

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1. Descripción general del plan de Estudios.

De acuerdo con las disposiciones de la Universidad Politécnica de Madrid en cuanto a los másteres profesionalizantes, el plan de estudio propuesto para el título de Máster de Ingenieros de Minas tiene una duración total de 120 créditos.

La Orden CIN/310/2009 establece que el plan de estudios deberá incluir como mínimo los siguientes módulos.

- Módulo de Tecnología Específica con una duración mínima de 40 ETCS.
- Módulo de Ampliación de Formación Científica y Gestión con una duración mínima de 20 créditos ECTS.
- Módulo de Trabajo Fin de Máster con una duración mínima de 12 ETCS.

La estructura del plan de estudio que se presenta mantiene la denominación de la Orden Ministerial para los tres módulos y los dos primeros se articulan en materias de acuerdo con la siguiente descripción:

- Módulo de Tecnología Específica, se divide en ocho materias que recogen todas las competencias específicas de la Orden CIN /310/2009 asignadas a este módulo con una duración de 64,5 créditos ECTS.
- Módulo de Formación Científica y de Gestión que se divide en dos materias de 15 créditos ECTS de duración cada una y que, igualmente, recoge todos los epígrafes correspondientes a las competencias específicas de la Orden CIN/310/2009 para este bloque.
- El Módulo de trabajo Fin de Máster se ha estructurado con una duración equivalente al mínimo establecido en la orden.

Finalmente, se establece un módulo optativo con una duración de 13,5 créditos ECTS donde se incluyen las prácticas de empresa. Se ha considerado conveniente incluir estas prácticas dentro de la optatividad por considerar que la mayoría del alumnado procede de los grados de la Universidad Politécnica que ya recogen esta materia como obligatoria de universidad por lo que no parece apropiado volverlas a establecer como obligatorias. En este sentido y siguiendo la Normativa de Prácticas Académicas externas aprobada por el Consejo de Gobierno de la UPM en su sesión de 28 de febrero de 2013, para aquellos alumnos que ya han realizado prácticas externas obligatorias en su grado de origen y no deseen realizarlas en el master podrán realizarlas en la propia universidad, incluyendo sus centros, institutos de investigación, laboratorios y departamentos, en las condiciones en que esta establezca.(Art. 2)

Considerando que las prácticas de empresa tiene asignados 7,5 créditos, se establecen unos seminarios de especialización de 1,5 créditos que dan la formación avanzada específica de los centros de investigación donde se incorporen.

El módulo de forma global se define como optativas de intensificación ofertando en este caso asignaturas que puedan suponer una profundización en las materias que son propias del perfil del ingeniero de minas.

En la tabla siguiente se recogen las materias de cada módulo con los créditos correspondientes a cada una de ellas.

Carácter	Materia	Créditos
Obligatorias de Formación Tecnológica 64,5 ECTS	Investigación y Gestión de Recursos Geológicos	9
	Tecnologías avanzadas para Explotación de Recursos	9
	Gestión de la Energía Eléctrica	9
	Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial	9
	Gestión Avanzada de Combustibles	9
	Tecnologías Medioambientales	6
	Ingeniería de Explosivos: Diseño, control y optimización	4,5
	Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales	9
Obligatorias de Formación Científica y de Gestión 30 ECTS	Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas	15
	Gestión Integral de la Empresa	15
Optativas de Intensificación 13,5 ECTS	Prácticas de Empresa	7,5
	Intensificación	6
Trabajo Fin de Master		12
Total		120

La distribución temporal de estas materias se ha establecido de modo que se comienza el primer semestre con la formación básicamente tecnológica de modo que las aplicaciones de problemas específicos de minería en la formación científica y de gestión se empiece a aplicar a partir del segundo semestre. La optatividad de intensificación se ha establecido en el cuarto semestre por incluir las prácticas de empresa dentro de este bloque.

Teniendo en cuenta que los grados origen de este máster ya incluyen como obligatorias las prácticas de empresa, se oferta una mayor optatividad para poder cubrir la totalidad de los créditos recogidos en el cuadro anterior. A continuación se recoge la secuenciación utilizada en el curso 2014-15 que sería el primer curso académico de implantación.

Primer semestre		
Materia	créditos	Total
Tecnologías de Explotación de Recursos I	4,5	30
Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial I	6	
Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales I	3	
Gestión avanzada de combustibles I	3	
Gestión de la energía eléctrica I	4,5	
Investigación y Gestión de Recursos Geológicos I	3	
Investigación y Gestión de Recursos Geológicos II	3	
Gestión Integral de la Empresa I	3	

Segundo semestre		
Materia	Créditos	Total
Tecnologías de Explotación de RecursosII	4,5	30
Construcción de Obras Subterráneas y Planificación Territorial II	3	
Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales II	3	
Tecnologías Medioambientales I	3	
Gestión avanzada de combustibles II	3	
Investigación y Gestión de Recursos Geológicos III	3	
Gestión de la energía eléctrica II	4,5	
Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas	6	

Tercer semestre		
Materia	Créditos	Total
Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales III	3	30
Simulación numérica de problemas en ingeniería I	4,5	
Gestión Integral de la Empresa II	6	
Gestión avanzada de combustibles III	3	
Gestión Integral de la Empresa III	6	
Tecnología medioambientales II	3	
Ingeniería de Explosivos	4,5	

Cuarto semestre		
Materia	Créditos	Total
Simulación numérica de problemas en ingeniería II	4,5	30
Optativas	13,5	
Trabajo fin de máster	12	

Oferta de optativas (El alumno debe elegir un máximo de 13,5 créditos ECTS)

Asignatura	Créditos
Prácticas de Empresa	7,5
Tecnologías y desarrollos en ventilación de espacios subterráneos	3
Gestión de activos físicos y mantenimiento minero	3
Rocas y minerales industriales	3
Cierre de minas y gestión de instalaciones de residuos	3
Vibraciones mecánicas	3
Seguridad industrial en atmósferas explosivas	3
Metalurgia extractiva aplicada	3
Diseño de materiales sinterizados	3
Simulación numérica de yacimientos de hidrocarburos	3
Control automático de procesos	3
Seminarios de especialización	1,5
Tecnologías de mejora y aprovechamiento energético	3

Las prácticas de empresas están valoradas con 7,5 créditos por lo que todos los alumnos deben elegir dos asignaturas dentro de la oferta de optativas para cubrir los 13,5 créditos asignados. Para los alumnos que no realicen las prácticas de empresa se ofertarán seminarios con una valoración de 1,5 ECTS donde se recojan temas que por su temática o contenidos puedan ser de interés especial para los titulados de este máster y que permiten su inclusión en departamentos, institutos de investigación, etc. dentro del propio centro.

### Relación entre materias y competencias específicas

MATERIAS	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE	CE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Investigación y Gestión de Recursos Geológicos	X			X	X	X	X		X	X				
Tecnología de Explotación de recursos	X		X	X	X		X			X		X		
Construcción de Obras subterráneas y Planificación territorial	X		X	X	X		X			X		X		
Gestión de Energía Eléctrica	X					X					X			
Gestión avanzada de Combustibles						X		X		X				
Tecnologías Medioambientales	X		X						X	X	X			
Ingeniería de explosivos	X											X		
Plantas Minerometalúrgicas e Industrias de Procesado								X		X			X	
Modelización y Simulación Numérica en Ingeniería de Minas	X	X												
Gestión Integral de la Empresa	X		X	X										
Optativas de intensificación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
Trabajo fin de Master	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

### Trabajo Fin de Máster

Una vez completados los créditos del itinerario del Máster, es obligatorio realizar un Trabajo Fin de Máster, de duración 12 ECTS, consistente en un proyecto, de trabajo individual del estudiante, a presentar ante un tribunal, en el ámbito de la ingeniería de minas, en el que se sinteticen e integren parte de las competencias adquiridas en las enseñanzas.

#### Requisitos para la asignación de Trabajo Fin de Máster

Para la asignación del trabajo, el alumno debe haber cursado y superado los 108 créditos restantes que componen el Máster en su itinerario académico.

#### Procedimiento de asignación de tutor de Trabajo Fin de Máster

La dirección del Trabajo Fin de Máster será realizada por los Profesores del Departamento de las asignaturas correspondientes al Máster.

La asignación de tutor se basa en el mutuo acuerdo alumno-profesor para llevar adelante el trabajo. El criterio de elección del tutor será la experiencia docente, profesional o investigadora en el tema que se desarrolle el Trabajo Fin de Máster.

### **Proceso de realización**

El alumno realizará las tareas que le encomiende su tutor, encaminadas a la realización de un trabajo de carácter académico que dé lugar a su consideración como Trabajo Fin de Máster.

### **Procedimiento de seguimiento del trabajo del alumno**

Se utilizan dos formas de seguimiento:

- Reuniones periódicas con su tutor. La frecuencia varía según la fase de desarrollo del trabajo.
- Reuniones periódicas del proyecto en la que está inmerso. La frecuencia depende también de la fase de desarrollo.

### **Requisitos exigidos para la presentación del Trabajo Fin de Máster**

Para su presentación el trabajo deberá reunir las condiciones de extensión correspondiente a 12ECTS. Además debe contar con la opinión favorable del tutor.

### **Jornada de presentación del Trabajo Fin de Máster**

El alumno realizará una exposición pública de su Trabajo Fin de Máster frente a un tribunal evaluador.

El tribunal evaluador se compondrá de un presidente y dos vocales, actuando uno de ellos como secretario. El presidente será, preferentemente, Catedrático de Universidad y los vocales serán profesores doctores del departamento con dedicación a tiempo completo. Así mismo se designarán un presidente y dos vocales suplentes.

La lengua de escritura del Trabajo podrá elegirse entre español e inglés. En cualquier caso, siempre se incluirá un resumen en la lengua no elegida para la redacción del documento.

### **Metodología Docente**

La metodología docente empleada combina las clases teóricas clásicas, basadas en explicaciones en el aula, con la realización de trabajos prácticos. Para facilitar la comunicación con los alumnos se utilizan herramientas de ayuda y de gestión (tipo AulaWeb) donde los alumnos pueden encontrar el material didáctico necesario para el seguimiento de las asignaturas (copias de transparencias, artículos científicos, resúmenes, colecciones de ejercicios, etc.).

En todas las asignaturas del Máster se intenta busca un peso especial a la participación activa del alumno, desarrollando ejemplos concretos, utilizando el máximo número de recursos computacionales, herramientas de diseño y experimentación práctica posible.

Asimismo, se fomenta el uso de bibliografía especializada y actualizada, incluyendo la consulta de artículos científicos sobre temas específicos de la materia a estudiar. De esta manera se orienta al alumno al estudio basado en la investigación y en la búsqueda bibliográfica. Teniendo en cuenta que la mayor parte de la bibliografía técnica tanto en forma impresa como de audio o video se encuentra en inglés, en casi todas las materias se fomentará el uso de este idioma.

### **Coordinación docente**

Con independencia de las comisiones académicas del Centro y del Master que se citan en el epígrafe 6.2 de este documento, la coordinación docente se establece con la siguiente estructura:

El subdirector de Ordenación Académica del Centro será el responsable de la coordinación del Master.

Los Departamentos que tengan asignada la docencia de las distintas asignaturas nombrarán cada curso académico al profesor responsable de cada una de ellas. Este profesor velará por el reparto de materia entre el profesorado que imparte docencia en la asignatura evitando lagunas o solapes entre profesores. Será el responsable de elevar anualmente, al Coordinador del master, la guía de aprendizaje de su asignatura así como cualquier incidencia que pueda producirse en su docencia.

Resulta de especial importancia en esta coordinación el proceso de retroalimentación del sistema enseñanza-aprendizaje como herramienta fundamental de control de calidad. El coordinador del master deberá realizar un seguimiento de cumplimiento de objetivos mediante las guías de aprendizaje, encuestas de satisfacción, etc. que trasladará a los responsables de cada asignatura para la aplicación de las medidas necesarias.

El Coordinador del master, a propuesta de la Comisión Académica del Master, propondrá a la Junta de Escuela la organización docente para cada curso académico incluyendo plazas ofertadas de nuevo acceso, propuesta de optatividad, etc.

## **Criterios y Métodos de Evaluación**

Las asignaturas se evaluarán basándose en diferentes criterios. Cada uno de ellos tendrá un peso diferente en función de la asignatura concreta y a elección del profesor responsable de la misma. Se pretende que la participación de los alumnos sea activa tanto por la asistencia a las clases teóricas como en su participación en la realización de trabajos individuales o en grupo.

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

### **Planificación y gestión**

La gestión de movilidad de estudiantes sólo tiene aplicación en la movilidad de los alumnos que realizan estudios en el centro procedentes de otras universidades nacionales o extranjeras. Se incluye en los Sistemas de Garantía de la calidad de los centros (código PR/CL/2.3/002) con el objetivo de posibilitar a los alumnos de otras universidades distintas de la UPM, nacionales o extranjeras, cursar sus estudios en los centros destinados.

El citado procedimiento describe las distintas etapas del proceso: Firma de acuerdos, reunión informativa, inscripción en el programa, cumplimiento de requisitos, selección y aceptación de candidatos, formalización de la beca, desarrollo de la estancia, regreso y reconocimiento de créditos. También se pondrá a disposición de los alumnos información los diferentes programas de becas a los que pueden optar.

En el siguiente enlace puede encontrarse la información relativa a los programas de movilidad:

<http://www2.upm.es/portal/site/institucional/futurosalumnos>

## Acuerdos y convenios de colaboración activos de intercambio de estudiantes

La Escuela de Minas ha sido pionera en el establecimiento de relaciones, especialmente con Escuelas francesas, que permiten a nuestros estudiantes estancias reconocidas en dichos centros e, incluso, la obtención de la doble titulación. En la actualidad se dispone de contratos institucionales mediante diversos programas de intercambio, entre los que se destaca Erasmus (Universidades Europeas), GE4 (Universidades de Estados Unidos, Asia y Latinoamérica), Magallanes (Universidades Iberoamericanas) y Programa Chino (Universidades Chinas). Las instituciones con las que se mantiene convenio de intercambio son:

Se muestra a continuación un listado de las Universidades con las que se mantiene convenios de cooperación educativa:

- Universidades europeas con las que la ETSIM-UPM intercambia estudiantes:

- RWTH Aachen (Alemania)
- Technische Universität Bergakademie Freiberg (Alemania)
- Fachhochschule Giessen-Friedberg (Alemania)
- Technische Universität München (Alemania)
- Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau (Alemania)
- Montanuniversität Leoben (Austria)
- Faculté Polytechnique de Mons (Bélgica)
- Université de Liège (Bélgica)
- Katholieke Universiteit Leuven (Bélgica)
- Université Catholique de Louvain (Bélgica)
- Technical University Kosice (Eslovaquia)
- Univerza v Ljubljani (Eslovenia)
- Tallinna Tehnikaülikool (Estonia)
- Aalto Yliopisto (Finlandia)
- École des Mines de Nancy (Francia)
- École Nationale Supérieure des Mines de Paris (Francia)
- École des Mines de Saint-Étienne (Francia)
- École des Hautes Études Commerciales (Francia)
- Pôle Universitaire Léonard de Vinci (Francia)
- EPF École d'Ingenieur (Francia)
- École Nationale Mines de Alès (Francia)
- École Centrale de Paris (Francia)
- Institut Polytechnique Grenoble (Francia)
- Institut National des Sciences Appliquées de Rouen (Francia)
- University of Miskolc (Hungria)
- Politécnico de Torino (Italia)
- Università Degli Studi di Cagliari (Italia)
- Università Degli Studi di Trento (Italia)



- Politécnico di Milano (Italia)
  - Università Degli Studi di Parma (Italia)
  - Università degli Studi di Firenze (Italia)
  - Universidad de Jonköping (Suecia)
  - Technische Universiteit Delft (Países Bajos)
  - Politechnika Slaska (Polonia)
  - Academia Górniczo-Hutnicza AGH. Cracovia (Polonia)
  - Norwegian University of Science and Technology (Noruega)
  - Universidad Técnica de Lisboa-Instituto Superior Técnico (Portugal)
  - Faculdade de Engenharia Universidade do Porto (Portugal)
  - Instituto Politécnico do Porto (Portugal)
  - Technická Univerzita OSTRAVA (República Checa)
  - Technological Educational Institute of West Macedonia (Grecia)
  - National Technical University of Athens (Grecia)
  - Cranfield University (Reino Unido)
  - Universitatea din Petrosani (Rumanía)
- Universidades no europeas con que la ETSIM-UPM intercambia estudiantes:
- Colorado School of Mines (Estados Unidos)
  - New Mexico Tech (Estados Unidos)
  - Tyumen Oil and Gas University (Rusia)
  - Kazan State University (Rusia)
  - Moscow State University (Rusia)
  - Siberian Federal University
  - Pontificia Católica del Perú
  - Universidad Nacional de la Patagonia Austral (Argentina)
  - Universidad Politécnica de Puerto Rico
  - Universidad de Sonora (México)
  - Secretaría de Educación de Tamaulipas (México)
  - Universidad Federal de Santa Catarina (Brasil)
  - Universidad Federal Minas Gerais (Brasil)
  - Pontificia Universidad Católica de Chile

### **5.3. Descripción detallada de las materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios**

Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>		
Materia		<b>INVESTIGACIÓN Y GESTIÓN DE RECURSOS GEOLÓGICOS</b>		
Asignatura				
Tipo		Tecnología Específica	Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad	Departamento	
1	1 y 2		Ingeniería Geológica	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura
Mín.	Máx.	1 y 2	9	
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>				
Asignaturas		Geología, Geología Estructural y Cartografía, Mineralogía y Petrología, Geofísica, Geoquímica, Geoestadística, Geomática		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>				
<p>Conocer y aplicar de las tecnologías directas e indirectas implicadas en el reconocimiento y aprovechamiento de los Recursos Geológicos.</p> <p>Aplicar los conocimientos a la elaboración de informes técnicos ("technicalreports") como "persona competente" en el campo de la exploración y explotación de recursos geológicos según los estándares internacionales acreditados (JORC, NI-43 y otros).</p> <p>Capacidad para comprender, investigar, modelizar y predecir la situación de los recursos naturales (minerales, energéticos, aguas subterráneas) definiendo su demanda dentro de la nueva economía de los recursos.</p> <p>Aplicar los conocimientos adquiridos en la elaboración de categorías de recursos naturales y su aprovechamiento sostenible con el empleo de herramientas de gestión (análisis de ciclo de vida, riesgo ambiental, nuevas tecnologías)</p>				
<b>CONTENIDOS</b>				
<p>1. Investigación, diseño, desarrollo y gestión de proyectos de investigación minera. Análisis y evaluación de casos.</p> <p>2. Investigación, desarrollo, gestión y análisis de sostenibilidad de proyectos hidrogeológicos. Análisis de casos.</p> <p>3. Desarrollo de proyectos de prospección e investigación de hidrocarburos y otros recursos energéticos.</p>				
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>				
<p>CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito</p> <p>CG. 6 Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.</p> <p>CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.</p> <p>CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.</p>				

CG. 11 Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas subterráneas, así como su gestión, exploración, investigación y explotación, incluyendo las aguas minerales y termales.  
CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.  
CG. 14 Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos)

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.  
CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.  
CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.  
CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.  
CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.  
CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.  
CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE 4 Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.  
CE 6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.  
CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.  
CE 9 Proyectar y ejecutar tratamiento de aguas y gestión de residuos urbanos, industriales o peligrosos.  
CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

##### Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:

• Lección Magistral.	30%	60 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	25 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	12 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	25 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	103 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	12 h. (presencial)

##### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

**Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS\*:**

<b>Presencial (horas)</b>	<b>90</b>
Clases teórico / prácticas	84
Evaluación	6
<b>No Presencial (horas)</b>	<b>153</b>
Estudio y análisis individual	78
Trabajos individuales	50
Trabajos en grupo	25
<b>Carga Docente Total</b>	<b>243</b>

\* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>		
Materia 1		<b>TECNOLOGÍAS AVANZADAS PARA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS</b>		
Asignatura				
Tipo		Tecnología Específica	Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad	Departamento	
			Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura
Mín.	Máx.		9	
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>				
Asignaturas				
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>				
<p>Conocer y comprender las tendencias y líneas de desarrollo existentes en los sectores de actividad de explotación, gestión y aprovechamiento responsable de recursos mineros, energéticos y geológicos.  Conocer cómo se produce la integración de las distintas tecnologías con el “know how” operativo para la gestión y aprovechamiento responsable de los recursos.  Conocer los condicionantes y las oportunidades de saber aplicar los conceptos de minería autónoma en operaciones mineras a cielo abierto y en interior.  Diseñar, proyectar, construir, implantar y gestionar líneas operativas autónomas en minas a cielo abierto y de interior.  Diseñar, proyectar, construir y gestionar operaciones de gasificación de carbón.  Diseñar, proyectar, construir y gestionar operaciones de lixiviación de sustancias minerales.  Diseñar, proyectar, construir y gestionar instalaciones de aprovechamiento de recursos geotérmicos.  Diseñar, proyectar, construir y gestionar instalaciones de aprovechamiento de hidrocarburos no convencionales.</p>				
<b>CONTENIDOS</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tendencias y vectores de desarrollo.</li> <li>2. Líneas de desarrollo actuales.</li> <li>3. Minería autónoma a cielo abierto.</li> <li>4. Minería autónoma en interior.</li> <li>5. Tecnologías de gasificación.</li> <li>6. Tecnologías de lixiviación in-situ.</li> <li>7. Geotermia</li> <li>8. Producción de hidrocarburos no convencionales.</li> </ol>				
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</li> <li>• CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se</li> </ul>				

plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

- CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.
- CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.
- CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito
- CG. 6 Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.
- CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.
- CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.
- CG. 11 Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas subterráneas, así como su gestión, exploración, investigación y explotación, incluyendo las aguas minerales y termales.
- CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.
- CG. 15 Capacidad para proyectar y ejecutar túneles, obras y espacios subterráneos.
- CG. 16 Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.
- CG. 17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
- CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.
- CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Se garantizarán como mínimo las Competencias Específicas en el programa formativo del máster Ingeniero de Minas recogidas en la Orden CIN/310/2009

- CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.
- CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.
- CE 4 Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.
- CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.
- CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

- CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.
- CE 12 Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

##### Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:

Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:		
• Lección Magistral.	30%	60 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	20 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	12 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	30 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	103 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	12 h. (presencial)
•		

##### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

##### Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS<sup>†</sup>:

<b>Presencial (horas)</b>	<b>90</b>
Clases teórico / prácticas	84
Evaluación	6
<b>No Presencial (horas)</b>	<b>153</b>
Estudio y análisis individual	73
Trabajos individuales	60
Trabajos en grupo	20
<b>Carga Docente Total</b>	<b>243</b>

\* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

X Otros (especificar): Clases de problemas.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

X	Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
X	Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
X	Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>			
Materia 1		<b>CONSTRUCCIÓN DE OBRAS SUBTERRÁNEAS Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL</b>			
Asignatura					
Tipo		Tecnología Específica		Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
				Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		9		
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>					
Asignaturas		Geología, Mecánica de Suelos, Mecánica de Rocas, Técnicas de Prospección			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de una idea global acerca de la problemática del diseño, y sobre todo, de la ejecución de cualquier obra subterránea.</li> <li>• Comprensión de los conceptos de Ordenación Territorial en su relación con las actividades mineras.</li> <li>• Capacidad para zonificar el territorio con criterios de ordenación y elaborar una cartografía de Ordenación territorial minera.</li> <li>• Comprensión de los conceptos básicos de un Sistema de Información Geográfica.</li> <li>• Aplicación de los SIG en la evaluación de los factores culturales, sociales y ambientales asociados a la sostenibilidad y la responsabilidad social en las operaciones mineras.</li> <li>• Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la actividad minera, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas.</li> <li>• Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería Minera.</li> <li>• Comprender el impacto de la Ingeniería Minera y la extracción de recursos minerales y energéticos en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.</li> </ul>					
<b>CONTENIDOS</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción y aspectos generales.</li> <li>2. Trabajos de caracterización para el diseño y proyecto de una obra subterránea.</li> <li>3. Diseño funcional, proyecto y cálculo estructural de obras subterráneas: Túneles (carreteros, ferrocarriles, metro, hidráulicos, otros).</li> <li>4. Control de obra e instalaciones complementarias.</li> </ol>					



5. Fases de ejecución. Procesos constructivos y nuevas tendencias.
6. Fases de ejecución. Trabajos de sostenimiento.
7. Impermeabilización y revestimiento.
8. Instalaciones, equipamiento y su adecuación a las necesidades del proyecto.
9. Control de obra e instalaciones complementarias.
10. Control de vibraciones.
11. Seguridad y salud en obras subterráneas.
12. Protección y seguridad del entorno y del medio ambiente en la construcción de túneles.
13. Marco conceptual de la Ordenación Territorial. Objetivos.
14. La ordenación territorial, la construcción de infraestructuras y la minería.
15. Metodología para la elaboración de un mapa de ordenación minero-ambiental.

#### COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

- CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
- CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.
- CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.
- CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito
- CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.
- CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.
- CG. 15 Capacidad para proyectar y ejecutar túneles, obras y espacios subterráneos.
- CG. 17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
- CG. 18 Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
- CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
- CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Se garantizarán como mínimo las Competencias Específicas en el programa formativo del máster Ingeniero de Minas recogidas en la Orden CIN/310/2009

- CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos

avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

- CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.
- CE 4 Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.
- CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.
- CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.
- CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.
- CE 12 Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

<b>Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:</b>		
• Lección Magistral.	30%	60 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	20 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	12 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	25 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	108 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	12 h. (presencial)

#### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

#### Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

<b>Presencial (horas)</b>	<b>90</b>
Clases teórico / prácticas	84
Evaluación	6
<b>No Presencial (horas)</b>	<b>153</b>
Estudio y análisis individual	83
Trabajos individuales	50
Trabajos en grupo	20
<b>Carga Docente Total</b>	<b>243</b>

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

X	Examen	Ponderación mínima:60	Ponderación máxima:70
X	Trabajo	Ponderación mínima:20	Ponderación máxima:25
X	Proyecto	Ponderación mínima:10	Ponderación máxima:15

Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>			
Materia 1		<b>Gestión avanzada de combustibles</b>			
Asignatura					
Tipo				Idioma	
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máy.		9		
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>					
Asignaturas		Geometría, Física, Mecánica de Fluidos,			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>					
<p>Aplicar la planificación de la generación, transporte, distribución y utilización de combustibles.          Proyectar instalaciones de generación, transporte y distribución de combustibles.          Proyectar y gestionar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento.          Ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de combustibles.          Conocer las características de los distintos combustibles y evaluar las distintas alternativas de uso.          Comprender los principios de las operaciones básicas de procesos y aplicarlos a problemas industriales</p>					
<b>CONTENIDOS</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Combustibles.</li> <li>2. Combustión.</li> <li>3. Producción de combustibles.</li> <li>4. Transporte, almacenamiento y distribución de sustancias minerales y combustibles.</li> <li>5. Gestión y planificación técnica de infraestructuras.</li> </ol>					
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>					
<input checked="" type="checkbox"/> Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería de Minas.					
<input checked="" type="checkbox"/> Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la Ingeniería de Minas, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas.					
<input checked="" type="checkbox"/> Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería de Minas.					
<input checked="" type="checkbox"/> Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y					

éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

- Evaluar el impacto de la Ingeniería de Minas en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.
- Saber comunicar los conocimientos, conclusiones y razones últimas que las sustentan, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Poseer habilidades de aprendizaje que le permitan continuar estudiando, de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, para su adecuado desarrollo profesional o como investigador.
- Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería de Minas en sus actividades profesionales o investigadoras.
- Organización, planificación y gestión, en el ámbito de la empresa, las instituciones y otras organizaciones, de proyectos avanzados y equipos humanos.
- Creatividad.

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.
- CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
- CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.
- CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.
- CG. 12 Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.
- CG. 18 Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
- CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.
- CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

- CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE 6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.**
- CE 8 Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases..**

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

<b>Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:</b>		
• Lección Magistral.	30%	60 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	25 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	12 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	25 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	103 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	12 h. (presencial)

#### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

#### Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS\* :

	horas
<b>Presencial</b>	<b>90</b>
Clases teórico / prácticas	84
Evaluación	6
<b>No Presencial</b>	<b>153</b>
Estudio y análisis individual	78
Trabajos individuales	50
Trabajos en grupo	25
<b>Carga Docente Total</b>	<b>243</b>

\* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES.

Se realizarán evaluaciones de los conocimientos y capacidades adquiridas. La evaluación se realizará de forma continuada y valorando todas las actividades que el alumno realice durante el curso.

Conforme a la normativa de evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid<sup>1</sup>, cada alumno deberá optar por un sistema de evaluación continua o de “sólo evaluación final” al principio de la docencia de la asignatura. Esta información figura en la guía de aprendizaje de cada asignatura que será accesible al alumno en la web de cada asignatura, accesible desde <https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/> o desde el campus virtual personal del alumno.

### **Evaluación de la adquisición de las Competencias:**

Para optar por una **evaluación continua** y debido al carácter técnico de dicha materia, se exigirá una asistencia del 80% a las clases teóricas y problemas y del 100% de los trabajos individuales o de grupo. Esta asistencia, trabajos individuales y en grupo, así como las evaluaciones escritas avisadas o no avisadas que se realicen a lo largo de la asignatura constituirán un **40% de la nota final**.

El **restante 60%** de la nota en evaluación continuada y/o el 100 % en el supuesto que no se opte por este tipo de evaluación, se obtendrá mediante la valoración de una **prueba final** que permita valorar las capacidades y adquisición de competencias.

---

<sup>1</sup> [http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Normativa\\_Evaluacion.pdf](http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Normativa_Evaluacion.pdf)

Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>			
Materia 1		<b>GESTIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA</b>			
Asignatura					
Tipo		TR	Idioma	ESPAÑOL	
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		9		
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>					
Asignaturas		Electrotecnia, Centrales eléctricas, Máquinas térmicas, Energías renovables			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>					
<p>Comprender los elementos constituyentes del generador y sus sistemas de excitación.            Calcular los parámetros del circuito equivalente del generador.            Calcular las curvas de funcionamiento y estabilidad del generador.            Comprender el sistema de transporte de la energía eléctrica.            Determinar los parámetros eléctricos y mecánicos de líneas eléctricas.            Calcular las protecciones asociadas a un sistema de transporte de energía eléctrica.            Comprender el sistema de distribución y utilización de energía eléctrica.            Calcular los parámetros de redes de distribución.            Comprender y calcular los sistemas de protección de redes de distribución y utilización.            Calcular flujos de carga y despacho económico óptimo.            Calcular los automatismos asociados al sistema de control del sistema eléctrico.            Comprender los mecanismos de funcionamiento del mercado eléctrico.</p>					
<b>CONTENIDOS</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El generador síncrono</li> <li>2. Análisis de sistema de potencia: transporte, distribución y utilización de la energía eléctrica</li> <li>3. Conducción del sistema eléctrico</li> <li>4. Gestión económica del sistema eléctrico</li> </ol>					
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>					
<p>CG.1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</p> <p>CG.2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.</p> <p>CG.3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.</p>					

CG.4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG.8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT.1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.

CT.2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.

CT.3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT.4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT.5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

CT.6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.

CT.7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE.1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como

CE.6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.

CE.11 Conocimiento de sistemas de control y automatismo.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

• Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:		
• Lección Magistral.	30%	60 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	25 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	12 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	25 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	103 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	12 h. (presencial)

#### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

#### Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS<sup>\*</sup>:



<b>Presencial (horas)</b>	<b>90</b>
Clases teórico / prácticas	84
Evaluación	6
<b>No Presencial (horas)</b>	<b>153</b>
Estudio y análisis individual	78
Trabajos individuales	50
Trabajos en grupo	25
<b>Carga Docente Total</b>	<b>243</b>

\* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>			
Asignatura		<b>INGENIERÍA DE EXPLOSIVOS: DISEÑO, CONTROL Y OPTIMIZACIÓN</b>			
Tipo		Tecnología específica	Idioma	Español	
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
Nº Alumnos		Clases/sem	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	Teléfono
Mín.	Máx.		4,5		
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>					
Asignaturas					
<b>CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA</b>					
<b>CONTENIDO</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>Fragmentación por voladura: modelos, medidas y control de fragmentación de la roca. Laboratorio en campo y software.</li> <li>Proyecto y control de voladuras. Control geométrico; evaluación del funcionamiento del explosivo y accesorios. Laboratorio en campo y software de diseño.</li> <li>Daño a la roca y control del talud. Medidas, modelos, control y mitigación.</li> <li>Impacto ambiental de la voladura: vibraciones y onda aérea. Medidas, modelos, control y mitigación. Laboratorio en campo. Software.</li> <li>Economía de la voladura y gestión de la operación. Efectos en los procesos posteriores de la operación minera. Mine to mill. Huella de carbono de la voladura.</li> <li>Voladuras especiales.</li> </ol>					
<b>CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>Aplicar los modelos de fragmentación de roca para el diseño de voladuras.</li> <li>Aplicar las tecnologías disponibles, incluyendo software y equipos de medida, al diseño y control de voladuras.</li> <li>Conocer el mecanismo de daño a la roca por voladura, su implicación en la estabilidad del macizo, y aplicar métodos para su medida, modelización, control y mitigación.</li> <li>Aplicar los métodos de medida de las vibraciones y onda aérea, sus modelos y su control y mitigación.</li> <li>Comprender los aspectos económicos de la voladura y su interrelación con el coste global de la operación para su gestión óptima.</li> <li>Comprender el ciclo de vida del explosivo.</li> <li>Voladuras especiales.</li> </ol>					
<b>COMPETENCIAS GENÉRICAS</b>					
<p>CG.1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción. Mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</p> <p>CG.2 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG.16 Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.</p>					
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>					

Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.

Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.

Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.

Capacidad para trabajar con textos internacionales.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

CE 12 Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

<b>Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:</b>		
• Lección Magistral.	30%	30 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	10 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	6 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	15 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	51 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	6 h. (presencial)

#### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

#### Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

<b>Presencial (horas)</b>	<b>45</b>
Clases teórico / prácticas	42
Evaluación	3
<b>No Presencial (horas)</b>	<b>76</b>
Estudio y análisis individual	41
Trabajos individuales	25
Trabajos en grupo	10

**Carga Docente Total**

**121**

\* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>			
Materia 1		<b>Tecnologías Medioambientales</b>			
Asignatura					
Tipo				Idioma	
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		6		
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>					
Asignaturas					
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar los procedimientos de muestreo y métodos analíticos para la identificación y caracterización de contaminantes.</li> <li>- Aplicar el análisis del riesgo a la toma de decisiones</li> <li>- Comprender y aplicar los análisis de ciclo de vida para la toma de decisiones.</li> <li>- Diseñar estrategias de control y procedimientos de monitorización para el control de la contaminación.</li> <li>- Conocer los procedimientos de gestión de los residuos y de los suelos contaminados.</li> <li>- Capacidad para seleccionar las medidas de contención y el tratamiento más adecuado en cada caso.</li> <li>- Capacidad para diseñar los tratamientos físico-químicos, térmicos y biológicos a los residuos y a los suelos contaminados.</li> <li>- Capacidad para aplicar los tratamientos físico-químicos y biológicos a los efluentes líquidos.</li> <li>- Capacidad para seleccionar y aplicar la tecnología más adecuada para el tratamiento de las aguas ácidas de mina incluidos los sistemas pasivos.</li> <li>- Capacidad para seleccionar y aplicar las tecnologías más adecuadas para el control y la reducción de las emisiones a la atmósfera, tanto de partículas como de gases.</li> </ul>					
<b>CONTENIDOS</b>					
<p>Identificación y caracterización de contaminantes.  Análisis del riesgo y toma de decisiones. Mejores técnicas disponibles.  Ciclo de vida, huella ecológica,  Diseño de las estrategias de control: Monitorización y análisis  Residuos y suelos contaminados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas de aislamiento. Contención e inertización</li> <li>- Gestión y tratamiento: Revalorización, Tratamientos físico-químicos, Tratamientos térmicos, Tratamientos biológicos</li> </ul> <p>Efluentes líquidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamientos físico-químicos, biológicos</li> <li>- Tratamiento de aguas ácidas de mina. Sistemas pasivos.</li> </ul> <p>Emisiones a la atmósfera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de captura de partículas</li> <li>- Técnicas de tratamiento de gases</li> </ul>					
<b>COMPETENCIAS GENERALES</b>					
CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.					

- CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
- CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.
- CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.
- CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito
- CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.
- CG. 14 Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos)
- CG. 17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
- CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
- CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

#### COMPETENCIAS ESPECIFICAS

- CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.
- CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.
- CE 9 Proyectar y ejecutar tratamiento de aguas y gestión de residuos urbanos, industriales o peligrosos.
- CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.
- CE 11 Conocimiento de sistemas de control y automatismo.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

<b>Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:</b>		
• Lección Magistral.	30%	40 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	15 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	8 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	25 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	62 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	8 h. (presencial)

### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

### Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS<sup>\*</sup>:

<b>Presencial (horas)</b>	<b>60</b>
Clases teórico / prácticas	56
Evaluación	4
<b>No Presencial (horas)</b>	<b>102</b>
Estudio y análisis individual	52
Trabajos individuales	25
Trabajos en grupo	15
<b>Carga Docente Total</b>	<b>162</b>

\* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>			
Materia		<b>PLANTAS MINERO METALURGICAS E INDUSTRIAS DE PROCESADO DE MATERIALES</b>			
Asignatura					
Tipo		FORMACION TECNOLOGICA	Idioma	Español	
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
				INGENIERIA DE MATERIALES	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		9		
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>					
Asignaturas		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mineralurgia, Plantas de tratamiento de sustancias minerales</li> <li>- Metalurgia y Siderurgia, Modelización y simulación de plantas mineralurgicas y metalúrgicas, Electrometalurgia y reciclado de metales</li> <li>- Ingeniería de materiales, técnicas y ensayos de control, Materiales para la industria</li> </ul>			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>					
<p>Aplicar las técnicas de gestión a plantas de tratamiento mineralurgias.          Conocer las técnicas avanzadas en el tratamiento de minerales y el procesado de materiales          Comprender la interrelación de las distintas etapas del proceso siderometalúrgico en el diseño de plantas metalúrgicas y siderúrgicas          Aplicar las técnicas de gestión a las plantas siderometalúrgicas.          Conocer los criterios de selección de materiales y de sus procesos de fabricación y procesado.          Aplicar las técnicas de planificación, diseño y gestión a instalaciones de procesado de materiales</p>					
<b>CONTENIDOS</b>					
<p>1. Selección de procesos mineralurgicos. Técnicas avanzadas de procesado de minerales. Planificación y gestión de plantas mineralurgias.          2. Selección de recursos minerales, Selección de procesos metalúrgicos o siderúrgicos. Diseño de plantas piro metalúrgicas, hidrometalurgicas o siderúrgicas. Planificación y gestión de plantas siderometalúrgicas.          3. Selección de materiales. Selección de procesos de fabricación y procesado de materiales. Técnicas avanzadas de procesado. Planificación y gestión de instalaciones de procesado.</p>					
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>					
<p>CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.          CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.          CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.          CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito          CG. 10 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas,</p>					



siderúrgicas e industrias de materiales de construcción.  
 CG. 12 Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.  
 CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.  
 CG. 17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.  
 CG. 19 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas de tratamiento de minerales metalúrgicos y siderúrgicos e instalaciones de procesado de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.  
 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.  
 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.  
 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.  
 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.  
 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.  
 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE 8 Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases minerales y combustibles.  
 CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.  
 CE 13 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

<b>Modalidades formativas y porcentaje de ECTS: Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:</b>		
• Lección Magistral.	30%	60 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	20 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	12 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	30 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	103 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	12 h. (presencial)

#### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

#### Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS<sup>+</sup>:

<b>Presencial (horas)</b>	<b>90</b>
Clases teórico / prácticas	84
Evaluación	6
<b>No Presencial (horas)</b>	<b>153</b>

	Estudio y análisis individual	73	
	Trabajos individuales	60	
	Trabajos en grupo	20	
	<b>Carga Docente Total</b>	<b>243</b>	

\* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN			
X	Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
X	Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
X	Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>			
Materia		<b>MODELIZACIÓN Y SIMULACIÓN NUMÉRICA EN INGENIERÍA DE MINAS</b>			
Asignatura					
Tipo		Ampliación formación científica y gestión		Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		15		
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>					
Asignaturas					
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>					
<p>Plantear y resolver problemas matemáticos avanzados en el contexto de la Ingeniería de Minas.          Aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión.          Análisis e interpretación de los resultados obtenidos.          Aplicación a los campos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.</p>					
<b>CONTENIDOS</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>Métodos numéricos</li> <li>Planteamiento, formulación, implementación, modelización y simulación de problemas en el contexto de la Ingeniería de Minas.</li> <li>Planificación y gestión de proyectos. Interpretación de resultados.</li> <li>Aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica</li> <li>Análisis de casos relativos a mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.</li> </ol>					
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>					
<p>CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</p> <p>CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito</p> <p>CG. 6 Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.</p>					

CG. 15 Capacidad para proyectar y ejecutar túneles, obras y espacios subterráneos.

CG. 18 Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.

CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.

CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.

CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

CE 2 Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

<b>Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:</b>		
• Lección Magistral.	30%	100 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	40 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	20 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	60 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	125 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	20 h. (presencial)

#### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

**Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS :**

<b>Presencial (horas)</b>	<b>150</b>
Clases teórico / prácticas	140
Evaluación	10
<b>No Presencial (horas)</b>	<b>225</b>
Estudio y análisis individual	125
Trabajos individuales	60
Trabajos en grupo	40
<b>Carga Docente Total</b>	<b>405</b>

\* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

x	Examen	Ponderación mínima:30	Ponderación máxima:75
x	Trabajo	Ponderación mínima:30	Ponderación máxima:75
x	Proyecto	Ponderación mínima:30	Ponderación máxima:75

Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>		
Materia		<b>GESTIÓN INTEGRAL DE LA EMPRESA</b>		
Asignatura				
Tipo		Ampliación formación científica y gestión	Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura
Mín.	Máx.		15	
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>				
Asignaturas				
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>				
<p>Identificar la situación financiera de la empresa.          Aplica los sistemas de costes a la resolución de problemas de gestión.          Aplica los modelos de evaluación económica a proyectos e identifica los riesgos asociados.          Análisis e interpretación de los resultados obtenidos.          Conocer la estructura de los subsistemas funcionales de la empresa.          Comprender los aspectos básicos de la dirección de las operaciones. Aplicar las técnicas de gestión del conocimiento.          Conocer las técnicas de gestión del aprovisionamiento, de la producción y de los stocks.          Aplicar las técnicas de gestión del mantenimiento y calidad.          Aplicar las enseñanzas al estudio de casos prácticos.</p>				
<b>CONTENIDOS</b>				
<p>1. Estructura de la empresa. Tipos de estructura. El subsistema de producción. Diseño de las operaciones: productos, procesos, capacidad, localización.          2. Gestión del mantenimiento          3. Gestión de stocks          4. Gestión de la calidad          5. Control de gestión          6. Análisis de los estados financieros para la gestión de la empresa.          7. Sistemas de costes          8. Evaluación de proyectos y análisis de riesgos          9. Gestión del conocimiento</p>				
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>				
<p>CG.1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.          CG.2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.          CG.3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión</p>				

de Ingenieros de Minas.

CG.4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG.5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG.6 Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.

CG.7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.

CG.16 Capacidad para proyectar, gestionar y dirigir la fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos y pirotecnia.

CG.17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT.1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.

CT.2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.

CT.3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT.4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT.5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

CT.6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.

CT.7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE.3 Conocimiento adecuado de la estructura funcional de una empresa. Aplicar las técnicas de gestión de la producción. Analizar casos prácticos de gestión de la calidad y del mantenimiento en el campo de la ingeniería de minas. Conocer la legislación aplicable al medio natural.

CE.4 Analizar la situación económico-financiera de la empresa. Aplicar los sistemas de costes como herramienta de gestión. Aplicar las técnicas de evaluación de proyectos y análisis del riesgo. Aplicar la gestión del conocimiento.

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

##### Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:

• Lección Magistral.	30%	140 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	40 h. (no presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	25%	70 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	115 h. (no presencial)

##### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

##### Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

<b>Presencial (horas)</b>	<b>150</b>
Clases teórico / prácticas	140
Evaluación	10
<b>No Presencial (horas)</b>	<b>255</b>
Estudio y análisis individual	115
Trabajos individuales	70
Trabajos en grupo	40
<b>Carga Docente Total</b>	<b>405</b>

\* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %



Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>		
Materia 1		<b>OPTATIVAS DE INTENSIFICACIÓN</b>		
Asignatura		<b>GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS Y MANTENIMIENTO MINERO</b>		
Tipo				Idioma
				Español
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento
2	2			Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura
Mín.	Máx.			
		3		
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>				
Asignaturas		<p>Los alumnos deberán acreditar un conocimiento adecuado de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos de laboreo de minas, incluyendo tanto la minería superficial como la subterránea y por sondeos</li> <li>• Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.</li> </ul>		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>				
<p>Capacitar al alumno en la gestión de los activos físicos industriales con foco en activos equipos de mina y plantas de tratamiento de minerales, y la planificación del mantenimiento, gestión de stocks, políticas de reposición.</p> <p>Comprender la necesidad, el alcance y los objetivos de la función del mantenimiento en la empresa.</p> <p>Comprender los conceptos de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad, y la definición de modelos matemáticos para la predicción de averías y reparación.</p> <p>Conocer las diferentes estrategias y políticas de mantenimiento y las metodologías de análisis económico, selección y utilización de cada política.</p> <p>Comprender los principios del mantenimiento, sus tareas y niveles de intervención.</p> <p>Comprender los sistemas de organización, planificación y control de un servicio de mantenimiento en la empresa</p>				
<b>CONTENIDOS</b>				
<p>La función del mantenimiento en la empresa. Necesidad del mantenimiento.</p> <p>La toma de decisiones en mantenimiento. Modelos probabilísticos de fallo o avería.</p> <p>Modelos predictivos de la funcionabilidad. Modelos probabilísticos en mantenimiento. El Modelo Weibull, El modelo exponencial. Otros modelos probabilísticos. Predicción de la fiabilidad de sistemas serie-paralelo. Concepto de sistema complejo. Limitación de los modelos estadísticos.</p> <p>Estrategias y políticas de mantenimiento. Mantenimiento condicional, Mantenimiento por oportunidad. Criterios</p>				

básicos para la selección de políticas. Ejemplos.

Mantenimiento basado en la fiabilidad (RCM). Análisis RCM: las siete cuestiones básicas. Proceso RCM para la elección de políticas de mantenimiento.

Herramientas de gestión del mantenimiento. Concepto de criticidad. Diagramas de O'Neil. Diagramas de Pareto. El concepto de coste global de ciclo de vida: Edad optima de sustitución, Comparación de estrategias de mantenimiento. Comparación de ofertas.

Valoración de una política de mantenimiento. Estructura del coste de mantenimiento. Concepto de coste de indisponibilidad. Ejemplos.

Modelización económica de sistemas complejos. Modelos de disponibilidad. Simulación estocástica. ejemplos. Evaluación económica del mantenimiento de sistemas complejos. Ejemplos.

Planificación y programación del mantenimiento. Definición de estrategias.

Organización del servicio de mantenimiento.

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

- CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
- CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
- CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

**ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:</b></li> <li>• Lección Magistral.</li> <li>• Realización de trabajos individuales o en grupo.</li> <li>• Prácticas de Laboratorio.</li> <li>• Prácticas basadas en proyectos.</li> <li>• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.</li> <li>• Clases de problemas.</li> </ul>	<p>30%</p> <p>10%</p> <p>5%</p> <p>15%</p> <p>35%</p> <p>5%</p>	<p>20 h. (presencial)</p> <p>8 h. (no presencial)</p> <p>4 h. (presencial)</p> <p>13 h. (no presencial)</p> <p>30 h. (no presencial)</p> <p>4 h. (presencial)</p>
---	---	---

- Métodos de enseñanza**
- Método expositivo/lección magistral:
  - Método interactivo
  - Aprendizaje basado en tareas
  - Aprendizaje orientado a proyectos
  - Aprendizaje cooperativo

**Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:**

<b>Presencial (horas)</b>	<b>30</b>
Clases teórico / prácticas	28
Evaluación	2
<b>No Presencial (horas)</b>	<b>51</b>

	Estudio y análisis individual	30	
	Trabajos individuales	13	
	Trabajos en grupo	8	
	<b>Carga Docente Total</b>	<b>81</b>	

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

X	Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
X	Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
X	Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

### OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Construcción de obras subterráneas y planificación territorial y Gestión integral de la empresa.

CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

- CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.
- CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.
- CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>			
Materia 1					
Asignatura		<b>TECNOLOGÍAS Y DESARROLLOS EN VENTILACIÓN DE ESPACIOS SUBTERRÁNEOS</b>			
Tipo		OPTATIVA		Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
2	2			Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.				
		3			
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>					
Asignaturas		<p>Los alumnos deberán acreditar un conocimiento adecuado de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los conocimientos de laboreo de minas a la minería subterránea.</li> <li>• Conocer los métodos de excavación de túneles y otras obras subterráneas</li> <li>• Conocimientos de los fundamentos de ventilación.</li> <li>• Conceptos básicos sobre la economía y tecnología de proyectos mineros y los indicadores de rentabilidad económica y su financiación.</li> <li>• Conocimiento de los fundamentos de prevención de los riesgos laborales.</li> </ul>			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>					
<p>Comprender y aplicar las novedades, tendencias actuales y cambios legislativos a la ventilación en minas subterráneas, considerando variables técnicas, económicas y de seguridad.</p> <p>Conocer los avances existentes en ventilación y su capacidad de adaptación a los diferentes métodos de explotación, procesos y personal requerido para el trabajo interior mina.</p> <p>Evaluar y controlar aspectos asociados a la ventilación de minas subterráneas, considerando el control del ambiente minero y los gases nocivos emitidos en los diferentes procesos de extracción.</p> <p>Conocer y aplicar las prácticas modernas en la gestión de la ventilación y su carácter fundamental en la gestión de situaciones graves y/o de emergencia en mina.</p> <p>Comprender como integrar la ventilación de mina en el plan de emergencia y evacuación de mina.</p> <p>Comprender como emplear la ventilación como sistema eficaz en la lucha contra el fuego y otras situaciones de emergencia.</p>					
<b>CONTENIDOS</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión del estado del arte respecto de la ventilación minera. Tendencias actuales.</li> <li>2. Implicaciones económicas de un correcto proyecto de ventilación.</li> <li>3. Tendencias actuales en monitorización y control de sistemas de ventilación de operaciones.</li> <li>4. Gestión del calor, polvo y gas en ventilación minera.</li> <li>5. Fuegos e incendios. Gestión de la ventilación ante fenómenos térmicos.</li> <li>6. Gestión de emergencias y ventilación.</li> <li>7. Estudio de casos</li> </ol>					
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.</li> </ul>					

- CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
- CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

<b>Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:</b>		
• Lección Magistral.	30%	20 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	8 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	4 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	13 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	30 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)

#### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

#### Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

<b>Presencial (horas)</b>	<b>30</b>
Clases teórico / prácticas	28
Evaluación	2
<b>No Presencial (horas)</b>	<b>51</b>
Estudio y análisis individual	30
Trabajos individuales	13
Trabajos en grupo	8
<b>Carga Docente Total</b>	<b>81</b>

#### EVALUACIÓN

X	Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
X	Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
X	Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

#### OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en la materia de Construcción de obras subterráneas y planificación territorial. CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.

CG. 15 Capacidad para proyectar y ejecutar túneles, obras y espacios subterráneos.

- CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.
- CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>			
Materia 1		<b>OPTATIVAS DE INTENSIFICACIÓN</b>			
Asignatura		<b>CIERRE DE MINAS Y GESTIÓN DE INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS</b>			
Tipo		Optativa		Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
				DINGE	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		3		
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>					
Asignaturas					
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>					
<p>Comprensión de los diferentes tipos de instalaciones, explotaciones y pasivos ambientales para proyectar soluciones y mejoras concretas.</p> <p>Aplicación de la mejor técnica en los diferentes métodos productivos, así como actuar en equipo con expertos de otras disciplinas en materias relacionadas para el desarrollo de soluciones de menor impacto ambiental, mejor rendimiento y de seguridad.</p> <p>Colaborar en el desarrollo de soluciones razonadas en el cierre de instalaciones, operaciones y emplazamientos mineros con criterios de máxima seguridad.</p> <p>Evaluar económica, social y ambientalmente, el mejor diseño para una aplicación concreta.</p>					
<b>CONTENIDOS</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concepto de mina a final de su vida operativa</li> <li>2. Tipología de explotaciones. Tecnologías y operativas empleadas e influencia sobre la situación final de la explotación minera</li> <li>3. Situaciones ambientales y sociales.</li> <li>4. Seguridad de instalaciones e infraestructuras.</li> <li>5. Legislación y normativa vigentes de aplicación.</li> <li>6. El Proyecto de Cierre, Restauración. Vigilancia y control</li> <li>7. Estériles y residuos mineros. Caracterización y tipología</li> <li>8. Instalaciones de gestión y almacenamiento. Tipología: Escombreras; Balsas y Presas de lodos; Pasta</li> <li>9. Construcción de instalaciones de gestión de residuos.</li> <li>10. Seguridad estructural y ambiental de instalaciones de residuos y estériles mineros</li> <li>11. Gestión de instalaciones durante su vida operativa.</li> <li>12. Reaprovechamiento de materiales de instalaciones de residuos de mina. Principios y alternativas. Criterios de gestión y operatividad.</li> <li>13. Cierre y abandono de instalaciones de residuos y estériles de mina. Vigilancia y control. Instrumentación.</li> <li>14. Rehabilitación de áreas afectadas por residuos mineros.</li> <li>15. Evolución temporal de las estructuras. Envejecimiento.</li> <li>16. Residuos de carácter tóxico, nocivo y/o radiactivo.</li> <li>17. Integración de la gestión de instalaciones de residuos con el Plan de Cierre de Mina. Aspectos singulares</li> </ol>					

y criterios de operatividad.

18. Vigilancia y control de los emplazamientos

19. Legislación y normativa vigentes

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.

CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.

CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.

CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales

### ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

• <b>Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:</b>		
• Lección Magistral.	30%	20 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	8 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	4 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	13 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	30 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)

#### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

#### Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

<b>Presencial (horas)</b>	<b>30</b>
Clases teórico / prácticas	28
Evaluación	2
<b>No Presencial (horas)</b>	<b>51</b>
Estudio y análisis individual	30
Trabajos individuales	13
Trabajos en grupo	8
<b>Carga Docente Total</b>	<b>81</b>



SISTEMAS DE EVALUACIÓN			
	Examen	Ponderación mínima:75%	Ponderación máxima:90%
	Trabajo	Ponderación mínima:5%	Ponderación máxima:25%
	Proyecto	Ponderación mínima:5%	Ponderación máxima:25%

### OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Construcción de obras subterráneas y planificación territorial, tecnologías avanzadas para la explotación de recursos y tecnologías medioambientales.

CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.

CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.

CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.

CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.

CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.

CE 6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.

CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

CE 9 Proyectar y ejecutar tratamiento de aguas y gestión de residuos urbanos, industriales o peligrosos.

CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.

Titulación		Máster Ingeniero de Minas			
Asignatura		Minerales y Rocas Industriales (MRI)			
Tipo		Optativa	Idioma	Español	
Curso	Semestre	Departamento			
		Ingeniería Geológica			
Nº Alumnos		Clases/sem	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	Teléfono
Mín.	Máx.		3		
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>					
Asignaturas		Geología, Mineralogía, Petrología, Yacimientos, Geoquímica, Economía			
<b>CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimientos básicos de Geología General, Mineralogía y Petrología, Economía, Yacimientos Minerales y Geoquímica</li> </ul>					
<b>CONTENIDOS</b>					
Bloque I.- Minerales y rocas industriales (MRI) y desarrollo sostenible Bloque II.-La mineralogía y la petrología de los MRI Bloque III.-La geología y la geoquímica de los MRI Bloque IV.- Usos y aplicaciones de los MRI Bloque 5. Los MRI y el medio ambiente					
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES A LAS QUE CONTRIBUYE</b>					
CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.					
CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.					
CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.					
CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.					
CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.					
CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.					
CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales					
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:</b></li> </ul>					
			30%	20 h. (presencial)	
• Lección Magistral.			10%	8 h. (no presencial)	
• Realización de trabajos individuales o en grupo.			5%	4 h. (presencial)	
• Prácticas de Laboratorio			15%	13 h. (no presencial)	
• Prácticas basadas en proyectos.					

- Estudio personal para la adquisición de conocimientos. 35% 30 h. (no presencial)
- Clases de problemas. 5% 4 h. (presencial)

#### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

#### Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

<b>Presencial (horas)</b>	<b>30</b>
Clases teórico / prácticas	28
Evaluación	2
<b>No Presencial (horas)</b>	<b>51</b>
Estudio y análisis individual	30
Trabajos individuales	13
Trabajos en grupo	8
<b>Carga Docente Total</b>	<b>81</b>

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

X	Examen	Ponderación mínima:60	Ponderación máxima:70
X	Trabajo	Ponderación mínima:25	Ponderación máxima:20
X	Proyecto	Ponderación mínima:10	Ponderación máxima:15

#### OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en la materia de Investigación y gestión de recursos geológicos.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 6 Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.

CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.

CG. 9 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos.

CE 4 Conocimiento adecuado de modelización, evaluación y gestión de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales.

CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>			
Materia 1					
Asignatura		<b>CONTROL AUTOMÁTICOS DE PROCESOS</b>			
Tipo		OPTATIVA	Idioma	ESPAÑOL	
Curso	Semestre	Especialidad	Departamento		
			SISTEMAS ENERGÉTICOS		
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		3		
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>					
Asignaturas		Cálculo, física, electrotecnia, electrónica			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>					
<p>Comprender la finalidad y los principios básicos de los sistemas de control automático.          Analizar sistemas de control en tiempo continuo y mediante técnicas digitales          Establecer los criterios básicos de selección de sistemas de control          Interpretar los esquemas asociados a sistemas de control automático          Conocer las características de los distintos tipos de controladores lógicos programables (PLC)          Programar PLC para acciones de control simples</p>					
<b>CONTENIDOS</b>					
<p>1. Sistemas de control en tiempo continuo.          2. Sistemas de control digitales.          3. Controladores lógicos programables (PLC)</p>					
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>					
<p>CT.1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.          CT.2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.          CT.3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.          CT.4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.          CT.5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.          CT.6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.          CT.7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.</p>					
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Modalidades formativas y porcentaje de ECTS: Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:</b></li> </ul>					

• Lección Magistral.	30%	20 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	8 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	4 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	13 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	30 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)

#### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

#### Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

<b>Presencial (horas)</b>	<b>30</b>
Clases teórico / prácticas	28
Evaluación	2
<b>No Presencial (horas)</b>	<b>51</b>
Estudio y análisis individual	30
Trabajos individuales	13
Trabajos en grupo	8
<b>Carga Docente Total</b>	<b>81</b>

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

X	Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
X	Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
X	Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

#### OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Gestión de la energía eléctrica.

CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CE 11 Conocimiento de sistemas de control y automatismo.

Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>		
Materia 1				
Asignatura		<b>TECNOLOGÍAS DE MEJORA Y APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO</b>		
Tipo		OPTATIVA	Idioma	ESPAÑOL
Curso	Semestre	Especialidad	Departamento	
			SISTEMAS ENERGÉTICOS	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura
Mín.	Máx.		3	
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>				
Asignaturas		Electrotecnia, Centrales eléctricas, Máquinas térmicas		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>				
<p>Comprender las tecnologías para uso eficiente de la energía          Analizar los balances energéticos de sistemas eléctricos y térmicos          Calcular y evaluar ahorros energéticos          Aplicar técnicas de valoración y selección de proyectos para la eficiencia energética          Conocer la estructura de una auditoría y de la certificación energética y aplicar programas específicos          Comprender las tecnologías de generación de energías renovables          Evaluar recursos renovables          Diseñar sistema de generación renovables</p>				
<b>CONTENIDOS</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>Optimización energética de sistemas eléctricos.</li> <li>Optimización energética de sistemas térmicos.</li> <li>Auditorías y certificación energética.</li> <li>Uso de energías renovables en la mejora de sistemas eléctricos y térmicos.</li> <li>Gestión técnica y económica.</li> </ol>				
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>				
<p>CT.1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.          CT.2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.          CT.3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.          CT.4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.          CT.5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.          CT.6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.          CT.7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.</p>				
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:</b></li> </ul>				

• Lección Magistral.	30%	20 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	8 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	4 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	13 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	30 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)

#### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

#### Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

<b>Presencial (horas)</b>	<b>30</b>
Clases teórico / prácticas	28
Evaluación	2
<b>No Presencial (horas)</b>	<b>51</b>
Estudio y análisis individual	30
Trabajos individuales	13
Trabajos en grupo	8
<b>Carga Docente Total</b>	<b>81</b>

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

X	Examen	Ponderación mínima: 75 %	Ponderación máxima: 90 %
X	Trabajo	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %
X	Proyecto	Ponderación mínima: 5 %	Ponderación máxima: 25 %

#### OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Gestión de la energía eléctrica y gestión avanzada de los combustibles.

CG.1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG.2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

CG.3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.

CG.4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.

CE.6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.

Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>		
Materia 1		<b>OPTATIVA</b>		
Asignatura		<b>METALURGIA EXTRACTIVA APLICADA</b>		
Tipo				Idioma
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento
2	2			Ingeniería de Materiales
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura
Mín.	Máx.			
				3
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>				
Asignaturas				
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>				
Conocer las técnicas metalúrgicas avanzadas para la obtención de metales a partir de minerales, residuos y subproductos				
Diseñar y aplicar, a escala de laboratorio, procesos pirometalúrgicos, hidrometalúrgicos y electrometalúrgicos				
<b>CONTENIDOS</b>				
<b>BLOQUE 1. FUNDAMENTOS</b>				
- Tema 1. Termodinámica y cinética metalúrgica				
- Tema 2. Complejos metálicos. Aplicaciones metalúrgicas				
<b>BLOQUE 2. HIDROMETALURGIA AVANZADA</b>				
- Tema 3. Operaciones avanzadas de lixiviación: vía cloruros, lixiviación a presión, biolixiviación				
- Tema 4. Técnicas avanzadas de separación sólido/líquido				
- Tema 5. Nuevas técnicas de tratamiento de soluciones líquidas				



- Tema 6. Electrometalurgia: Electroforesis. Avances en el diseño de electrodos. Recuperación de metales de lodos anódicos

#### BLOQUE 3. PIROMETALURGIA AVANZADA

- Tema 7. Nuevas tecnologías de fundición-conversión
- Tema 8. Nuevos materiales refractarios y hornos industriales
- Tema 9. Aprovechamiento de escorias y otros subproductos

#### BLOQUE 4. NUEVA SIDERURGIA INTEGRAL Y RECUPERATIVA

- Tema 10. Avances en siderurgia integral en horno alto. Nuevos coques. Carbones pulverizados
- Tema 11. Reciclaje de acero. Aprovechamiento de escorias. Recuperación de metales de los polvos de acería
- Tema 12. Procesos sin horno alto. Fusión-reducción. Reducción directa

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.

CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.

CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

<b>Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:</b>		
• Lección Magistral.	30%	20 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	8 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	4 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	13 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	30 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)

- **Métodos de enseñanza**

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos

- **Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:**

• <b>Presencial (horas)</b>		<b>30</b>
• Clases teórico / prácticas	28	
• Evaluación	2	
• <b>No Presencial (horas)</b>		<b>51</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio y análisis individual 30</li> <li>• Trabajos individuales 13</li> <li>• Trabajos en grupo 8</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Carga Docente Total</b> 81</li> </ul>	

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

x	Examen teórico-práctico	Ponderación mínima: 25%	Ponderación máxima: 50%
x	Trabajo. Informe de prácticas	Ponderación mínima: 25%	Ponderación máxima: 50%

### OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Plantas minero metalúrgicas e industrias de procesamiento de materiales.

CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 10 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción.

CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.

CG. 19 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas de tratamiento de minerales metalúrgicos y siderúrgicos e instalaciones de procesamiento de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.

CE 13 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.

Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>			
Materia 1		<b>OPTATIVA</b>			
Asignatura		<b>DISEÑO DE MATERIALES SINTERIZADOS</b>			
Tipo				Idioma	
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
2	2			Ingeniería de Materiales	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		3		
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>					
Asignaturas					
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>					
<p>Conocer las técnicas de pulvimetaúrgicas de obtención de metales, cerámicas técnicas y Materiales compuestos que se obtienen por estas técnicas.</p> <p>Diseñar las composiciones y las condiciones de fabricación de los distintos materiales sinterizados</p>					
<b>CONTENIDOS</b>					
<p>1. Campo de aplicación de la Pulvimetalurgia. Estado actual y futuros desarrollos.</p> <p>2. Tecnología de fabricación de los materiales sinterizados.</p> <p>3. Materiales metálicos, cerámicos y compuestos que se obtienen por sinterización.</p> <p>4. Diseño de composiciones de materiales sinterizados.</p>					
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>					
<p>Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.</p> <p>Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.</p> <p>Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.</p> <p>Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.</p> <p>Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.</p> <p>Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.</p> <p>Capacidad para trabajar en contextos internacionales.</p>					
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:</b></li> <li>• <b>Lección Magistral.</b> 30% 20 h. (presencial)</li> <li>• <b>Realización de trabajos individuales o en grupo.</b> 10% 8 h. (no presencial)</li> <li>• <b>Prácticas de Laboratorio.</b> 5% 4 h. (presencial)</li> </ul>					

• Prácticas basadas en proyectos.	15%	13 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	30 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)

### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

• <b>Presencial (horas)</b>		<b>30</b>
• Clases teórico / prácticas	28	
• Evaluación	2	
• <b>No Presencial (horas)</b>		<b>51</b>
• Estudio y análisis individual	30	
• Trabajos individuales	13	
• Trabajos en grupo	8	
• <b>Carga Docente Total</b>		<b>81</b>

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

x	Examen teórico-práctico	Ponderación mínima: 25%	Ponderación máxima:50%
x	Informe de prácticas	Ponderación mínima: 15%	Ponderación máxima:30%
	Trabajo.	Ponderación mínima: 10%	Ponderación máxima:20%

### OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Plantas minero metalúrgicas e industrias de procesado de materiales.

CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 10 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción.

CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.

CG. 19 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas de tratamiento de minerales metalúrgicos y siderúrgicos e instalaciones de procesado de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.

CE 13 Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros

Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>			
Materia 1					
Asignatura		<b>Seguridad Industrial en atmósferas explosivas</b>			
Tipo		Optativa		Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
2	2			Ingeniería química y combustibles	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.				
5	25	3			
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>					
Asignaturas		Termodinámica; Tecnología de combustibles; Electrotecnia			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>					
<p>Analizar las situaciones industriales en las que se pueden formar atmósferas explosivas.</p> <p>Aplicar las técnicas de análisis y evaluación de riesgos a industrias con riesgo de incendio y explosión.</p> <p>Aplicar las reglamentaciones específicas a instalaciones con riesgo de atmósfera explosiva.</p> <p>Diseñar conjuntos de medidas de prevención y protección contra el riesgo de explosión</p>					
<b>CONTENIDOS</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la seguridad industrial.</li> <li>2. Generación de atmósferas explosivas.</li> <li>3. Exigencias reglamentarias de equipos e instalaciones.</li> <li>4. Técnicas de control y prevención de explosiones.</li> <li>5. Medidas de protección.</li> </ol>					
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>					
<p>CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.</p> <p>CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.</p> <p>CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.</p> <p>CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.</p> <p>CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.</p> <p>CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.</p> <p>CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.</p>					
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU</b>					

## RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.

### Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:

• Lección Magistral.	30%	20 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	20%	17 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	4 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	20%	17 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	20%	17 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)

### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

### Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS<sup>\*</sup>:

<b>Presencial</b>	<b>30</b>
Clases teórico / prácticas	28
Evaluación	2
<b>No Presencial</b>	<b>51</b>
Estudio y análisis individual	17
Trabajos individuales	17
Trabajos en grupo	17
<b>Carga Docente Total</b>	<b>81</b>

\* Un ECTS equivale a veintisiete horas de trabajo del estudiante.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES.

Se realizarán evaluaciones de los conocimientos y capacidades adquiridas. La evaluación se realizará de forma continuada y valorando todas las actividades que el alumno realice durante el curso.

### Evaluación de la adquisición de las Competencias:

Para optar por una **evaluación continua** y debido al carácter técnico de dicha materia, se exigirá una asistencia del 80% a las clases teóricas y problemas y del 100% de los trabajos individuales o de grupo. Esta asistencia, trabajos individuales y en grupo, así como las evaluaciones escritas avisadas o no avisadas que se realicen a lo largo de la asignatura constituirán un **50% de la nota final**.

El **restante 50%** de la nota en evaluación continuada y/o el 100 % en el supuesto que no se opte por este por este tipo de evaluación, se obtendrá mediante la valoración de una **prueba final** que permita valorar las capacidades y adquisición de competencias.

## OBSERVACIONES

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias que implican situaciones de seguridad en ingeniería de minas.  
CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de

las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG. 7 Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos.

CG. 8 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo la generación, transporte, distribución y utilización.

CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.

CG. 14 Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos).

CG. 17 Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

CE 3 Conocimiento adecuado de evaluación de proyectos y análisis de riesgo. Dirección, organización y mantenimiento. Economía y gestión de empresas. Calidad. . Legislación aplicable al medio natural. Gestión del conocimiento.

CE 5 Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.

CE 6 Capacidad para planificar y gestionar recursos energéticos, incluyendo generación, transporte, distribución y utilización.

CE 7 Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas.

CE 8 Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.

CE 9 Capacidad para proyectar y ejecutar tratamiento de aguas y gestión de residuos urbanos, industriales o peligrosos.

CE 10 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas e instalaciones propias de los campos de actividad del ingeniero de minas.

CE 11 Conocimiento de sistemas de control y automatismo.



Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>			
Materia 1		<b>OPTATIVA INTENSIFICACIÓN</b>			
Asignatura		<b>Vibraciones mecánicas</b>			
Tipo				Idioma	
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
2	2			Física Aplicada a los Recursos Naturales	
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.	2	3		
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>					
Asignaturas					
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>					
Comprender las vibraciones de sistemas mecánicos complejos Aplicar el análisis en frecuencia al mantenimiento predictivo					
<b>CONTENIDOS</b>					
1. Modelización de sistemas mecánicos complejos 2. Análisis de la respuesta vibratoria de sistemas mecánicos 3. Aplicación del análisis en frecuencia al mantenimiento predictivo					
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>					
CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas. CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo. CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente. CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.					

**ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:</b></li> </ul>		
• Lección Magistral.	30%	20 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	8 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	4 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	13 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	30 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)
<b>Métodos de enseñanza</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método expositivo/lección magistral:</li> </ul>		

- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

**Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:**

• <b>Presencial (horas)</b>		<b>30</b>
• Clases teórico / prácticas	28	
• Evaluación	2	
• <b>No Presencial (horas)</b>		<b>51</b>
• Estudio y análisis individual	30	
• Trabajos individuales	13	
• Trabajos en grupo	8	
• <b>Carga Docente Total</b>		<b>81</b>

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

X	Examen	Ponderación mínima:40	Ponderación máxima:60
X	Trabajos	Ponderación mínima:20	Ponderación máxima:30
X	Proyecto	Ponderación mínima:20	Ponderación máxima:30

**OBSERVACIONES**

No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Gestión integral de la empresa y modelización y simulación numérica en ingeniería de minas .

CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.

CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito  
CG. 13 Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.

CG. 18 Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.

CE1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

CE 2 Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.



Titulación		<b>Máster Ingeniero de Minas</b>			
Materia 1					
Asignatura		SIMULACIÓN NUMÉRICA DE YACIMIENTOS DE HIDROCARBUROS			
Tipo		OPTATIVA		Idioma	Español
Curso	Semestre	Especialidad		Departamento	
2	2				
Nº Alumnos		Semestre	ECTS	Coordinador/a de la asignatura	
Mín.	Máx.		3		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas					
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
Comprender los procesos básicos asociados a un yacimiento de hidrocarburos y a un almacenamiento de CO <sub>2</sub>					
Conocer los parámetros fundamentales para su caracterización					
Comprender los modelos fundamentales de simulación en yacimientos de hidrocarburos					
Plantear y desarrollar las ecuaciones diferenciales de flujo de hidrocarburos en medio poroso					
Aplicar el método de diferencias finitas a la simulación del flujo en yacimientos de hidrocarburos					
Aplicar la simulación numérica, a través de herramientas informáticas empleadas por la industria, a distintos casos reales de producción y almacenamiento					
CONTENIDOS					
1. Introducción a la simulación de yacimientos de hidrocarburos y de almacenamientos de CO <sub>2</sub> .					
2. Obtención de las ecuaciones de flujo. Modelo de blackoil.					
3. Discretización de las ecuaciones de flujo.					
4. Simulación de yacimientos de una sola fase en una dimensión.					
5. Solución del sistema de ecuaciones.					
6. Simulación de sistemas de dos fases: agua-petróleo, petróleo-gas saturado y gas-petróleo no saturado					
7. Simulación flujo trifásico: agua-petróleo-gas.					
8. Aplicación a problemas reales de flujo multifásico en yacimientos de hidrocarburos y en almacenamientos de CO <sub>2</sub> .					
9. Introducción a la simulación composicional					
COMPETENCIAS TRANSVERSALES					

- CT 1 Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.
- CT 2 Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinarios.
- CT 3 Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT 4 Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CT 5 Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT 6 Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT 7 Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

**ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE.**

<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:</b></li> </ul>		
• Lección Magistral.	30%	20 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales o en grupo.	10%	8 h. (no presencial)
• Prácticas de Laboratorio.	5%	4 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	13 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	35%	30 h. (no presencial)
• Clases de problemas.	5%	4 h. (presencial)

**Métodos de enseñanza**

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- **Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:**

• <b>Presencial (horas)</b>		<b>30</b>
• Clases teórico / prácticas	28	
• Evaluación	2	
• <b>No Presencial (horas)</b>		<b>51</b>
• Estudio y análisis individual	30	
• Trabajos individuales	13	
• Trabajos en grupo	8	
• <b>Carga Docente Total</b>		<b>81</b>

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

x	Examen	Ponderación mínima:30	Ponderación máxima:75
x	Trabajo	Ponderación mínima:30	Ponderación máxima:75

x	Proyecto	Ponderación mínima:30	Ponderación máxima:75
<b>OBSERVACIONES</b>			
<p>No implica adquirir competencias de las recogidas en la Orden CIN/310/2009. Se trata de una intensificación de las competencias adquiridas en las materias de Modelización y simulación numérica en Ingeniería de Minas e Investigación y gestión de recursos geológicos.</p> <p>CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</p> <p>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</p> <p>CG. 6 Capacidad para la exploración, investigación, modelización y evaluación de yacimientos de recursos geológicos.</p> <p>CG. 18 Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.</p> <p>CE 1 Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.</p> <p>CE 2 Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.</p>			

Titulación			<b>Máster en Ingeniería de Minas</b>		
Materia			MÓDULO OPTATIVO		
Asignatura			PRÁCTICAS DE EMPRESA		
Tipo			OPTATIVA	Idioma	
Curso	Semestre	ECTS	Especialidad	Coordinador de la asignatura	
2	4	7,5			
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas					
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
1. Capacidad para realizar profesionalmente las actividades propias del Ingeniero de Minas.					
CONTENIDOS					
2. El alumno podrá realizar un periodo de prácticas externas en empresas con una duración de entre 3 y 6 meses o acreditar su realización previa en su Grado de origen. Las prácticas se realizarán a través del oportuno Convenio de colaboración con empresas, grupos empresariales, instituciones y asociaciones.					
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES					
3. CG1. Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.					
4. CG4. Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.					
COMPETENCIAS TRANSVERSALES					
5. CT4. Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.					
ACTIVIDADES FORMATIVAS					
Actividades presenciales:(7,5 ECTS)					
X	Prácticas laborales				
METODOLOGÍAS DOCENTES					
X	Otros (especificar):La observación y la apropiación de conductas y de actitudes propias de la competencia profesional.				
SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
X	Otros (especificar): Informe de la Empresa	Ponderación mínima 75%	Ponderación máxima 90%		
X	Otros (especificar):Memoria de Actividades del alumno	Ponderación mínima 5%	Ponderación máxima 25%		

Titulación			<b>Máster en Ingeniería de Minas</b>		
Materia			<b>TRABAJO FIN DE MASTER</b>		
Asignatura			<b>TRABAJO FIN DE MASTER</b>		
Tipo			Idioma		
Curso	Semestre	ECTS	Especialidad	Coordinador de la asignatura	
	4	12			
<b>CONOCIMIENTOS QUE NECESITA</b>					
Asignaturas			el alumno debe haber cursado y superado los 108 créditos ECTS restantes que componen el Máster en su itinerario académico		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>					
El alumno ha de ser capaz de realizar y presentar un trabajo realizado individualmente consistente en un proyecto integral de ingeniería de minas de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.					
<b>CONTENIDOS</b>					
El trabajo fin de master constará al menos de una memoria técnica y un estudio económico pudiendo completarse, a juicio del profesor tutor, con documentos complementarios como anexos, planos, etc.					
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>CG. 1 Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.</li> <li>CG. 2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.</li> <li>CG. 3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingenieros de Minas.</li> <li>CG. 4 Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma.</li> <li>CG. 5 Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito</li> </ol>					
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.</li> <li>Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.</li> <li>Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.</li> <li>Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos</li> <li>Capacidad para trabajar en contextos internacionales.</li> </ol>					
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>					
11.CE 14 Realización, presentación y defensa de un trabajo realizado individualmente consistente en un proyecto integral de ingeniería de minas de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.					
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU</b>					



## RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

### Modalidades formativas y porcentaje de ECTS:

• Lección Magistral.	5%	5 h. (presencial)
• Realización de trabajos individuales.	20%	70 h. (no presencial).
• Tutorías.	15%	20 h. (presencial)
• Prácticas basadas en proyectos.	15%	54 h. (no presencial)
• Estudio personal para la adquisición de conocimientos.	45%	170 h. (no presencial)

### Modalidades formativas:

- Lección Magistral.10%
- Visitas técnicas 10%
- Tutorías20%
- Prácticas basadas en proyectos.20%
- Estudio personal para la adquisición de conocimientos.40%

### Métodos de enseñanza

- Método expositivo/lección magistral:
- Método interactivo
- Aprendizaje basado en tareas
- Aprendizaje orientado a proyectos

### Estimación de la carga docente para el alumno en ECTS:

<b>Presencial (horas)</b>	<b>30</b>
Clases teórico / prácticas	25
Evaluación	5
<b>No Presencial (horas)</b>	<b>294</b>
Estudio y análisis individual	224
Trabajos individuales	70
<b>Carga Docente Total</b>	<b>324</b>

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

El alumno realizará una exposición pública de su Trabajo Fin de Máster frente a un tribunal evaluador.

El tribunal evaluador se compondrá de un presidente y dos vocales, actuando uno de ellos como secretario. El presidente será, preferentemente, Catedrático de Universidad y los vocales serán profesores doctores del departamento al que pertenezca el profesor tutor o aquel cuyas materias docentes o de investigación sean mas afines al tema sobre el que verse el trabajo. Así mismo se designarán un presidente y dos vocales suplentes. El profesor tutor podrá ser consultado por el tribunal pero no formará parte de este ni estará presente en las deliberaciones.

La lengua de escritura del Trabajo podrá elegirse entre español e inglés. En cualquier caso, siempre se incluirá un resumen en la lengua no elegida para la redacción del documento.