico-científicas.

Título					Código
Proyecto fin de grado					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
12	Obligatoria	4	Semestre 8	Español	

**Prerrequisitos**

Haber aprobado en actas todas las asignaturas previas del itinerario (228 ECTS).

**Competencias genéricas**

Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos

**Resultados de aprendizaje**

El alumno ha de ser capaz de presentar un ejercicio original de naturaleza profesional, realizado por él individualmente y defendible ante un tribunal universitario, cuyo tema esté claramente inscrito en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Minas, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas de este Grado (*Orden CIN/306/2009*)

**Contenidos**

El proyecto constará como mínimo de los siguientes documentos: Memoria Técnica y Estudio Económico, pudiendo completarse, a juicio del Profesor Tutor y en función del tema tratado en el proyecto, con el Pliego de Condiciones, Anexos y Planos. El alumno entregará los documentos anteriores con el formato que se especifique en la normativa correspondiente, así como una copia completa del mismo en formato digital, para uso del tribunal en sus funciones de valoración del proyecto.

**Competencias específicas**

Desde F1 a F31

**Actividades formativas**

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

**Sistema de evaluación**

El proyecto será presentado para su defensa ante un tribunal de tres profesores cuya composición será decidida por la Jefatura de Estudios en función del tema tratado en cada proyecto. El profesor tutor, podrá ser consultado por el tribunal, pero no estará presente en las deliberaciones para la valoración del proyecto. Tanto el profesor tutor como el coordinador emitirán una valoración del proyecto que harán llegar al presidente del tribunal para que sea conocida por sus miembros, antes de que estos decidan su calificación única. Si el alumno supera la mitad de la puntuación máxima, se considerará Apto, declarándose No Apto en caso contrario. La valoración final, con el sistema ECTS, se hará con la ayuda de las valoraciones cuantitativas anteriores y no tendrá lugar hasta la terminación del curso escolar (30 de septiembre). Al final del curso se asignará también la matrícula de honor al alumno que, a juicio de un tribunal único, acumule más méritos para dicha calificación dentro de cada especialidad del Grado.

Título					Código
Química física					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Obligatoria	2	Semestre 3	Español	

**Prerrequisitos**

Química I, Química II

**Competencias transversales**

1. Capacidad de comunicación.
2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.
3. Desarrollo de la capacidad para analizar y resolver problemas.
4. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.
5. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo.
6. Manejo de documentación.
7. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica.
8. Aplicación de criterios de seguridad.
9. Aplicación de criterios éticos.
10. Aplicación de criterios de calidad.

**Resultados de aprendizaje**

1. Aplicar la termodinámica química al estudio del equilibrio en sistemas heterogéneos.
2. Realizar el estudio de las interfases y los sistemas dispersos y sus aplicaciones.
3. Desarrollar y aplicar los conceptos y recursos de la cinética química.
4. Realizar el estudio de los fenómenos electrolíticos y aplicarlos a diagramas de predominancia y procesos industriales y de corrosión.
5. Aplicar los fundamentos de la transferencia de calor y materia y máquinas térmicas

**Contenidos**

1. Condiciones del equilibrio termodinámico. Conceptos básicos. Funciones termodinámicas. Sistemas heterogéneos. Diagramas de equilibrio de fases. Fundamentos de la transferencia de calor y materia y máquinas térmicas.
2. Química de superficies. Química de las interfases. Adsorción. Sistemas dispersos. Fenómenos reológicos.
3. Sistemas químicos reaccionantes. Condición de equilibrio para una reacción química. Fugacidad y actividad de un componente. Ley de acción de Masas. Variaciones de la constante de equilibrio. Desplazamiento del equilibrio químico.
4. Fundamentos cinéticos de la catálisis. Mecanismo y velocidad de reacción. Reacciones sucesivas y régimen estacionario. Ecuaciones cinéticas simples. Movimiento de los reactivos. Fundamentos de catálisis homogénea y heterogénea.
5. Electroquímica. Disoluciones iónicas. Teoría de las actividades iónicas. Diagramas de predominancia. Equilibrios de solubilidad. Diagramas Eh-pH. Fenómenos electrolíticos: corrosión.

**Competencias específicas**

F : 10

**Actividades formativas**

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**

Programa de asignatura

- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita conocer tanto la asimilación de competencias de la asignatura como los resultados del aprendizaje del alumno.t

Título					Código
Química I					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Obligatoria	1	Semestre 1	Español	

Prerrequisitos

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación.</li> <li>2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.</li> <li>3. Desarrollo de la capacidad para analizar y resolver problemas.</li> <li>4. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.</li> <li>5. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>6. Manejo de documentación.</li> <li>7. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica.</li> <li>8. Aplicación de criterios de seguridad.</li> <li>9. Aplicación de criterios de calidad.</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar los conocimientos generales de Química a la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería en Tecnología Minera.</li> <li>2. Aplicar métodos químicos experimentales y deducir resultados de experimentos.</li> <li>3. Relacionar datos experimentales con teorías y conceptos de química en situaciones sencillas.</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estequiometría</li> <li>2. Termoquímica</li> <li>3. Estructura de la materia</li> <li>4. Enlace químico en los materiales</li> <li>5. Estados de agregación de la materia</li> </ol>

Competencias específicas

Actividades formativas
<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> EG: Estudio y trabajo en grupo</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> PA: Prácticas individuales o en Grupo</li> <li><input type="checkbox"/> PO: Proyectos</li> </ul>

Sistema de evaluación
<p>Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita conocer tanto la asimilación de competencias de la asignatura como los resultados del aprendizaje del alumno.</p>

Título					Código
Química II					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Obligatoria	1	Semestre 2	Español	

**Prerrequisitos**

--

**Competencias transversales**

1. Capacidad de comunicación.
2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.
3. Desarrollo de la capacidad para analizar y resolver problemas.
4. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.
5. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo.
6. Manejo de documentación.
7. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica.
8. Aplicación de criterios de seguridad.
9. Aplicación de criterios éticos.
10. Aplicación de criterios de calidad.

**Resultados de aprendizaje**

1. Aplicar los conocimientos generales de Química a la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería en Tecnología Minera.
2. Aplicar métodos químicos experimentales y deducir resultados de experimentos.
3. Relacionar datos experimentales con teorías y conceptos de química en situaciones sencillas.

**Contenidos**

1. Cinética química
2. Equilibrio químico
3. Equilibrio iónicos
4. Equilibrio redox
5. Química orgánica
6. Procesos químicos para el desarrollo sostenible

**Competencias específicas**

--

**Actividades formativas**

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**  
Programa de asignatura

Sistema de evaluación

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita conocer tanto la asimilación de competencias de la asignatura como los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Refino, carboquímica y petroquímica					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
4.5	Obligatoria	4	Semestre 7	Español	

**Prerrequisitos**

Química I; Química II; Termodinámica; Transferencia de calor y materia; Tecnología de los combustibles y de la combustión;

**Competencias transversales**

1. Capacidad de comunicación.
2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.
3. Desarrollo de la capacidad para analizar y resolver problemas.
4. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.
5. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo.
6. Manejo de documentación.
7. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica.
8. Aplicación de criterios medioambientales.
9. Aplicación de criterios de seguridad.

**Resultados de aprendizaje**

1. Conocer las variables fundamentales para la optimización técnica y económica de los procesos de refino.
2. Comprender los criterios que orientan el diseño de una estructura de refino.
3. Comprender las aplicaciones del proceso de extracción en la industria del petróleo.
4. Aplicar los conocimientos básicos de Ingeniería Química al estudio de plantas petroquímicas
5. Aplicar los conocimientos de cinética química para el diseño de reactores petroquímicos
6. Conocer los fundamentos de los problemas y soluciones medioambientales presentes en la industria del refino.
7. Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.
8. Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en los proyectos, plantas e instalaciones.
9. Aprovechamiento, transformación y gestión de combustibles.
10. Capacidad para utilizar los principios de operaciones básicas de procesos.
11. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos.

**Contenidos**

1. Estructura general de los procesos de refino. Clasificación.
2. Procesos de refino
3. Procesos de extracción con disolventes
4. Plantas petroquímicas y carboquímicas
5. Diseño de reactores
6. Aspectos medioambientales
7. Seguridad industrial en atmósferas explosivas

**Competencias específicas**

F : 26

Actividades formativas

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

Sistema de evaluación

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Seguridad e higiene					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
4,5	Obligatoria	4	Semestre 7	Español	

Prerrequisitos

Competencias genéricas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación</li> <li>2. Manejo de documentación</li> <li>3. Aplicación de los conocimientos teóricos a la práctica</li> <li>4. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual</li> <li>5. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo</li> <li>6. Reflexión, toma de decisiones y capacidad crítica</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer las implicaciones que la legislación en materia de seguridad tiene para la empresa, en particular en lo referente a la prevención de riesgos laborales</li> <li>2. Conocer las técnicas de evaluación y prevención de riesgos, la legislación en vigor al respecto y los aspectos teóricos y prácticos que deben ser analizados para la realización de un Plan de Seguridad e Higiene</li> <li>3. Comprender los fundamentos de la Higiene Industrial y su aplicación en la prevención de riesgos profesionales</li> <li>4. Conocer los factores ambientales unidos al trabajo, sus efectos sobre la salud del trabajador y las técnicas para la evaluación de los mismos.</li> <li>5. Conocer los métodos de la higiene operativa para el control de los efectos nocivos derivados de la exposición laboral a agentes físicos, químicos y biológicos.</li> <li>6. Aplicar las enseñanzas al análisis de casos prácticos</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la seguridad. Las organizaciones productivas y la seguridad. La prevención de riesgos laborales.</li> <li>2. Riesgo, prevención y protección. Los agentes de riesgo para la seguridad. Las técnicas de prevención de riesgos laborales. La protección: protecciones colectivas e individuales.</li> <li>3. Bases estadísticas aplicadas a la prevención</li> <li>4. El marco legal de la seguridad. Legislación general en materia de prevención y legislación específica de sectores y equipos.</li> <li>5. Evaluación de riesgos y Planificación de medidas preventivas. La evaluación de riesgos laborales. La planificación de la prevención de riesgos.</li> <li>6. La gestión de la prevención de riesgos en la empresa. Los sistemas de gestión de la prevención de riesgos laborales. Análisis económico de la seguridad.</li> <li>7. Introducción a la Higiene Industrial. Objetivos. Ramas de la Higiene Industrial. Clasificación de contaminantes. Conceptos de Toxicología Laboral.</li> <li>8. Contaminantes físicos. Exposición laboral al ruido. Ambiente térmico. Exposición laboral a vibraciones. Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Normativa específica. Efectos en la salud. Medidas preventivas y de control.</li> <li>9. Contaminantes químicos y biológicos. Evaluación, toma de muestras y control de agentes químicos. Sistemas de protección colectiva e individual. Exposición laboral a agentes biológicos.</li> <li>10. Higiene industrial en minería. Normativa específica de las industrias extractivas. El ámbito laboral en la minería. Medidas de prevención. Enfermedades profesionales</li> </ol>

Competencias específicas
<b>F : 8, 16, 18 y 21</b>

Actividades formativas

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

Sistema de evaluación

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno

Título					Código
Tecnología de los combustibles y de la combustión					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Obligatoria	3	Semestre 5	Español	

Prerrequisitos
Química I; Química II; Termodinámica;

Competencias Transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación.</li> <li>2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.</li> <li>3. Desarrollo de la capacidad para analizar y resolver problemas.</li> <li>4. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.</li> <li>5. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>6. Manejo de documentación.</li> <li>7. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica.</li> <li>8. Aplicación de criterios medioambientales.</li> <li>9. Aplicación de criterios de seguridad.</li> <li>10. Aplicación de criterios éticos.</li> <li>11. Aplicación de criterios de calidad.</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer la naturaleza y estructura molecular de los combustibles fósiles</li> <li>2. Aplicar el proceso de la combustión desde el punto de vista científico en general.</li> <li>3. Conocer los cambios del carbón durante su almacenamiento y manipulación, consecuencias y problemas de seguridad.</li> <li>4. Comprender la estructura de la llama y los parámetros que intervienen en su formación y estabilidad en el proceso de combustión.</li> <li>5. Conocer las características y especificaciones de los combustibles líquidos y gaseosos así como sus productos comerciales.</li> <li>6. <b>Comprender los aspectos medioambientales de los procesos de producción, transporte, almacenamiento y uso de los combustibles.</b></li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Naturaleza y estructura de los combustibles.</li> <li>2. Estudio del proceso de combustión.</li> <li>3. Características y clasificación de los carbones.</li> <li>4. Composición y caracterización técnica del petróleo y sus productos.</li> <li>5. Combustibles gaseosos, clasificación, características y tratamiento.</li> <li>6. <b>Combustibles y medioambiente</b></li> </ol>

Competencias específicas
<b>F : 18 y 22</b>

Actividades formativas
<input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas <input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres <input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual <input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas <input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**

Programa de asignatura

- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita conocer tanto la asimilación de competencias de la asignatura como los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Tecnología de materiales					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
7,5	Obligatoria	2	Semestre 4	Español	

Prerrequisitos
Física I

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación</li> <li>2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica</li> <li>3. Desarrollo de la capacidad para analizar y resolver problemas</li> <li>4. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual</li> <li>5. Manejo de documentación</li> <li>6. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica</li> <li>7. Aplicación de criterios de seguridad</li> <li>8. Aplicación de criterios de calidad</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.</li> <li>2. Control de calidad de los materiales empleados.</li> <li>3. Conocimiento de resistencia de materiales y cálculo de estructuras</li> <li>4. Comprender las leyes y fenómenos básicos de la ciencia e ingeniería de materiales y correlacionar composición-transformación-estructura.</li> <li>5. Comprender y seleccionar con criterios de usuarios el comportamiento en servicio de aleaciones y materiales no metálicos.</li> <li>6. Comprender la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales y la determinación de las mismas.</li> <li>7. Aplicar los fundamentos del análisis de secciones en vigas.</li> <li>8. Aplicar los fundamentos de los diferentes métodos en el estudio de movimientos en vigas.</li> <li>9. Aplicar los fundamentos del análisis de elementos estructurales bidimensionales.</li> <li>10. Aplicar los fundamentos del análisis de inestabilidad.</li> </ol>

Contenidos
<b>CIENCIA DE MATERIALES</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentos de la ciencia de los materiales.</li> <li>2. Influencia de la microestructura en las propiedades.</li> <li>3. Comportamiento en servicio y selección de materiales. Control de calidad de materiales.</li> </ol> <b>RESISTENCIA DE MATERIALES</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de secciones.</li> <li>2. Esfuerzos y movimientos. Métodos energéticos.</li> <li>3. Análisis de inestabilidad. Pandeo.</li> <li>4. Estudio de elementos estructurales bidimensionales.</li> <li>5. Resolución de estructuras hiperestáticas.</li> </ol>

Competencias específicas
F : 11 y 13

Actividades formativas

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas
- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

Sistema de evaluación

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Teoría de estructuras y procedimientos de construcción					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
4,5	Obligatoria	3	Semestre 6	Español	

Prerrequisitos
Mecánica, Tecnología de materiales, Geomática.

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de comunicación</li> <li>2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica</li> <li>3. Desarrollo de la capacidad para analizar y resolver problemas</li> <li>4. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual</li> <li>5. Manejo de documentación</li> <li>6. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica</li> <li>7. Aplicación de criterios de seguridad</li> <li>8. Aplicación de criterios de calidad</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento de resistencia de materiales y cálculo de estructuras</li> <li>2. Aplicar las herramientas para el cálculo de estructuras.</li> <li>3. Aplicar los fundamentos del cálculo matricial de estructuras.</li> <li>4. Conocer y utilizar los aspectos básicos de la normativa de edificación, tanto española como europea.</li> <li>5. Calcular y comprobar diferentes elementos constructivos de las estructuras metálicas.</li> <li>6. Calcular y comprobar diferentes elementos constructivos de las estructuras de hormigón armado (H.A.).</li> <li>7. Conocimiento de los procedimientos de construcción.</li> <li>8. Capacidad para replantear y medir sobre el terreno, con precisión y rigor, en verdadera magnitud los datos existentes en un proyecto con el fin de proceder a la ejecución del mismo</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentos de análisis de estructuras. Esfuerzos y movimientos. Trabajo y energía. El método de compatibilidad. El método de equilibrio.</li> <li>2. El método de rigidez: cálculo matricial de estructuras</li> <li>3. Normativa.</li> <li>4. Estructuras metálicas.</li> <li>5. Estructuras de hormigón armado (H.A.)</li> <li>6. Procedimientos de construcción.</li> <li>7. Replanteos y mediciones</li> </ol>

Competencias específicas
F : 13, 19 y 20

Actividades formativas
<input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas <input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres <input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual <input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas <input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías <input checked="" type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**

Programa de asignatura

- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula, laboratorio, o campo; en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Transferencia de calor y materia					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
4,5	Obligatoria	3	Semestre 5	Español	

Prerrequisitos
Química física, Ampliación de matemáticas

Competencias transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica.</li> <li>2. Desarrollo de la capacidad para analizar y resolver problemas.</li> <li>3. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.</li> <li>4. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>5. Manejo de documentación.</li> <li>6. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica.</li> </ol>

Resultados de aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre transferencia de calor y materia y su aplicación para la resolución de problemas de la ingeniería.</li> <li>2. Aplicar los recursos anteriores a la ingeniería en general.</li> </ol>

Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a los fenómenos de transporte</li> <li>2. Transferencia de calor. Transferencia de calor por conducción. Transferencia de calor por convección. Transferencia de calor por radiación.</li> <li>3. Transferencia de materia. Transferencia de masa por difusión. Transferencia de masa por convección.</li> </ol>

Competencias específicas
F : 24

Actividades formativas
<input checked="" type="checkbox"/> CT: Clases Teóricas <input type="checkbox"/> S/T: Seminarios/Talleres <input checked="" type="checkbox"/> ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual <input checked="" type="checkbox"/> CP: Clases prácticas <input checked="" type="checkbox"/> T: Tutorías <input type="checkbox"/> L: Clase de Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> EG: Estudio y trabajo en grupo <input type="checkbox"/> PA: Prácticas individuales o en Grupo <input type="checkbox"/> PO: Proyectos

Sistema de evaluación
Evaluación continua de las habilidades del estudiante en actividades en aula o laboratorio, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permita conocer tanto la asimilación de competencias de la asignatura como los resultados del aprendizaje del alumno.

Título					Código
Utilización de la energía eléctrica					
Créditos ECTS	Tipo	Curso	Temporalidad	Idioma	
6	Obligatoria	3	Semestre 5	Español	

**Prerrequisitos**

Utilización de la energía eléctrica

**Competencias transversales**

1. Capacidad de comunicación
2. Aplicación de conocimientos teóricos a la práctica
3. Desarrollo de la capacidad para analizar y resolver problemas
4. Desarrollo de la capacidad de trabajo individual
5. Desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo
6. Manejo de documentación
7. Reflexión y toma de decisiones: capacidad crítica
8. Aplicación de criterios de seguridad.
9. Aplicación de criterios de calidad

**Resultados de aprendizaje**

1. Comprender la estructura del sistema de distribución eléctrica y sus garantías de calidad de servicio.
2. Conocer y utilizar la normativa y reglamentación de baja tensión.
3. Interpretar y esquematizar circuitos eléctricos de redes de alimentación y receptores.
4. Valorar los riesgos asociados a la electrificación en instalaciones domésticas e industriales.
5. Conocer los tipos de canalizaciones eléctricas. Seleccionar cables y su apartamentado de maniobra y protección.
6. Comprender el funcionamiento de las máquinas eléctricas y sus aplicaciones.
7. Seleccionar la máquina y el sistema de alimentación adecuados al tipo de servicio.
8. Seleccionar los elementos de protección y control de las máquinas eléctricas.
9. Comprender los distintos aspectos de eficiencia energética en las instalaciones y máquinas eléctricas.

**Contenidos**

1. Características fundamentales de las redes de distribución.
2. Normativa y reglamentación de baja tensión.
3. Fallos eléctricos -cortocircuitos y sobretensiones- y sus efectos en las instalaciones eléctricas.
4. Canalizaciones eléctricas: características y especificaciones.
5. Apartamentado de maniobra y protección: características y especificaciones.
6. Electrificación en ambientes con riesgo y electrocución.
7. Fundamentos de máquinas eléctricas.
8. Transformadores de potencia. Transformadores especiales y transformadores de medida.
9. Máquina asíncrona.
10. Alimentación de cargas.

**Competencias específicas**

F : 24

**Actividades formativas**

- CT: Clases Teóricas
- S/T: Seminarios/Talleres
- ETAI: Estudio y trabajo autónomo individual
- CP: Clases prácticas



Titulación

**Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos,  
Combustibles y Explosivos**  
Programa de asignatura

- T: Tutorías
- L: Clase de Laboratorio
- EG: Estudio y trabajo en grupo
- PA: Prácticas individuales o en Grupo
- PO: Proyectos

**Sistema de evaluación**

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante en actividades en aula, en trabajos individuales o en grupo, unido a un examen global de conocimientos que permitan asegurar la evaluación tanto de las competencias de la asignatura como de los resultados del aprendizaje del alumno