

LIBRO BLANCO

**TÍTULO DE GRADO
EN INGENIERÍA
DE MINAS Y ENERGÍA**

**Agencia Nacional de Evaluación
de la Calidad y Acreditación**

LIBRO BLANCO

**TÍTULO DE GRADO
EN INGENIERÍA
DE MINAS Y ENERGÍA**

**Agencia Nacional de Evaluación
de la Calidad y Acreditación**

El presente Libro Blanco muestra el resultado del trabajo llevado a cabo por una red de universidades españolas con el objetivo explícito de realizar estudios y supuestos prácticos útiles en el diseño de un Título de Grado adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Se trata de una propuesta no vinculante que se presentará ante el Consejo de Coordinación Universitaria y el Ministerio de Educación y Ciencia para su información y consideración. Su valor como instrumento para la reflexión es una de las características del proceso que ha rodeado la gestación de este Libro Blanco.

La Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), a través de las tres Convocatorias de Ayudas para el diseño de Planes de Estudio y Títulos de Grado realizadas hasta la fecha ha seleccionado y financiado la realización de 56 proyectos. Uno de los criterios de selección más importante ha sido la participación del mayor número posible de universidades que imparten la titulación objeto de estudio.

El resultado de los proyectos, de manera previa a la edición de los Libros Blancos, ha sido evaluado por una Comisión del Programa de Convergencia Europea de la ANECA, de la que han formado parte dos rectores de universidad.

El proyecto que aquí se presenta recoge numerosos aspectos fundamentales en el diseño de un modelo de Título de Grado: análisis de los estudios correspondientes o afines en Europa, características de la titulación europea seleccionada, estudios de inserción laboral de los titulados durante el último quinquenio, y perfiles y competencias profesionales, entre otros aspectos.

Durante varios meses, las universidades que han participado en el desarrollo de este Libro Blanco han llevado a cabo un trabajo exhaustivo, reuniendo documentación, debatiendo y valorando distintas opciones, con el objetivo de alcanzar un modelo final consensuado que recogiese todos los aspectos relevantes del título objeto de estudio.

El contenido de este libro es responsabilidad exclusiva de los autores del mismo, cuyos nombres se relacionan, y de las instituciones, a las que en algunos casos representan. ANECA, a través de sus específicas comisiones de evaluación, ha elaborado el Informe que precede al libro.”

Índice

INTRODUCCIÓN	9
1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LOS ESTUDIOS CORRESPONDIENTES O AFINES EN EUROPA	19
1.1. Introducción	22
1.2. Análisis general de los estudios de Ingenierías de Minas	22
1.3. Análisis de los distintos modelos educativos de las Ing. de Minas	28
1.3.1. Modelo de los países francófonos	28
1.3.2. Modelo de los países anglosajones	31
1.3.3. Otros modelos europeos	35
1.3.4. Otros modelos del mundo	38
1.4. Conclusiones	40
1.5. Referencias	41
2. MODELO DE ESTUDIOS EUROPEOS SELECCIONADO	43
2.1. Modelo de estudios europeo propuesto	46
2.2. Descripción del modelo	46
2.2.1. El título propuesto	46
2.3. Beneficios directos que aportaría el nuevo modelo	47
3. OFERTA Y DEMANDA DE PLAZAS	51
3.1. Oferta de plazas	54
3.2. Alumnos de nuevo ingreso	55
3.2.1. Ingeniero de Minas	56
3.2.2. Ingeniero Técnico de Minas	57

3.3. Alumnos egresados	60
3.3.1. Ingeniero de Minas	60
3.3.2. Ingeniero Técnico de Minas	60
3.4. Conclusiones	63
4. ESTUDIOS DE INSERCIÓN LABORAL	65
4.1. Objetivos	67
4.2. Exploración	68
4.3. Análisis de la información	68
4.3.1. Ingenieros Técnicos de Minas	69
4.3.2. Ingenieros de minas	75
4.4. Otros estudios	80
4.4.1. Encuesta	80
4.4.2. Datos de los Colegios	81
4.4.3. Estudio de inserción laboral de la Escuela Universitaria de IT Civil de Cartagena	82
4.5. Conclusiones	83
5. PRINCIPALES PERFILES PROFESIONALES DE LOS TITULADOS EN ESTOS ESTUDIOS	85
5.1. Introducción	87
5.2. Información utilizada	87
5.2.1. Conclusiones del estudio de campos de actuación	88
5.3. Definición de los perfiles profesionales	89
5.4. Listado de perfiles profesionales	91
6. VALORACIÓN DE LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES EN RELACIÓN CON LOS PERFILES PROFESIONALES	97
6.1. Listado de competencias transversales	99
6.2. Valoración de competencias	101
6.3. Resumen y conclusiones	101
7. ENUMERACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN RELACIÓN CON LOS PERFILES PROFESIONALES. VALORACIÓN	105
7.1. Conocimientos disciplinares	107
7.2. Competencias profesionales	108
7.3. Competencias académicas	110
7.4. Resumen y conclusiones	110
8. CLASIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS EN RELACIÓN CON LOS PERFILES PROFESIONALES	115
8.1. Clasificación de competencias transversales	117
8.2. Clasificación de competencias específicas	123
8.3. Resumen	147

9. DOCUMENTACIÓN DE LA VALORACIÓN DE LAS COMPETENCIAS	151
9.1. Las encuestas sobre competencias transversales	154
9.2. Valoración de las competencias transversales	156
9.3. Las encuestas sobre competencias específicas	167
9.4. Valoración de las competencias específicas	168
9.5. Conclusiones	178
10. CONTRASTE DE COMPETENCIAS CON LA EXPERIENCIA ACADÉMICA Y PROFESIONAL DE LOS TITULADOS	181
10.1. Las encuestas sobre competencias transversales	183
10.2. Valoración de las competencias transversales	184
10.3. Las encuestas sobre competencias específicas	188
10.4. Valoración de las competencias específicas	188
10.5. Conclusiones	189
11. OBJETIVOS DEL TÍTULO	201
11.1. Objetivo básico	204
11.2. Objetivos generales	206
11.3. Objetivos específicos	207
11.4. Otros objetivos	210
12. ESTRUCTURA GENERAL DEL TÍTULO	213
12.1. Denominación del título	217
12.2. Estructura	218
12.3. Título de Ingeniero de Minas y Energía	220
12.4. El título de Ingeniero de Energía	237
13. DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE Y ASIGNACIÓN DE CRÉDITOS ECTS	251
13.1 Créditos ECTS	254
13.2. Distribución del trabajo del estudiante	255
13.3. Competencias transversales y académicas	265
13.4. El título de Ingeniero de Energía	268
14. CRITERIOS E INDICADORES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD	271
14.1. Programa formativo	273
14.2. Recursos humanos	277
14.3. Recursos materiales	278
14.4. Proceso formativo	280
14.5. Resultados	282
14.6. Conclusiones	285

Informe de la Comisión de Evaluación del diseño del Título de Grado en Ingeniería de Minas

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Convocatoria:	Segunda
Nombre del proyecto:	Ingeniería de Minas y Energía
Universidad coordinadora:	Universidad Politécnica de Cartagena
Coordinador del proyecto:	Antonio García Martín, director de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Civil
Fecha documento final:	junio de 2004

COMISIÓN

- Javier Uceda
Rector de la Universidad Politécnica de Madrid
- Francisco Javier Sanz
Rector de la Universidad Politécnica de Valencia
- Luciano Galán
Experto Grupo Convergencia Europea ANECA. Universidad Autónoma de Madrid
- Joaquim Olivé
Experto Grupo Convergencia Europea ANECA. Universidad Politécnica de Cataluña
- Benjamín Suárez
Coordinador Grupo Convergencia Europea ANECA. Universidad Politécnica de Cataluña

VALORACIÓN DE LA COMISIÓN

La Comisión considera que tanto el planteamiento general como el desarrollo del proyecto son correctos y su contenido se ajusta a los criterios establecidos en la Convocatoria.

Merece destacarse el trabajo realizado para la definición de los perfiles profesionales, tal vez susceptibles de reducción, y de las competencias transversales y específicas asociadas a ellos en la titulación propuesta.

Se propone considerar los siguientes comentarios en relación con la denominación de la titulación de Ingeniería de Energía y Minas:

- Revisar las referencias internacionales del término “Ingeniero de Energía” para comprobar que, teniendo en cuenta su comprensibilidad y transportabilidad, es adecuado para asegurar la movilidad, de los estudiantes, profesores y profesionales del ámbito de la titulación.
- Hay “colisiones” conceptuales con otras áreas de la Ingeniería. Cualquier titulación con la denominación de Energía debe plantear la participación de otras titulaciones relacionadas.

Se sugiere seguir denominando la titulación como Ingeniería de Minas por las siguientes razones:

- La gran tradición del título
- El reconocimiento profesional e institucional que facilita la movilidad de estudiantes y profesionales
- Los contenidos curriculares pueden adaptarse a la orientación “Energética” propuesta sin que por ello haya que alterar la denominación

La colisión conceptual de una titulación de Energía con otros ámbitos de la Ingeniería conlleva necesariamente a la obligación de establecer un diálogo institucional entre las titulaciones afectadas. Dicho de otra manera, se podría considerar una titulación en Energía, pero no en el ámbito exclusivo de la Ingeniería de Minas.

Una vez comprobadas las mejoras sugeridas, recomendamos la publicación del Libro Blanco y su remisión al Consejo de Coordinación Universitaria y a la Dirección General de Universidades.

Participantes en el Proyecto

POR LAS 14 ESCUELAS DE MINAS

- Cristina Avilés González
Escuela de Barakaldo. Universidad del País Vasco.
- Antonio Bernardo Sánchez
Escuela de Mieres. Universidad de Oviedo.
- Jaime Cifuentes González
Escuela de León. Universidad de León.
- José María Fernández Rodríguez
Escuela de Bélmez. Universidad de Córdoba.
- Antonio García Martín
Escuela de Cartagena. Universidad Politécnica de Cartagena.
- Irene Gozalo Sanz y Manuel Álvarez-Claro Irissarri
Escuela de Ávila. Universidad de Salamanca.
- Juan Jorge Sánchez
Escuela de Manresa. Universidad Politécnica de Cataluña.
- José María Lanaja del Busto
Escuela de Vigo. Universidad de Vigo.

- Alfonso Maldonado Zamora y Francisco Javier Elorza Tenreiro
Escuela de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid.
- Luis Mansilla Plaza. Escuela de Almadén
Universidad de Castilla - La Mancha.
- Mario Menéndez Álvarez
Escuela de Oviedo. Universidad de Oviedo.
- Eduardo Pardo de Santayana de la Hidalga
Escuela de Torrelavega. Universidad de Cantabria.
- Rafael Parra Salmerón y Carmen Hidalgo Estévez
Escuela de Linares. Universidad de Jaén.
- Fulgencio Prat Hurtado y Emilio Romero Macías
Escuela de Huelva. Universidad de Huelva.

POR LOS COLEGIOS PROFESIONALES

- Ángel Cámara Rascón
Consejo de Colegios de Ingenieros de Minas.
- Francisco Alcaraz Bermúdez y Juan Manzanares García
Consejo General de Colegios de Ingenieros Técnicos de Minas.

POR LA COORDINADORA DE REPRESENTANTES DE ESTUDIANTES

- Luis Gálvez Ameijide
Presidente de la CREM.

BECARIOS

- Carmen Bernal Martínez.
- Julián González Jara.
- Gerardo Herrera García.

INTRODUCCIÓN

Introducción

Mucho antes de que se publicara la Convocatoria de Ayudas para el Diseño de Títulos de Grado de la ANECA, los directores de las Escuelas de Ingeniería de Minas y de Ingeniería Técnica de Minas, agrupados como REIM (Reunión de Escuelas de Ingenierías de Minas), ya habíamos comenzado a debatir cuál debía ser nuestro papel en el proceso de adaptación al EEES de las titulaciones de Minas. Aunque se partía de posturas muy diferentes en algunos aspectos relevantes del proceso, desde el principio hemos coincidido en lo fundamental: lejos de compartir el recelo con que algunos colectivos se enfrentan a él, los miembros de la red lo hemos contemplado como una oportunidad, nunca como una amenaza.

Para la II Convocatoria de Ayudas se consiguió que las 14 Escuelas (13 Universidades) que imparten títulos de Minas en España participaran en el proyecto. Desde el primer momento se buscó la colaboración de los Colegios de I Minas y de IT Minas. Respondiendo a su oferta, se integró en el grupo de trabajo a representantes de ambos Colegios y al de la CREM (Coordinadora de Representantes de Estudiantes de Minas).

A lo largo de estos meses de debates y de trabajo en común, y sin duda como consecuencia de ello, hemos ido acercando posturas, limando diferencias y llegando a acuerdos en todos los apartados importantes del proyecto. El resultado es este informe, que recoge la postura conjunta y consensuada de todos los participantes. Posiblemente, ése es su mayor valor.

Como Coordinador, quiero agradecer el entusiasmo con que todos los miembros del grupo de trabajo (sean o no miembros de la REIM) se han integrado en este proyecto. El esfuerzo ha sido grande y debe reconocerse, máxime cuando corresponde a personas que se ocupan de labores de gestión en sus Escuelas o Colegios y que deben hacer frente, por tanto, a otras responsabilidades.

Quiero agradecer, asimismo, la participación de profesores, profesionales y empleadores, que respondieron a las encuestas y nos hicieron llegar sus sugerencias. Y también a la ANECA por ofrecer-nos la posibilidad de participar en este proceso.

Antonio García Martín
Coordinador del proyecto

1.

ANÁLISIS
DE LA SITUACIÓN
DE LOS ESTUDIOS
CORRESPONDIENTES
O AFINES EN EUROPA

1. Análisis de la situación de los estudios correspondientes o afines en Europa

El 25 de mayo de 1998, los Ministros de Educación de Francia, Alemania, Italia y Reino Unido firmaron en la Sorbona una Declaración instando al desarrollo de un "Espacio Europeo de Educación Superior" (EEES). El 19 de junio de 1999 se firma la Declaración de Bolonia, suscrita por 30 Estados europeos.

La Declaración de Bolonia sienta las bases para la construcción del EEES, organizado conforme a cuatro principios (calidad, movilidad, diversidad y competitividad) y orientado hacia la consecución, entre otros, de dos objetivos estratégicos: el incremento del empleo en la Unión Europea y la transformación del Sistema Europeo de Formación Superior en un polo de atracción para estudiantes y profesores de otras partes del mundo. Los objetivos recogidos en la Declaración de Bolonia son los siguientes:

1. La adopción de un sistema fácilmente legible y comparable de titulaciones, mediante la implantación, entre otras cuestiones, de un suplemento al diploma.
2. La adopción de una estructura basada, fundamentalmente, en dos ciclos formativos: grado y postgrado.
3. El establecimiento de un sistema de créditos común, como el sistema ECTS.
4. La promoción de una necesaria dimensión europea en la educación superior, con particular énfasis en el desarrollo curricular.
5. La promoción de la movilidad y la remoción de obstáculos para el ejercicio libre de la misma por los estudiantes, profesores y personal administrativo de las universidades y otras instituciones de enseñanza superior europeas.

La Declaración de Bolonia tiene un carácter político: enuncia una serie de objetivos y unos instrumentos para lograrlos, pero no fija unos deberes jurídicamente exigibles. La Declaración establece un plazo hasta 2010 para la implantación del EEES, con fases bienales de realización, cada una de las cuales terminará mediante la correspondiente Conferencia Ministerial, que revisará lo conseguido y establecerá directrices para el futuro⁵.

La primera conferencia de seguimiento del proceso de Bolonia tuvo lugar en Praga, en mayo de 2001. En ella, los Ministros de Educación adoptaron un Comunicado que respalda las actuaciones realizadas hasta la fecha, señala los pasos a seguir en el futuro y admite a Croacia, Chipre y Turquía como nuevos miembros del proceso.

El Comunicado de Praga de 2001 y el Comunicado de Berlín de 2003 suponen la ratificación de los progresos realizados hasta la fecha, incorporando las conclusiones de los seminarios internacionales realizados. La próxima reunión ministerial tendrá lugar en Bergen (Noruega) 19 - 20 de mayo de 2005.

1.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este apartado es analizar en qué situación se encuentran las universidades europeas, que imparten estudios de Ingenierías de Minas, en el proceso de adaptación de sus niveles de grado al EEES. Para la realización del mismo se han utilizado varios estudios previos: el elaborado por la Sociedad de Profesores de Ingeniería de Minas "Professors in Mining Engineering Society"¹, un estudio realizado por el Instituto de Ingenieros Técnicos de España (INITE)², la base de datos de la Federación Europea de Asociaciones Nacionales de Ingenieros (FEANI)³, el documento de trabajo *Sistemas Universitarios en Europa y EEUU*⁴, así como las páginas web de las principales universidades implicadas en el estudio.

Además, para completar este estudio se ha realizado una encuesta, vía e-mail, a un gran número de Universidades Europeas y del resto del mundo, respecto a sus planes de estudio vigentes, su grado de implicación y las líneas de acción desarrolladas para converger, en su caso, en el EEES, los campos de actividad del Ingeniero de Minas y los aspectos legales (acreditación, marco legal de la actividad profesional y obligatoriedad de la firma de proyectos, etc.) en cada país.

La encuesta, tipo test, constaba de 35 preguntas con 4-8 posibles respuestas y en algunos casos espacios en blanco para completar información. Se han enviado las encuestas por e-mail a, aproximadamente, 60 países, pero tan solo se han recibido 9 encuestas completas, de universidades en Holanda, Alemania, Finlandia, Francia, Bélgica, Estados Unidos, Brasil y Australia. La baja participación no ha permitido hacer un análisis en profundidad basado sólo en las encuestas, pero sí se ha podido utilizar la información proporcionada para el análisis en detalle de los distintos modelos educativos europeos.

1.2. ANÁLISIS GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍAS DE MINAS

Existen muchas iniciativas previas, como la de la "Professors in Mining Engineering Society" cuyo fin es promover las relaciones entre profesores de Escuelas de Minas de todo el mundo, favo-

reciando vías de intercambio de información sobre planes de estudio, métodos para la mejora de la calidad de la enseñanza o medidas para la concienciación social sobre las Ingenierías de Minas.

Dicha sociedad realizó un análisis (1999) de los estudios de Ingeniería de Minas en 85 universidades de 43 países de todo el mundo. En él, estudió los tipos de titulaciones impartidas, su duración, las horas destinadas a las asignaturas elementales, las especializadas, las optativas y la realización de la tesis y/o las prácticas. En el cómputo global se calculó el valor medio para cada elemento de estudio y se sintetizaron las distintas denominaciones de las titulaciones expedidas en "Bachelor" y "Master", con una duración media respectiva de 4 y 5 años¹.

Según este estudio, la dedicación promedio a asignaturas básicas de la Ingeniería en los grados de Master y Bachelor es de 1.534 y 1.024 horas respectivamente, el número de horas dedicadas a asignaturas especializadas es de 1.768 y 1.074, el promedio de horas dedicadas a optativas es de 373 y 307 y la media de horas dedicadas a Tesis o Prácticas es de 330 y 107 respectivamente. Estos dos últimos apartados presentan las mayores variaciones en el número de horas, que llegan a cuadruplicar el valor medio, lo que refleja la variedad de planteamiento en los planes de estudios analizados. No obstante la tendencia de los planes actuales, sobre todo en Europa, es la de dedicar un número importante y creciente de horas a las prácticas y al Proyecto Fin de Carrera.

A partir de la base de datos de la citada Sociedad se ha elaborado la tabla siguiente, que resume la información sobre la duración de las titulaciones y la distribución porcentual de asignaturas elementales, especializadas y dedicadas al proyecto o tesis.

85 Universidades 43 Países	Master Sc.				Bachelor Sc.			
	Media	StD	Max	Min	Media	StD	Max	Min
DURACIÓN EN AÑOS	5,0	0,5	6,0	3,0	4,0	0,4	5,0	3,0
DURACIÓN EN SEMESTRES	10,0	1,1	12,0	6,0	8,0	0,9	10,0	6,0
SEMANAS DE CLASE POR SEMESTRE	14,0	1,5	16,5	7,0	13,0	2,8	16,0	0,3
HORAS CONTACTO SEMANAL ALUMNOS	24,0	8,0	35,7	0,0	21,0	5,2	32,6	3,4
HORAS ASIGNATURAS BÁSICAS	1534,0	606,8	2820,0	0,0	1024,0	341,3	1703,0	288,0
HORAS ASIGNATURAS ESPECIALIZADAS	1768,0	732,5	3398,0	0,0	1178,0	449,5	2341,0	0,0
HORAS DE TESIS Y/O PRÁCTICAS	330,0	214,4	963,0	30,0	107,0	62,3	360,0	30,0
HORAS DE OPTATIVAS	373	146,35	667,5	37,5	307	101	530	13,5
TOTAL HORAS	3302,0	1219,5	5213,0	0,0	2201,0	669,1	3816,5	324,0

Tabla comparativa de Estudios de Ingeniero de Minas en el Mundo. Fuente¹

Para el 95% de las universidades estudiadas, el número total de horas necesarias para la obtención del Master oscila entre 3.912 y 2.692 y para el título de Bachelor oscila entre 2.535 y 1.870. La distribución porcentual de horas en asignaturas elementales, especializadas, optativas y proyecto es similar para el Master y para el Bachelor.

Los planes de estudio vigentes en España suponen:

- Ingeniero de Minas: 5 años = 375 créditos = 3.750 horas lectivas.
- Ingeniero Técnico de Minas: 3 años = 225 créditos = 2.250 horas lectivas.

Hay algunas diferencias entre Escuelas, a la alza o a la baja. La optatividad viene marcada por la Universidad y es, por tanto, muy variable. La libre configuración constituye el 10% de la carga lectiva total.

La distribución de materias troncales, según las directrices generales que sirvieron para elaborar los planes de estudios, es la siguiente:

Troncalidad BOE	I Minas	IT Minas
Básicas	37%	39%
Tecnológicas comunes	22%	29%
Tecnológicas específicas	41%	32%
Total	159 créditos	105 créditos

Para los títulos de Ingeniero Técnico de Minas, se indica la media aritmética de las cinco especialidades.

La distribución media aproximada de materias (troncales+obligatorias de Universidad) en los planes de estudios actuales es la siguiente:

Planes de estudio	I Minas	IT Minas
Básicas	40%	34,3%
Tecnológicas comunes	30%	34,3%
Tecnológicas específicas	30%	31,4%

La variabilidad es muy grande, por lo que estos valores son sólo orientativos. Un plan de estudios medio de Ingeniería de Minas podría presentar una distribución de créditos como la siguiente:

Ingeniero de Minas		Créditos	Total	%
Troncales + Obligatorias	Básicas	106,5	268,5	72
	Tecnológicas comunes	81		
	Tecnológicas específicas	81		
Optativas		69	69	18
Libre elección		37,5	37,5	10
		Total	375	

Como se aprecia en las tablas anteriores, las Escuelas que imparten el título de 5 años han invertido los créditos de Universidad (incrementos de troncalidad y obligatorias) en aumentar la proporción de materias básicas y, sobre todo, de materias tecnológicas no específicas de nuestras titulaciones, con respecto a la troncalidad recogida en las directrices generales. Las Escuelas que imparten el título de 3 años aumentan también la proporción de materias tecnológicas comunes, pero lo hacen a costa de las materias básicas, cuya proporción disminuye.

Según el estudio del Instituto de Ingenieros Técnicos de España (INITE), de diciembre de 2003 [2], el proceso de adaptación al EEES (en 26 países europeos) está activo en 14 países: Alemania, Austria, Bélgica, Chipre, Dinamarca, Gran Bretaña, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Malta, Noruega, Polonia, Portugal, Suiza; se encuentra en fase de planteamiento en Chequia, Eslovaquia, Eslovenia, España, Holanda y Hungría; en debate en Finlandia, Francia y en Bulgaria; todavía no se ha planteado en Grecia, Rumanía y Suecia.

En 14 de estos 26 países existen mecanismos de habilitación profesional: Alemania, Gran Bretaña, Bulgaria, Dinamarca, Chequia, Eslovenia, Grecia, Francia, Polonia, Portugal, Austria, Italia, Irlanda, Hungría; en 11 se exige un visado o firma por proyecto: Alemania, Bulgaria, Chequia, Eslovenia, Grecia, Austria, Italia, España, Chipre, Malta, Hungría; en 14 existen normativas legales que regulan la actividad profesional: Alemania, Dinamarca, Chequia, Eslovenia, Francia, Luxemburgo, Polonia, Portugal, Austria, Italia, España, Chipre, Malta, Hungría.

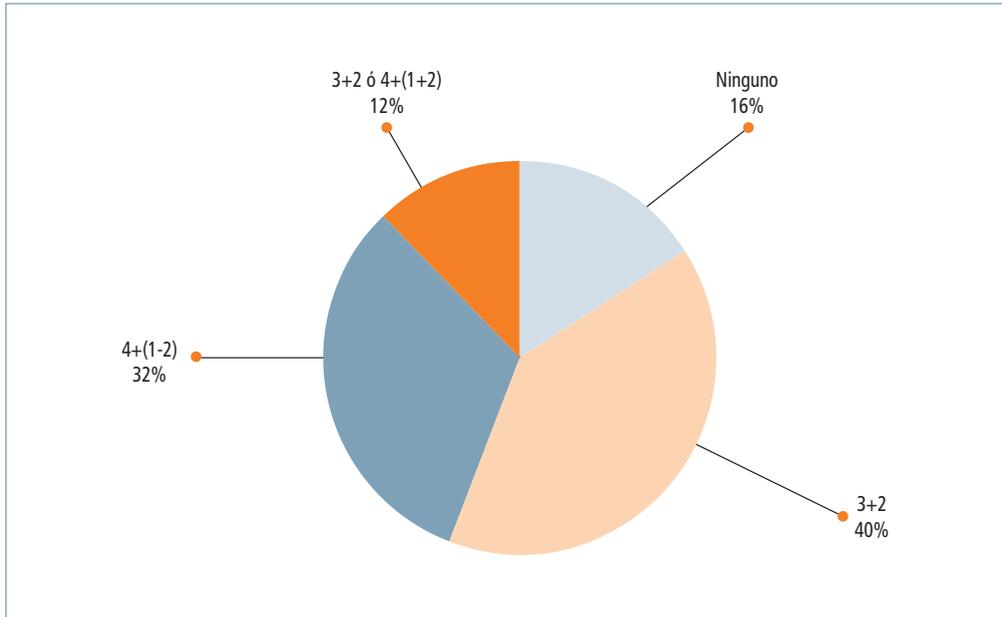
Existe una relativa similitud entre la duración actual de los estudios de Ingenierías de Minas en Europa, como se puede ver en la tabla, que oscila entre 4 y 5 años para el ciclo largo y entre 3 y 4 para el ciclo corto. Sin embargo existen diferencias en la denominación del título. Algunos países confieren el grado de Master M.Sc. a sus titulaciones mientras que otros le otorgan el grado de Ingeniero o Diploma de Ingeniero, siendo el Master un estudio de postgrado. También existen diferencias en cuanto a las posibilidades de continuar los estudios de ciclo largo una vez conseguida la titulación de ciclo corto. En algunos países la continuidad en los estudios es directa, mientras que en otros hay que realizar un curso puente o una serie de asignaturas adicionales para el acceso a la titulación de ciclo largo.

La duración propuesta para las nuevas titulaciones del EEES de primer ciclo, grado, oscila entre 3 y 4 años, con una distribución de 3 (54%), 3,5 (4%) y 4 (42%). La duración del segundo ciclo, pos-

País	Según Planes de Estudios Vigentes				Propuestas EEES
	Años	Ciclo Completo.	Años	Ciclo Intermedio	Años
Alemania	5	Ing. Diplomado	4	Ing. Diplomado Técnico	3+2
Austria	5	Ing. Diplomado			3+2 o 4+1
Bélgica	5	Ingeniero			3+2 o (4+1)+2
Chequia	5	Ingeniero			3+2 o 4+2
Chipre	4				4+1
Eslovaquia	5	Ingeniero			3+2
Eslovenia	5		3		4+1
Dinamarca	5	Civilingenior	4	Akademingenior	3+2
España	5	Ingeniero	3	Ingeniero Técnico	4+1
Finlandia	5	Ing. Diplomado	4	Ingeniero	4+1 o 3,5+1,5
Francia	5	Ing. Civil Minas			5
Gran Bretaña	4	M.Eng	3	B.Eng	3+4 + 1-2
Grecia	5	Ing.Diplomado			no
Holanda	5	M.Eng	3	B.Eng	5 o 3+2
Bulgaria	5.5	Ing Civil Master	4.5	Bachelor	no
Hungría	5		3		3+2 o 4+2
Irlanda	4	Eng			4+1
Italia	5	Laurea specialist	3	Laurea	3+2
Luxemburgo					3+2
Malta					4+1
Noruega	5	Sivillingenior		Ingenior	3+2
Polonia	5		3		3+2
Portugal	5	Ingeniero	3	Ingeniero Técnico	3+2 o 5
Rumanía	5				4+2
Suecia	4	Ing.Graduado	3	Ingeniero técnico	No
Suiza	5	Ing Diplomado		Ingeniero técnico	3+2 o 5

Tabla Comparativa de Primer y Segundo Ciclo en Europa¹

grado, oscila entre 1 y 2 años, con una distribución de 1(25%), 1,5 (4%) y 2 (71%). En la figura se observa que el tipo más planteado es el 3+2 con un 40% seguido por el 4+(1-2) con un 32%.

Modelos EEES más valorados. Fuente²

En la actualidad las titulaciones impartidas en Europa, que tienen relación directa con las especialidades o intensificaciones incluidas tradicionalmente en las Ingenierías de Minas en España, se pueden clasificar en los cuatro grupos siguientes: Minas, Energía, Mineralurgia y Metalurgia, Geología. Dentro de cada grupo la titulación adopta distintos nombres, en función de su especificidad y, como se puede comprobar a continuación, muchas de las titulaciones pueden ser incluidas en varios de los grupos.

Energía: Energía Industrial, Energía Eléctrica, Energía Nuclear, Energía y Medio Ambiente, Energía y Climatización, Energía, Petróleo, Energía e Ingeniería de Procesos, Recursos Energéticos, Tecnología de la Energía y Gestión, Generación Eléctrica de Energía, Generación Electromecánica de Energía, Gestión de la Energía, Tecnología del Petróleo y Gas, Ingeniería del Petróleo, Explosivos y Recursos Energéticos, Combustibles, Energía y Combustibles, Gestión de Yacimientos, Economía y Gestión del Petróleo, Recursos Energéticos e Ingeniería Química

Minas: Exploración Minera, Ingeniería Civil de Minas, Ingeniería Civil y Medio Ambiente, Ingeniería del Medio Ambiente, Ingeniería de Minas, Minas y Geología, Minas y Petróleo, Ingeniería de la Prospección y el Petróleo, Minería y Túneles, Explosivos y Recursos Energéticos, Ingeniería de Seguridad y Análisis de Riesgos, Minería y Mecánica de Rocas, Industria Minera, Geotecnia, Minería y Medio Ambiente.

Mineralurgia y Metalurgia: Metalurgia, Metalurgia y Materiales, Ingeniería de Materiales, Tecnología de los Minerales, Ingeniería de Procesos Minerales, Industria Mineral y Medio Ambiental, Ingeniería de la Tierra y Medio Ambiente, Técnicas de Desecho y Reciclaje,

Geología: Ingeniería Civil e Ingeniería Geológica, Ingeniería Civil y Medio Ambiente, Minas y Geología, Geotecnia y Minería, Geotecnia y Medio Ambiente, Geociencias, Evaluación e Impacto Ambiental, Teledetección, Geofísica Aplicada, Geología y Recursos Minerales, Hidráulica y Medio Ambiente, Yacimientos, Geología Computacional, Geociencias y Medio Ambiente, Geotecnia, Minería y Medio Ambiente.

En la Unión Europea hay más de 50 Escuelas, 4 de ellas en España, que imparten el título de Ingeniero de Minas o su equivalente. En Estados Unidos y Australia hay 18 y 6, respectivamente.

1.3. ANÁLISIS DE LOS DISTINTOS MODELOS EDUCATIVOS DE LAS INGENIERIAS DE MINAS

A continuación se realiza una comparativa entre los modelos de planes de estudios más significativos dentro de la Unión Europea y sus propuestas para la adaptación al EEES. En este estudio se analizan, por un lado, los planes de estudios vigentes, el tipo de titulación impartida, las especialidades, la duración, los períodos de prácticas o proyecto de fin de carrera así como las propuestas de cada país para la adaptación al EEES. Por otro lado se analiza en cada país el grado de acreditación profesional, la existencia de normativas legales que regulen la profesión y la necesidad de la firma de un titulado especializado en los proyectos de Ingeniería.

Para ello, se ha dividido el análisis en cuatro modelos educativos: el modelo Francófono, el modelo Anglosajón, el modelo de otros países de la Unión Europea y otros modelos del mundo. En cada caso se analizan los planes de estudio de una o varias universidades seleccionadas y los aspectos legales de cada país.

1.3.1. Modelo de los países francófonos

En **Francia** el diploma de Ingeniero se obtiene en cinco años. Tras dos años de preparación y un examen de ingreso se accede a las Escuelas, donde se reciben tres años de formación superior. El examen de acceso o concurso, Clases Preparatorias a las Grandes Escuelas (CPGE), requiere una preparación de dos años posterior a la obtención del Bac (Bachillerato). El concurso de Minas y Caminos permite acceder, en función de la nota, a las Grandes Escuelas de Minas de Paris, St. Etienne, Nancy y a la Escuela de Caminos y Puentes de Paris (grupo A). El concurso "SUP" común para Escuelas Industriales y de Minas permite acceder a Escuelas de Minas de menor categoría: Albi, Alès, Douai, Nantes (grupo B).

Algunas Universidades imparten estudios que permiten obtener el diploma de "Ingenieur Maître", que no confiere el título de Ingeniero francés. Este diploma no requiere la necesidad de realizar el examen de ingreso, sin embargo no tiene tanto prestigio como el de las Escuelas de Ingeniería tradicionales. Para su obtención hay que realizar un primer ciclo universitario Bac+2, con el que se obtiene un DEUG, DUT, DEUST o BTS, y posteriormente tres años más en un Instituto Superior Profesionalizado (IUP) donde se obtiene el diploma de Maestría en Ingeniería. Existen, en algunos IUP, cursos puente que permiten acceder a algunas Escuelas de Ingeniería para alumnos con buen expediente académico.

El diploma de Ingeniero Civil de Minas sólo se concede tras tres años de formación de ciclo superior (Bac+5) en las Escuelas de Ingenieros de Minas. El segundo ciclo, con una duración de tres años, se divide en 6 semestres, en períodos lectivos de 15 a 20 semanas. Las asignaturas impartidas se pue-

den dividir en asignaturas básicas de ingeniería, asignaturas especializadas, asignaturas complementarias (idioma, humanidades, deporte) y prácticas en empresa. Las prácticas tienen una gran importancia desde el primer curso hasta el último y contabilizan un total de 36 a 51 semanas, es decir, se exigen 9 meses como mínimo de experiencia pre-profesional.

Francia\Escuelas	Nancy	St. Etienne	París
Titulación	Diploma Ingeniero Civil de Minas		
Duración	6 semestres (15-20 semanas)		
Habilitación	CNISF "Conseil National d'Ingenieurs Superieures de France"		
Normativa Legal	Sí		
Firma Proyectos	Sí		
Especialidades	1. Materiales 2. Medio Ambiente 3. Energía 4. Procesos Industriales 5. Informática 6. Ingeniería Matemática	1. Informática 2. Materiales y Mecánica 3. Procesos y Energía 4. Medio Ambiente 5. Gestión y Organiz. Industrial 6. Microelectrónica	1. Automática 2. Biotecnología 3. Derecho y Economía de la Empresa 4. Economía Industrial 5. Ingeniero Nuclear 6. Ingeniero Químico 7. Geostatística Aplicada 8. Ingeniería de Procesos 9. Máquinas 10. Sistemas de la Información 11. Robótica, 12. Materiales 13. Ciencias de la Tierra 14. Sociología, 15. Suelo y Sub-suelo 16. Sistemas de Producción 17. Óptica 18. Gestión Científica 19. Matemática Financiera

Estudios de Ingeniero de Minas en Francia⁶

El sistema educativo francés para la Ingeniería no contempla la implantación del EEES y establece 3 años de formación superior más dos años de preparación y examen de ingreso. No obstante existe un fuerte debate interno al respecto y un decreto por el cual el Ingeniero (Bac +5) se identifica automáticamente con el Master previsto en la directriz de Bolonia.

Cabe resaltar que el grado de especialización de las Escuelas de Minas en Francia va más allá de las áreas tradicionales de aplicación minera (Minas, Metalurgia y Mineralurgia, Energía, Geología) incluyendo campos tan diversos como la Economía y las Empresas, la Mecánica, la Producción Industrial o la Informática. Las Escuelas de Minas se convierten en Francia en centros politécnicos multidisciplinarios con hasta 19 especialidades en el caso de la Escuela de Minas de París.

Una vez obtenido el Diploma de Ingeniero Civil de Minas se puede continuar con la formación de postgrado. Los Masters son cursos de 1 o 2 años de formación especializada, para aquellos que ten-

gan un título Bac+5 o para titulados universitarios en posesión de un Diploma de Estudios Avanzados (DEA). El doctorado supone la realización de un DEA y tres años de investigación especializada.

La encuesta recibida de la Escuela de Minas de París, completada por el jefe de estudios Nicolas Cheimanoff, revela las siguientes conclusiones de interés⁶:

1. La institución tiene de 1.000 a 5.000 estudiantes, se imparten estudios hasta tercer ciclo y se considera un organismo educativo a nivel nacional.
2. El profesorado y el alumnado conocen la declaración de Bolonia pero necesitan financiación estatal para su implantación.
3. Su postura es mantener el sistema educativo actual de cinco años y que sea equiparable al Master de Bolonia.
4. Los planes de estudios han sido reformados por los distintos departamentos, colaborando estrechamente con los empresarios, priorizando el acceso al empleo de los recién titulados.
5. Utilizan un sistema de acumulación y transferencia de créditos ECTS, lo que facilita el reconocimiento académico de estudios en el extranjero.
6. Existe un sistema de acreditación de calidad de la enseñanza y la investigación y es fundamental para asegurar el reconocimiento público.
7. Se considera necesario un sistema de reconocimiento entre las agencias de acreditación europeas.
8. Están elaborando planes de formación continuada "Life Long Learning" que responden a las necesidades de las empresas y los profesionales.

En **Bélgica** el acceso a los estudios de Ingeniería exige un examen de ingreso a la Universidad después de la formación secundaria, pero posiblemente no tan riguroso y exigente como en el caso de Francia. Una vez dentro de la universidad se cursa el primer ciclo de dos años, denominado "Candidato a Ingeniero", y un segundo ciclo de formación de Ingeniero para la obtención del título de Ingeniero Civil. Las escuelas de Lovaina (Katholieke Universiteit Leuven), Lieja (Université de Liège) y Mons (Faculté Polytechnique de Mons) imparten titulaciones propias de la Ingeniería de Minas.

Bélgica ya ha comenzado la adaptación al EEES pasando de 5 años a 3+2. La Escuela de Lovaina, en particular, ha comenzado a modificar su plan de estudios, implantando en el curso 2003-2004 una nueva estructura que le permitirá evolucionar hacia el nuevo plan con el que se integrará en el EEES. El nuevo plan propuesto por Lovaina consiste en un primer ciclo de tres años para obtener el título Bachelor y un segundo ciclo de dos años de especialización tras los cuales se obtiene el título Master en las siguientes especialidades: Energía, Medio Ambiente, Geotécnica y Minería, Materiales.

Bélgica/Escuelas	Mons	Lovaina	Lieja
Titulación	Ingeniero Civil		
Duración	10 semestres		
Habilitación	No		
Normativa Legal	No		
Firma Proyectos	Sí, proyectos propios de la titulación		
Especialidades	1. Minas	1. Energía 2. Medio Ambiente 3. Materiales 4. Geotecnia y Minería	1. Geólogo

Estudios de Ingeniero de Minas en Bélgica¹⁴

El título obtenido después de finalizar ambos ciclos está reconocido por la ley belga como Ingeniero, compatible con el Master americano y el Diploma de Ingeniero alemán. No existen agencias de acreditación para la habilitación profesional, ni regulación legal de la profesión, ni es obligatoria la firma de proyectos por un ingeniero con registro en entidad oficial.

1.3.2. Modelo de los países anglosajones

Los países anglosajones, abanderados por el Reino Unido, presentan un sistema universitario flexible que permite pasar del título de Bachelor a la obtención del Master sin necesidad de cursos puente.

Se define la no-troncalidad, un concepto opuesto al español, en el que las universidades o instituciones de rango superior tienen más autonomía para decidir sus planes de estudio, tanto en lo que se refiere a los contenidos como al nombre de los cursos (ver tablas anterior y siguiente). Se entiende que los estudiantes acaban la carrera con un bagaje de conocimientos adquiridos en múltiples asignaturas, lo que dificulta precisar un único modelo estándar. Por tanto, en el ámbito anglosajón es más correcto hablar de múltiples sistemas educativos universitarios.

Los estudios universitarios se estructuran en dos niveles, "Undergraduate" y "Postgraduate". El primer nivel Bachelor, B.Sc., tiene una duración entre tres o cuatro años. El segundo nivel es el Master, M.Sc., de uno o dos años de duración y con contenidos especializados. Las Prácticas ó Tesis ocupan una parte importante de la formación con una dedicación total mínima de 36 semanas.

Gran Bretaña considera plenamente implantado el modelo de convergencia EEES con su sistema Bachelor y Master (B.Sc./M.Sc). El B.Sc. dura 3 años y el M.Sc. entre 1 y 2 años. Existe una agencia de acreditación "Engineering Council" y sin embargo no existe una normativa legal para regular la profesión ni la firma en los proyectos de ingeniería.

En **Holanda** se sigue el modelo anglosajón con un Bachelor, B.Sc., de 3 o 4 años seguido del Master, M.Sc., de 1 o 2 años, normalmente 2. El proceso de adaptación al EEES está en curso, ya que todavía coexisten otros planes de estudios de 5 años o de 3+1.

GB\Escuelas	University of Leeds	Imperial College London	Heriot Watt University
Titulación	B.Sc./M.Sc.		
Duración	3 + (1-2)		
Habilitación	Sí		
Normativa	No		
Proyectos	No		
Especialidades	1. Energía 2. Energía y Medio Ambiente 3. Materiales 4. Metalurgia 5. Mineralurgia 6. Explotación Minera y Geología Minera 7. Industria Minera 8. Medio Ambiente 9. Minería 10. Geología Minera 11. Geología y Medio Ambiente 12. Geofísica	1. Geología 2. Geofísica 3. Geociencias y Medio Ambiente 4. Geología Computacional 5. Minería y Mecánica de Rocas 6. Metalurgia y Mineralurgia 7. Ingeniería Petróleo 8. Economía y Gestión del Petróleo 9. Evaluación Medio Ambiente 10. Teledetección 11. Curso Europeo de Minería 12. Curso Europeo de Mineralurgia	1. Recursos Energéticos e Ingeniería Química 2. Gestión de Yacimientos de Hidrocarburos 3. Ingeniería del Petróleo

Estudios de Ingeniero de Minas en Inglaterra¹⁵

La encuesta de TuDelft, completada por la responsable de Relaciones Internacionales Mrs. M. Draijer, revela las siguientes conclusiones de interés⁷:

1. La institución tiene menos de 1.000 estudiantes, se imparten estudios hasta tercer ciclo y se considera un organismo educativo a nivel internacional.
2. El profesorado, el alumnado y el personal no docente conocen con detalle la declaración de Bolonia y cuentan con financiación estatal para su implantación.
3. Ya han implementado los dos ciclos Bachelor y Master en sus planes de estudios y consideran importante la rápida convergencia del EEES.
4. Los planes de estudios han sido reformados por los distintos departamentos, colaborando estrechamente con los empresarios, priorizando el acceso al empleo de los recién titulados.
5. Utilizan un sistema de acumulación y transferencia de créditos ECTS lo que facilita el reconocimiento académico de estudios en el extranjero.
6. Existe un sistema de acreditación de la calidad de la enseñanza y la investigación y es fundamental para asegurar el reconocimiento público.

7. Se considera necesaria una agencia de acreditación europea.
8. No participan en iniciativas de formación continuada "Life Long Learning", por el momento.

En **Noruega** el modelo EEES se encuentra implantado con una estructura 3+2 para Bachelor y Master. Todavía coexiste con el modelo antiguo: 3 años para el "Ingenior" y 4,5 para el "SivillIngenior".

En **Alemania** y en **Dinamarca** el modelo vigente establece 4 años para obtener el equivalente al Ingeniero Técnico español y 5 años para obtener el equivalente al Ingeniero. La adaptación al EEES ya ha comenzado y apunta al 3+2. En Alemania la impartición de ambos títulos se realiza en Escuelas diferentes, lo que resulta ser un sistema muy similar al de España: las "Fachhochschulen" o Escuelas Técnicas y las Universidades donde se imparte la titulación Superior. En 1998, con la Ley de Reforma Universitaria, introducen la posibilidad de que las universidades puedan ofrecer las titulaciones de Bachelor (3-4 años) y Master (1-2 años)⁴.

La encuesta de la Escuela de RWTH Aachen, completada por la profesora Mrs. Ludger Rattmann, revela las siguientes conclusiones de interés⁵:

1. La institución tiene entre 1.000 y 5.000 estudiantes, se imparten estudios hasta tercer ciclo y se considera un organismo educativo a nivel europeo.
2. El profesorado, el alumnado y el personal no docente conocen la declaración de Bolonia y cuentan con financiación estatal para su implantación.
3. Están implementado los dos ciclos Bachelor y Diploma.
4. Los planes de estudios han sido reformados por los distintos departamentos.
5. Utilizan un sistema de acumulación y transferencia de créditos ECTS, lo que facilita el reconocimiento académico de estudios en el extranjero.
6. Se considera necesario un sistema de mutuo reconocimiento entre las agencias de acreditación europeas.
7. No participan en iniciativas de formación continuada "Life Long Learning", por el momento.

Tanto en Holanda como en Noruega no existen agencias de acreditación para la habilitación profesional, ni una normativa legal que regule la profesión, ni tampoco es necesaria la firma de proyectos por un Ingeniero con registro en entidad oficial. En Alemania y en Dinamarca existen agencias de acreditación y normativas legales que regulan la profesión, pero solo en Alemania es obligatoria la firma de proyectos por un Ingeniero con registro en entidad oficial.

Escuelas de Minas	Tu Delft (Holanda)	Aachen (Alemania)	N NTNU (Noruega)	DTU (Dinamarca)
Titulación	B.Sc./ M.Sc	Diploma Ingeniero Tec/Diploma Ingeniero y B.Sc/ M.Sc	Ingenior/SivillIngenior co-existe con B.Sc./ M.Sc	Akademingenior/ CivillIngenior
Duración	3 ó 4 ó 5	4 ó 5	4,5	3,5 ó 5
Habilitación	Sí "Kivi/Niria"	Sí "Ingenieur Krmaer"	No	Sí (IDA)
Normativa Legal	No	Parcial	No	Sí
Firma Proyectos	No	Sí	No	No
Especialidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ciencias de la Tierra Aplicadas 2. Ingeniero de Recursos 3. Ingeniero Geólogo 4. Ingeniero de Petróleo 5. Ingeniero de Yacimientos 6. Geofísica Aplicada 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geología 2. Mineralogía 3. Materiales 4. Minería 5. Metalurgia 6. Mineralogía 7. Energía 8. Combustibles 9. Generación de Energía 10. Eléctrica 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Energía y Procesos 2. Geología y Recursos Minerales 3. Petróleo y Geofísica 4. Hidráulica y Medio Ambiente 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medio Ambiente, Geología y Recursos 2. Tecnología Medio Ambiental 3. Gestión del Medio Ambiente

Estudios de Ingeniero de Minas en Holanda, Alemania, Noruega y Dinamarca⁷

Por otro lado, con la misma filosofía que la EEES, surgen, a mediados de la década de los 90, dos Programas Europeos de Minería, resultado del esfuerzo de nueve Universidades Europeas en siete países, respaldadas por 25 compañías mineras y energéticas de prestigio internacional.

Estas 9 universidades adaptan sus planes de estudios de Minería, Mineralurgia y Metalurgia a las nuevas necesidades industriales y sociales en un marco internacional, global y competitivo. El resultado es el Master M.Sc. "*Curso Europeo de Minería*" (EMC) de un año de duración, impartido por las universidades de Delf (Holanda), Aachen (Alemania), Helsinki (Finlandia) y Londres (UK), donde cada una imparte cursos en su área de especialidad. Esto es posible ya que los contenidos de los planes de estudios de estas universidades en Minería son muy similares, con un contenido común en Ingeniería Minera, Tecnología Mineralúrgica y Metalúrgica, Investigación y Prospección minera, Maquinaria y Equipos, Economía, Gestión Empresarial y Legislación.

A continuación del EMC se instaura el Master M.Sc. "*Curso Europeo de Mineralurgia y Metalurgia*" (EMEC) de un año de duración, impartido en Delf (Holanda), Camborne (UK) y Helsinki (Finlandia) con contenidos en Tecnología Mineralúrgica y Metalúrgica, Ingeniería del Medio Ambiente, Seguridad e Higiene, Economía, Gestión Empresarial y Legislación.

Siguiendo esta misma línea, en septiembre 2003 se instaura el Master M.Sc. "*Curso Europeo en Geotecnia y Medio Ambiente*" (EGEC) impartido en Berlin, Freiberg (Alemania), Wroclaw (Polonia), Miskolc (Hungría) y Kosic (Eslovaquia), de un año de duración, con contenidos en Ingeniería Medio Ambiental y Geotecnia especialmente relacionados con la rehabilitación de espacios mineros abandonados, gestión de residuos y desarrollo del espacio subterráneo.

La iniciativa de los Masters EMC, EMEC, EGEC tiene como fin la internacionalización y la adaptación de los Estudios Superiores y la integración progresiva de un mayor número de países y universidades europeas. Además estimula el aumento de número de alumnos que optan a los Masters, lo que permite a las universidades impartir cursos de postgrado de alto nivel, algo que gestionado a título individual sería más complicado y costoso.

1.3.3. Otros modelos europeos

En otros países Europeos el debate sobre el proceso de adaptación del EEES se decanta por una estructura de 4+(1-2) más que 3+2.

En **Austria** se obtiene el título equivalente al Ingeniero Técnico español en 4 años (3,5 + proyecto 24 semanas) y en 5 años (4,5 + proyecto 24 semanas) se obtiene el título equivalente al de Ingeniero. La implantación del EEES está en curso y deja en mano de las universidades la elección del tipo de estructura académica de primer y segundo ciclo (3+2 ó 4+1). La habilitación profesional la proveen sus agencias de acreditación respectivas y el ejercicio de la profesión está regulado por la ley. En Austria es obligatoria la firma de proyectos por un ingeniero con registro en entidad oficial.

En **Finlandia** el sistema vigente es similar al de Austria, 4 años para el titulado Técnico y 5 (4,5 más una tesina) para el titulado Superior, lo que se denomina Ingeniero Diplomado. La implantación del EEES está en debate entre 4+1 o 3,5+1,5. En este país no existe la habilitación profesional, ni normativas legales que regulen la profesión ni la exigencia de la firma de proyectos por un ingeniero con registro en entidad oficial.

La encuesta de la Universidad de Tecnología de Helsinki, completada por la profesora Pekka Särkkä, revela las siguientes conclusiones⁹:

1. La institución tiene menos de 1.000 alumnos, se imparten estudios hasta tercer ciclo y se considera un organismo educativo a nivel nacional.
2. El profesorado conoce con detalle la declaración de Bolonia, el alumnado y el personal no docente la conocen vagamente. No cuentan con financiación estatal para su implantación.
3. No han implementado aun los dos ciclos Bachelor y Master en sus planes de estudios, pero están haciéndolo.
4. Los planes de estudios han sido reformados por los distintos departamentos, colaborando estrechamente con los empresarios, priorizando el acceso al empleo de los recién titulados.
5. No utilizan un sistema de acumulación ni transferencia de créditos ECTS, pero tienen otro sistema para facilitar el reconocimiento académico de estudios en el extranjero, aunque a veces sus alumnos Erasmus tienen problemas de convalidaciones.
6. Existe un sistema de acreditación de la calidad de la enseñanza.

7. No se cree necesaria la acreditación común europea.
8. No participan en iniciativas de formación continuada "Life Long Learning"

En **España** el modelo vigente es de 3 años para la Ingeniería Técnica y 5 años para la Ingeniería. El Master actual es una titulación de postgrado de 1 ó 2 años adicional. La enseñanza de las titulaciones de Ingeniería e Ingeniería Técnica se suele impartir en Escuelas distintas, como titulaciones independientes. El paso de una Escuela Técnica a una Escuela Superior es directo, una vez completados los estudios de primer ciclo. En España no existe la habilitación profesional, pero sí una normativa legal y la exigencia de firma de un titulado en proyectos de ingeniería.

En **Italia** se considera implantado el modelo de Bolonia, con una estructura 3+2. Sin embargo en los planes de estudios se establecen tres años para la obtención del título de primer ciclo "Laurea", equivalente al Ingeniero Técnico, y dos años más para obtener el título de segundo ciclo, grado especializado ("Laurea Specialista"), equivalente al Ingeniero. El Master universitario se obtiene tras cursar estudios de primer o segundo ciclo y distingue Master de Primer Nivel, para aquellos que han cursado el primer ciclo, y de Segundo Nivel, para aquellos que han cursado el segundo ciclo [4]. La formación universitaria queda estructurada con 3+2 pero relega el postgrado Master a 1 ó 2 años más, por lo que, en total resulta 3+2+(1-2). La habilitación profesional la proveen sus agencias de acreditación respectivas y el ejercicio de la profesión está regulado por la ley. En Austria es obligatoria la firma de proyectos por un Ingeniero con registro en entidad oficial y en Italia tiene carácter voluntario.

En otros países como **Eslovenia, Malta, Hungría, Rumanía, Irlanda o Chipre** la implantación o el debate sobre los planes de estudio para el EEES plantea estructuras 4+1 o 4+2. Los planes vigentes en estos países establecen 3 ó 4 años para la consecución del grado y 5 años para el postgrado. En Malta y Chipre no existe la habilitación nacional, pero la profesión está regulada por la ley y se exige la firma de los proyectos por un Ingeniero con titulación registrado en entidad oficial. En Hungría y en Eslovenia existe la habilitación, la profesión esta regulada por la ley y es necesaria la firma de los proyectos por un Ingeniero titulado registrado en una entidad oficial. En Irlanda existe habilitación, pero no hay normativa legal ni necesidad de firma de proyectos.

En **Suecia** el modelo académico establece un año cero de formación general en asignaturas básicas de la Ingeniería, 3 años para la obtención del título Bachelor y 4,5 años para la obtención del título Master. Se imparte la titulación de Ingeniero de la Energía en las universidades de Högskolan I Gävle/Sandviken (HGS), Mitthögskolan, Sundsvall, Universitet I Umeå, Humea; Ingeniero Geólogo e Ingeniero Industrial del Medio Ambiente en Högskolan i Luleå, (LUTH); Ingeniero de Materiales en el Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm, KTH. No hay habilitación profesional, ni normativas legales, ni se firman los proyectos de Ingeniería.

La Encuesta de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Jönköping, completada por la responsable de relaciones internacionales Susanne Wessén, revela las siguientes conclusiones¹⁰:

1. La institución tiene 1.500 estudiantes, se imparten estudios hasta tercer ciclo y se considera un organismo educativo a nivel nacional

Escuelas de Minas	Leoben (Austria)	HUT (Finlandia)	España	Torino (Italia)
Titulación	Ing. Diplomado B.Sc./ M.Sc.	Ing./Ing. Diplomado	Ingeniero Técnico/Ingeniero	Ing./Ing. Especialista
Duración	4/5	4/5	3/5	3/5
Habilitación	Sí (KIA)	No	No	Sí (CNI)
Normativa Legal	Sí	No	Sí	Sí
Firma Proyectos	Sí de la titulación o afines	No	Sí	Implantado 3+2 (1+2)
Especialidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Protección Industrial Medio Ambiental 2. Técnicas de Desecho y Reciclaje 3. Ingeniería del Petróleo 4. Metalurgia 5. Recursos Naturales 6. Minería y Túneles 7. Geociencias 	<ol style="list-style-type: none"> 1. EMC 2. EMEC 3. Generación Eléctrica 	<p>Escuelas Técnicas Superiores</p> <p>Intensificaciones según Escuelas</p> <p>Escuelas Universitarias</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explotación de Minas 2. Mineralurgia y Metalurgia 3. Instalaciones Electromec. Mineras 4. Sondeos y Prospecciones Mineras 5. Recursos Energéticos, Comb. y Explosivos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medio Ambiente y Territorio 2. Energía 3. Energía y Nuclear 4. Materiales 5. Petróleo 6. Túneles 7. Evaluación e Impacto Medio Ambiental 8. Ingeniería de Seguridad y Análisis de Riesgos 9. Economía Medio Ambiente y Territorio

Estudios de Ingeniero de Minas en Austria, Finlandia, España e Italia⁹

2. El Profesorado y el personal no docente conocen la declaración de Bolonia, el alumnado la conoce vagamente. Cuentan con financiación estatal para su implantación.
3. Ya tenían implementado un sistema de dos ciclos Bachelor y Master antes de la declaración de Bolonia.
4. Los planes de estudios han sido reformados por algunos departamentos, colaborando estrechamente con los empresarios, priorizando el acceso al empleo de los recién titulados.
5. No utilizan un sistema de acumulación de créditos ECTS, pero tienen un sistema de transferencia a ECTS para facilitar el reconocimiento académico de estudios en el extranjero.
6. Existe un sistema de acreditación de la calidad de la enseñanza.
7. Es necesaria una agencia de acreditación nacional.
8. Participan en iniciativas de formación continuada "Life Long Learning" en función de la demanda empresarial

Otros países en proceso de implantación o debate, afines a la propuesta de 3+2 para el EEES, son **Luxemburgo, Polonia, Portugal y Suiza**. En Portugal y Polonia existe habilitación profesional y normativas legales que amparan la profesión pero no es necesaria la firma de proyectos. En Suiza y Luxemburgo no hay habilitación profesional y no es necesario firmar los proyectos de Ingeniería. En Grecia, Suecia y Rumania por el momento no hay acuerdo para la implantación del modelo del EEES.

1.3.4. Otros modelos del mundo

En **EEUU** y en **Australia** la Universidad esta mucho menos regulada desde el gobierno nacional y cada estado ejerce su propia política universitaria de modo casi autónomo. Las universidades son libres de elaborar las titulaciones impartidas, lo que genera una gran oferta académica, sin embargo el resultado final es que casi todos funcionan de forma bastante similar. Estos sistemas educativos están caracterizados por la flexibilidad, la enorme selectividad de los alumnos, una carga de horas presenciales mucho menor, mayor carga de horas de trabajos individuales y colectivos y un coste económico mucho mayor para las familias que el sistema educativo en Europa⁴.

Escuelas de Minas	Colorado School of Mines (US)	Universidad Federal de Río Grande del Sur (Brasil)	Universidad de Gales del Sur (Australia)
Titulación	B.Sc./M.Sc.	Graduado/Master	Bachelor/Master
Duración	(2)+(2)	(4+1, 3+2)	(4+1)
Especialidades	1. Ingeniería Química 2. Economía 3. Ingeniería Mecánica 4. Ingeniería Geológica 5. Ingeniería Geofísica 6. Matemáticas e Informática 7. Ingeniería Metalúrg. y Materiales 8. Ingeniería de Minas 9. Ingeniería del Petróleo 10. Refino 11. Gestión y Medio Ambiente 12. Geoquímica 13. Ciencias Materiales 14. Economía Minera	1. Geología 2. Ingeniería de Minas 3. Ingeniería Metalúrgica 4. Geología Computacional 5. Mineralurgia 6. Economía y Planificación Minera 7. Ingeniería de Ventilación Medio Ambiente 8. Evaluación Medio Ambiente 9. Teledetección	1. Ingeniería de Minas 2. Gestión Minera y Medio Ambiente 3. Ingeniería Civil y de Minas 4. Ingeniería Geomecánica 5. Ingeniería de Ventilación 6. Explotaciones de Carbón

Estudios de Ingeniero de Minas en EEUU, Australia y Brasil^{11,12,13}

La Encuesta de la Escuela de Minas de Colorado, completada por K. Godel Gengenbach, revela las siguientes conclusiones¹¹:

1. La institución tiene entre 1.000 y 5.000 estudiantes, se imparten estudios hasta tercer ciclo y se considera un organismo educativo a nivel internacional.
2. No conocen la declaración de Bolonia.

3. Ya tenían implementado un sistema de dos ciclos Bachelor y Master antes de la declaración de Bolonia.
4. Los planes de estudios han sido reformados por algunos departamentos, colaborando estrechamente con los empresarios, priorizando el acceso al empleo de los recién titulados.
5. No utilizan un sistema de acumulación de créditos ni de transferencia ECTS sino uno equivalente, ocasionalmente tienen problemas con las convalidaciones de universidades extranjeras.
6. Existe un sistema de acreditación de la calidad de la enseñanza, investigación y de otras actividades de la universidad.
7. Es necesaria una agencia de acreditación internacional.
8. Participan activamente en la formación continuada "Life Long Learning" en función de la demanda empresarial

La Encuesta de la Universidad Federal de Río Grande del Sur, completada por el Profesor Andrezin, revela las siguientes conclusiones¹²:

1. La institución tiene 1.000 estudiantes, se imparten estudios hasta tercer ciclo y se considera un organismo educativo a nivel internacional.
2. El Profesorado, el personal y el alumnado conocen la declaración de Bolonia.
3. Ya tenían implementado un sistema de dos ciclos Bachelor y Master, antes de la declaración de Bolonia.
4. Los planes de estudios han sido reformados por algunos departamentos, colaborando estrechamente con los empresarios, priorizando el acceso al empleo de los recién titulados.
5. No utilizan un sistema de acumulación de créditos ECTS, pero tienen un sistema de transferencia equivalente para facilitar el reconocimiento académico de estudios en el extranjero; ocasionalmente tienen problemas con las convalidaciones.
6. Existe un sistema de acreditación de la calidad de la enseñanza.
7. No es necesaria una agencia de acreditación nacional.
8. No participan en iniciativas de formación continuada "Life Long Learning".

La Encuesta de la Escuela de Ingeniería de Minas de la Universidad de Gales del Sur en Australia, completada por el Doctor Paul Hagan, revela las siguientes conclusiones¹³:

1. La institución tiene 30.000 estudiantes, se imparten estudios hasta tercer ciclo y se considera un organismo educativo a nivel nacional.
2. El Profesorado, el personal y el alumnado no conocen la declaración de Bolonia.
3. Ya tenían implementado un sistema de dos ciclos Bachelor y Master antes de la declaración de Bolonia. La mayoría se quedan en Bachelor.
4. Los planes de estudios han sido reformados por algunos departamentos, colaborando estrechamente con los empresarios, priorizando el acceso al empleo de los recién titulados.
5. No utilizan un sistema de acumulación ni de transferencia de créditos ECTS, pero no tienen problemas con el reconocimiento académico de estudios en el extranjero.
6. Existe un sistema de acreditación de la calidad de la enseñanza.
7. Se considera necesaria una agencia de acreditación mundial.
8. No participan en iniciativas de formación continuada "Life Long Learning" , tan solo en función de la demanda empresarial concreta.

1.4. CONCLUSIONES

La declaración conjunta de Bolonia propone la creación de un Espacio Europeo de Educación Superior EEES fundamentado en dos ciclos, el primero de grado y el segundo de postgrado, estableciendo un sistema de créditos ECTS que asegure la movilidad de los estudiantes entre las diversas universidades.

Un estudio realizado por la "Professors in Mining Engineering Society" en 85 universidades y 43 países (1999) establece que la duración media del Bachelor es de 4 años y la del Master de 5 años, divididos en semestres de entre 10 y 15 semanas cada uno. El número de horas de asignaturas elementales es de 1.534 y 1.024 respectivamente, el de asignaturas especializadas 1.768 y 1.178 y el de prácticas o tesis 330 y 157, con un total de 3.302 y 2.202 respectivamente.

Un estudio del Instituto de Ingenieros Técnicos de España (INITE) sobre el proceso de adaptación al EEES en 25 países Europeos (2003), establece que el proceso está activo en 14 países, en fase de planteamiento en 6, en debate en 3 y sin plantear en 2. De estos países, en 14 existen mecanismos de habilitación profesional, en 11 se exige un visado o firma por proyecto y en 14 existen normativas legales que regulan la actividad profesional.

Los planes de estudios vigentes en Europa antes del EEES establecen entre 3 y 4 años para el equivalente al Bachelor y mayoritariamente 5 años para el equivalente al Master. El modelo de estudios del EEES más valorado en los 25 países analizados es el 3+2 (40%), seguido del 4+(1-2) (32%), un 12% de países que dudan entre ambos y un 16% que por el momento no se plantean ningún modelo.

Como resumen se puede decir que:

- a) El modelo de los países francófonos establece 5 años para la obtención del título de Ingeniero Civil de Minas. Bélgica lo considera implantado y en Francia está en debate.
- b) El modelo de Países Anglosajones plantea un sistema Bachelor y Master en 3+2. Se ha implantado, o está en vías de implantación, en Inglaterra, Holanda, Noruega, Dinamarca, Alemania, Luxemburgo, Polonia, Italia, Portugal y Suiza, aunque estos dos últimos también plantean mantener el sistema de 5 años.
- c) El modelo de EEES de otros Países Europeos propone una duración de 4+(1-2). Está en vías de implantación en Austria, España, Irlanda, Malta, Chipre, Hungría, Rumanía y Eslovenia.

Por otro lado, existen iniciativas paralelas y convergentes a la implantación de Bolonia, como los *Cursos Europeos de Minería* (EMC), *Mineralurgia y Metalurgia* (EMEC) y *Geotecnia y Medio Ambiente* (EGEC) y los programas de doble titulación existentes entre algunas Universidades Europeas.

1.5. REFERENCIAS

1. Base de datos y Documentación escrita elaborada por la Sociedad de Profesores de Ingeniería de Minas "Professors in Mining Engineering Society".
2. Documentos de Trabajo elaborados por el Instituto de Ingenieros Técnicos de España (IN-ITE).
3. Base de datos de la Federación Europea de Asociaciones Nacionales de Ingenieros (FEANI).
4. Pello Salaburu, Ludger Mees y Juan Ignacio Pérez (2003). Sistemas Universitarios en Europa y EEUU. Academia Europea de Ciencias y Artes.
5. Ministerio de Educación y Ciencia/ Universidades/ Espacio de Educación Superior Europeo/ Proceso de Bolonia www.univ.mecd.es
6. Escuela de Minas de Paris <http://www.ensmp.fr>
Escuela de Minas de Nancy <http://www.mines.u-nancy.fr>
Escuela de Minas de Saint Etienne <http://www.emse.fr>
7. Universidad Tecnológica de Delft <http://www.tudelft.nl>
Universidad Técnica de Minas de Freiberg <http://www.tu-freiberg.de>
Instituto Noruego de Ciencia y Tecnología <http://www.ntnu.no>
8. Universidad de Aachen RWTH <http://www.rwth-aachen.de>
9. Universidad Tecnológica de Helsinki www.hut.fi

Universidad de Leoben <http://www.unileoben.ac.at>
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas <http://www.minas.upm.es>
Politécnico de Torino <http://www.diget.polito.it>

10. Universidad de Jönköping <http://www.hj.se>
11. Escuela de Minas de Colorado <http://www.mines.edu>
12. Escuela Federal de Rio Grande del Sur <http://www.ufrgs.br>
13. Universidad de Gales del Sur <http://www.unsw.edu.au>
14. Universidad Católica de Lovaina <http://www.ulb.ac.be>
Universidad de Lieja <http://www.ulg.ac.be>
Universidad Politécnica de Mons <http://www.fpms.ac.be>
15. Imperial College <http://www.ic.ac.uk>
Universidad de Leeds <http://www.leeds.ac.uk>
Universidad Heriot Watt <http://www.hw.ac.uk>

2.

MODELO DE ESTUDIOS EUROPEOS SELECCIONADO

2. Modelo de estudios europeos seleccionado

La estructura actual de los estudios de Ingenierías de Minas en España, similar a la de otros estudios de Ingeniería de nuestro país, es la siguiente:

- Un título de Ingeniero de Minas, de carácter generalista y una duración de 5 cursos.
- Un título de Ingeniero Técnico de Minas con 5 especialidades, de carácter especialista y una duración de 3 cursos.

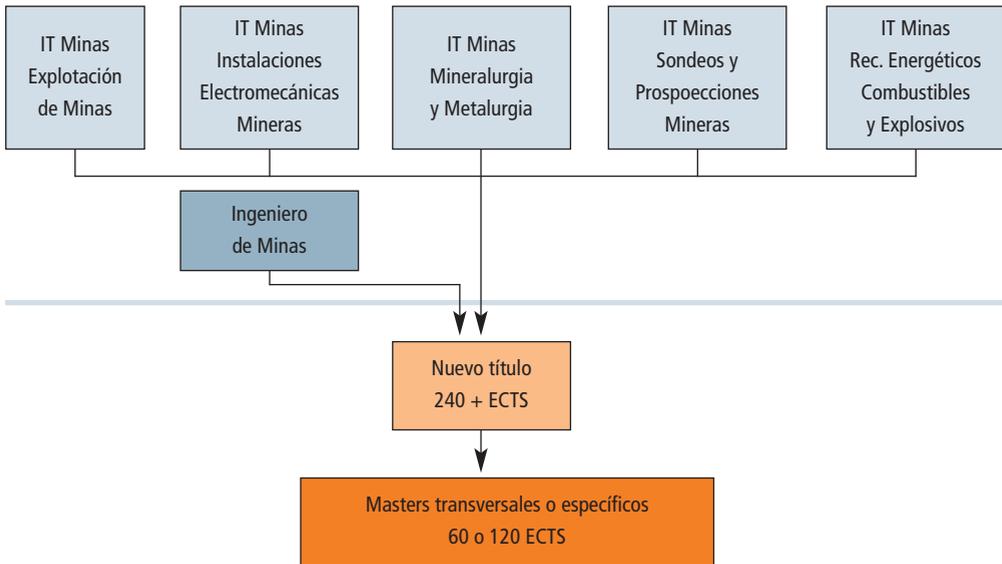
El acceso al segundo ciclo de los estudios de Ingeniero es directo para los alumnos que estén en posesión del título de Ingeniero Técnico en cualquiera de sus 5 especialidades. En 3 de las 4 Escuelas que ofertan los estudios de ciclo largo la estructura es de 2+3, lo que significa que los estudiantes procedentes de Ingeniería Técnica necesitan 3 cursos adicionales para completar el título de Ingeniero.

Por otra parte, la ciclicidad establecida de esta manera supone que estos alumnos reciben primero una formación especialista (Ingeniería Técnica) y luego una formación generalista (2º ciclo de Ingeniería), mientras que los que cursan directamente los estudios de Ingeniero reciben una formación generalista, con una especialización parcial en función de la intensificación que decidan cursar.

Los miembros de la red opinan que, sin renunciar a ninguno de los campos de actuación que son propios de nuestros títulos, la oferta educativa en el ámbito de las Ingenierías de Minas puede quedar cubierta con un nuevo título, de carácter generalista, que sustituya a los 6 actuales.

2.1. MODELO DE ESTUDIOS EUROPEO PROPUESTO

El modelo propuesto corresponde a la estructura 4+Postgrado. Como hemos visto, este modelo es el seleccionado por un 32% de los países que ya se han definido respecto a la estructura a adoptar frente al proceso de adaptación al EEES.



La elección de este modelo se basa en lo siguiente:

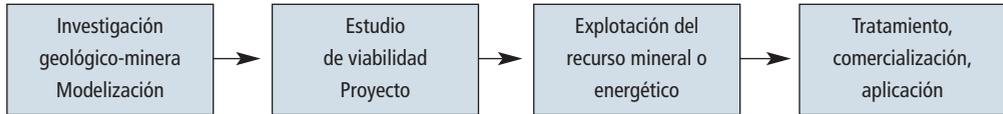
- No existe, en nuestro país, curso preparatorio o examen de ingreso como el que incorporan otros países europeos.
- El modelo propuesto presenta una duración intermedia entre la que corresponde al actual título de Ingeniero y la que corresponde a los actuales títulos de Ingeniero Técnico de Minas.
- La formación generalista, en títulos con contenidos tan amplios, no encaja bien en un modelo de menos de 4 cursos.
- Las propuestas realizadas por otras Ingenierías en nuestro país se decantan, también, por un modelo de 4 cursos.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL MODELO

2.2.1. El título propuesto

El título propuesto recogería todos los contenidos correspondientes a las especialidades del título actual de Ingeniero Técnico, y del de Ingeniero, además de aquellos nuevos contenidos que se con-

sideren relevantes para el futuro Ingeniero. La estructura de estos contenidos corresponde al esquema simplificado siguiente:



La producción de cualquiera de los recursos naturales, minerales o energéticos, objeto de la actividad minera responde a la misma secuencia de operaciones:

1. Investigación geológico-minera: Localización del yacimiento, investigación de detalle, modelización del yacimiento, evaluación de reservas.
2. Proyecto de explotación: Definición del método de explotación, proyecto, estudio de viabilidad, estimación de reservas explotables.
3. Explotación:
 - Minería a cielo abierto o subterránea: minerales metálicos y no metálicos, combustibles sólidos (carbón, uranio), rocas industriales y ornamentales, materiales de construcción.
 - Sondeos de captación y explotación: combustibles líquidos y gaseosos, aguas subterráneas, otros recursos minerales (sales).
 - Minerías especiales.
4. Tratamiento, comercialización, aplicación, etc.

Las diferencias aparecen, fundamentalmente, en los aspectos de tratamiento. Así, los minerales metálicos se someten a un proceso mineralúrgico (normalmente en mina) y a otro metalúrgico (fuera de la mina). Las rocas ornamentales e industriales sólo precisan del tratamiento mineralúrgico. Los recursos energéticos, dependiendo de su naturaleza, precisarán de un tratamiento mineralúrgico previo o se someterán, directamente, a los procesos propios (petroquímica, refino, etc.). En este último caso, se contemplan también en el título los procesos de generación y distribución de energía a partir de estos recursos.

Todos estos contenidos aparecen en los títulos actuales de Ingenierías de Minas: Los títulos especialistas, de tres cursos, desarrollan en detalle alguna o algunas de las fases del proceso; el título generalista, de cinco cursos, lo desarrolla en su totalidad.

2.3. BENEFICIOS DIRECTOS QUE APORTARÍA EL NUEVO MODELO

Las titulaciones afines a las nuestras presentan gran variabilidad en los distintos países europeos, no sólo en lo que se refiere a su estructura, carácter y duración sino, muy especialmente, en sus contenidos y su denominación.

En cualquier caso, el objetivo de este proyecto no es tanto diseñar títulos que sean idénticos y directamente homologables en todos los países que constituyan el EEES, idea difícilmente conciliable con los planteamientos de base del proceso de convergencia (y, además, prácticamente inviable desde la perspectiva actual), como buscar la armonización de las estructuras formativas y la transparencia de éstas. En este sentido, los beneficios que aportaría el modelo que se propone son los siguientes:

1. El modelo propuesto es compatible con los acuerdos alcanzados, en materia de educación superior, por los países que están desarrollando el proceso de convergencia y con el proyecto de Real Decreto sobre títulos de Grado.
2. El título que se propone presenta una coherencia interna evidente (véase 2.2.1). Su estructura es muy similar a la de los títulos actuales de Ingenierías de Minas en España y su orientación y sus contenidos son parecidos a los de muchas titulaciones afines en Europa.
3. Por tanto, se propone un modelo que puede ser perfectamente comprendido y asimilado desde la perspectiva de la mayoría de los países europeos. Se facilita así la transparencia, que es uno de los objetivos explícitos del proceso de convergencia. Una formación basada en los resultados del aprendizaje, desarrollo de competencias por parte del alumno, contribuye al logro de este objetivo.
4. Por las mismas razones se facilita la movilidad de los estudiantes, que es otro de los objetivos del proceso.
5. La definición de objetivos formativos, basados en el desarrollo de competencias genéricas pero también de competencias profesionales propias de los títulos propuestos, facilita la formulación de indicadores de calidad específicos y transparentes.

Además, el modelo que se propone puede ayudar a solventar algunos de los puntos débiles que presentan las actuales titulaciones en Ingenierías de Minas y a potenciar los puntos fuertes:

1. Oferta excesiva de titulaciones, con una de 5 cursos (Ingeniero de Minas) y 5 de 3 cursos (las especialidades de IT Minas).
2. Las titulaciones de Ingeniería Técnica presentan un nivel alto de especialización. Sin embargo, los titulados suelen ser contratados a partir de la denominación genérica del título y, a menudo, desarrollan labores que no corresponden a su especialidad.
3. Los títulos españoles actuales presentan un grado de homogeneidad demasiado bajo, con gran cantidad de materias obligatorias y optativas propias de cada Universidad. Parece conveniente incrementar la proporción de contenidos comunes obligatorios. De esta manera se facilita también la movilidad dentro de nuestro país.
4. La demanda de plazas en las universidades españolas parece indicar que los títulos de Minas de tres cursos son más atractivos para los alumnos. Dentro de estos los más demanda-

dos son, precisamente, los que corresponden a las especialidades de Explotación de Minas y de Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

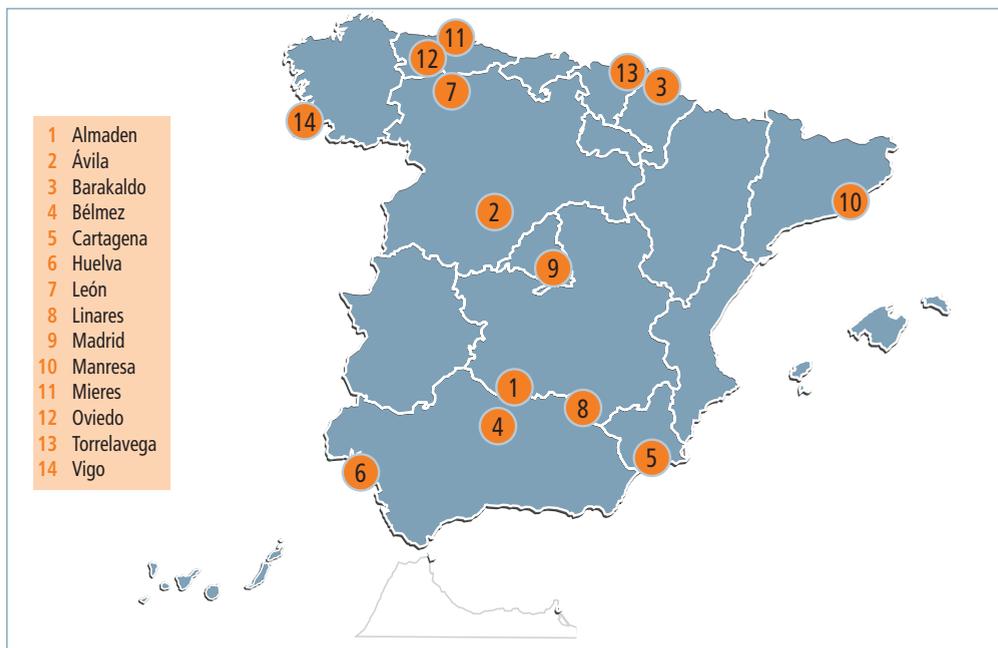
5. Se mantiene la orientación profesional de los títulos actuales, actualizando los contenidos. La inserción laboral constituye uno de los aspectos destacables de estas titulaciones.
6. El título de Grado propuesto presenta un carácter generalista. La especialización aparece en el Postgrado.

3.

OFERTA Y DEMANDA DE PLAZAS

3. Oferta y demanda de plazas

En la figura adjunta se muestra la situación de las catorce Escuelas que ofertan, en nuestro país, titulaciones de Ingeniería de Minas y/o de Ingeniería Técnica de Minas.



El título de Ingeniero de Minas se oferta en cuatro Escuelas:

Escuelas que ofertan Ingeniero de Minas	Universidad
Escuela Técnica y Superior de Ingeniería Minera de León	León
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Minas de Madrid	Politécnica de Madrid
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Minas de Oviedo	Oviedo
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Minas de Vigo	Vigo

Las Escuelas de León y Madrid ofertan también el título de Ingeniero Técnico de Minas. La Universidad de Oviedo oferta también el mismo título, pero en una Escuela distinta (Mieres).

El título de Ingeniero de Minas se oferta en doce escuelas:

Escuelas que ofertan Ingeniero Técnico de Minas	Universidad
Escuela Universitaria Politécnica de Almadén	Castilla-La Mancha
Escuela Politécnica Superior de Ávila	Salamanca
Escuela Universitaria de IT Minera y de O. Públicas de Barakaldo	País Vasco
Escuela Universitaria Politécnica de Bélmez	Córdoba
Escuela Universitaria de IT Civil de Cartagena	Politécnica de Cartagena
Escuela Politécnica Superior de Huelva	Huelva
Escuela Técnica y Superior de Ingeniería Minera de León	León
Escuela Universitaria Politécnica de Linares	Jaén
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Minas de Madrid	Politécnica de Madrid
Escuela Universitaria Politécnica de Manresa	Politécnica de Cataluña
Escuela Universitaria de IT Minera y Topográfica de Mieres	Oviedo
Escuela Universitaria de IT Minera de Torrelavega	Cantabria

3.1. OFERTA DE PLAZAS

En la tabla que aparece a continuación figura la oferta de plazas de cada una de las catorce Escuelas que imparten titulaciones de Minas. Las abreviaturas empleadas en la tabla corresponden a las cinco especialidades de Ingeniería Técnica de Minas.

Como se aprecia en la tabla, seis de las catorce Escuelas tienen establecida limitación de plazas: Almadén, León, Linares, Madrid, Manresa y Vigo. Una de estas Escuelas oferta sólo el título de cinco cursos (Vigo), tres ofertan sólo el título de tres cursos (Almadén, Linares y Manresa) y las otras dos ofertan ambos títulos (León y Madrid). Las restantes Escuelas no tienen establecida limitación de plazas para los alumnos de nuevo ingreso.

EMI	Explotación de Minas
IEMM	Instalaciones Electromecánicas Mineras
MM	Mineralurgia y Metalurgia
RECE	Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos
SP	Sondeos y Prospecciones Mineras

Oferta plazas	Ingeniero de Minas	Ingeniero Técnico de Minas					Total
		EM	IEMM	MM	RECE	SP	
Almadén	–	25	–	–	20	25	70
Ávila	–	–	–	–	–	S.L.	S.L.
Barakaldo	–	S.L.	–	S.L.	S.L.	–	S.L.
Bélmex	–	S.L.	S.L.	–	–	S.L.	S.L.
Cartagena	–	S.L.	–	S.L.	S.L.	–	S.L.
Huelva	–	–	–	–	S.L.	–	S.L.
León	100	50	25	–	100	50	325
Linares	–	125	–	–	125	125	375
Madrid	160	–	–	–	60	–	220
Manresa	–	35	–	–	–	–	35
Mieres	–	S.L.	S.L.	S.L.	–	S.L.	S.L.
Oviedo	S.L.	–	–	–	–	–	S.L.
Torrelavega	–	S.L.	–	S.L.	–	–	S.L.
Vigo	75	–	–	–	–	–	75
S.L.: Sin limitación							

En cualquier caso, las Escuelas con limitación de plazas no llegan, salvo puntuales excepciones, a cubrir las plazas que ofertan. No existe, por tanto, una limitación real de acceso a las titulaciones de Minas.

3.2. ALUMNOS DE NUEVO INGRESO

Los datos sobre demanda de los títulos de Minas proceden de la información obtenida de las Secretarías de las catorce Escuelas de primer y segundo ciclo. Se han elegido los cinco últimos cursos, desde el 1999-2000 hasta el 2003-2004 para disponer de una mayor perspectiva.

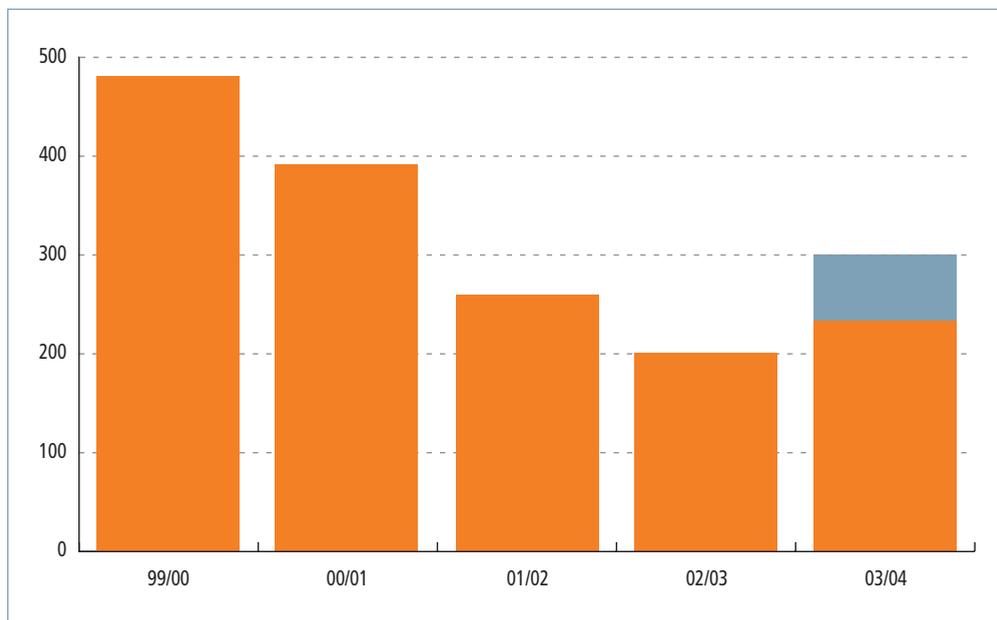
3.2.1. Ingeniero de Minas

Los datos correspondientes al título de Ingeniero de Minas figuran en la tabla siguiente:

Nuevo ingreso IM	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	TOTAL
León	–	–	–	–	83	83
Madrid	212	208	103	92	109	724
Oviedo	129	102	80	55	60	426
Vigo	134	85	74	54	55	402
Total	475	395	257	201	307	–

La Escuela de León oferta el título a partir del curso 2003-2004. Por esa razón no aparecen datos de los cuatro cursos anteriores. Se observa que la Escuela con mayor número de alumnos de nuevo ingreso es la de Madrid, con un total de 724. Las Escuelas de Oviedo y Vigo presentan un total de alumnos de nuevo ingreso próximo a 400.

La demanda del título de Ingeniero de Minas ha ido decreciendo progresivamente a lo largo del periodo analizado, aunque en el último curso se observa un ligero crecimiento en las Escuelas más antiguas y la aportación de la Escuela de León, que arranca con un número de alumnos considerable.



Nuevo ingreso I. Minas

La demanda pasa de 475 nuevos alumnos en el curso 1999-2000 a sólo 201 en el 2002-2003. En el curso 2003-2004 la demanda sube a 307, de los que 83 corresponden a la Escuela de León y 224 a las tres Escuelas más antiguas. Aunque este último valor es superior al del curso anterior, no es suficiente para afirmar que la tendencia se ha invertido o que se ha estabilizado.

La Escuela de Madrid ha optado por diversificar su oferta de titulaciones a lo largo del periodo analizado. Además del título de Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, la Escuela ha implantado los títulos de Ingeniero Geólogo (en el curso 2000-2001) y de Ingeniero de Energía (en el curso 2003-2004) como título propio. Las restantes Escuelas de segundo ciclo mantienen el título de Ingeniero de Minas como única oferta o, caso de la Escuela de León, sólo ofertan titulaciones de Minas.

Por otra parte, la estructura del título en las tres Escuelas más antiguas es del tipo 2+3, con un primer ciclo de dos años y un segundo ciclo de 3. La Escuela de León lo ha implantado con estructura 3+2, de forma que los alumnos que hayan completado un título de Ingeniero Técnico de Minas acceden a cuarto curso y no a tercero como en las otras Escuelas.

3.2.2. Ingeniero Técnico de Minas

Los datos correspondientes al título de Ingeniero Técnico de Minas figuran en la tabla siguiente:

Nuevo ingreso ITM	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	TOTAL
Almadén	14	16	18	20	19	87
Ávila	15	16	9	12	9	61
Barakaldo	36	62	103	63	123	387
Bémez	11	6	14	20	14	65
Cartagena	40	30	27	26	18	141
Huelva	17	16	12	12	19	76
León	67	140	64	70	72	413
Linares	39	38	28	21	27	153
Madrid	–	–	–	58	71	129
Manresa	46	33	25	23	31	158
Mieres	193	118	113	166	118	708
Torrelavega	–	22	33	25	44	124
Total	478	497	446	516	565	–

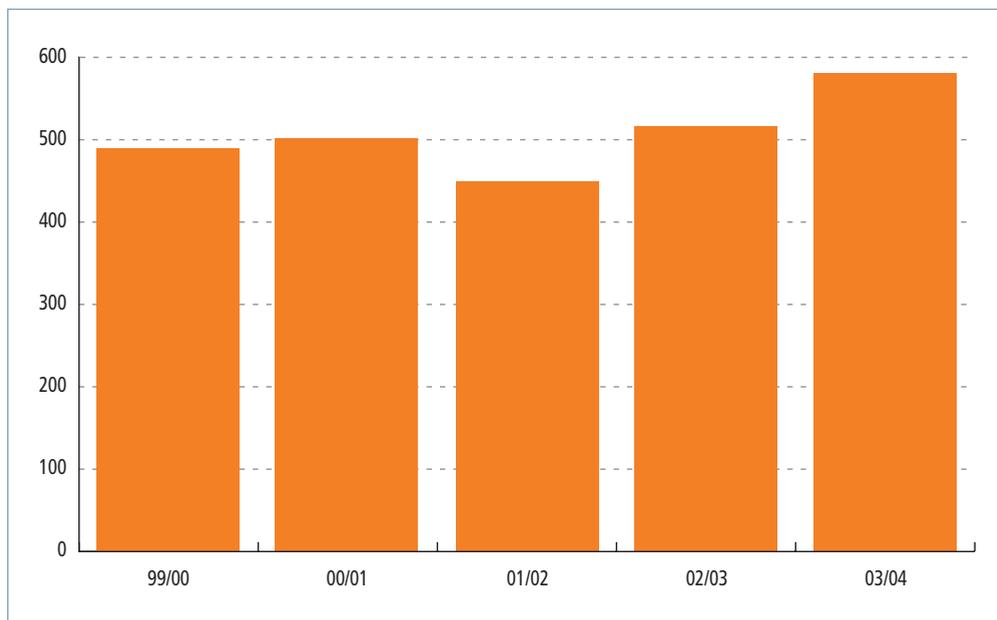
Hay cuatro Escuelas con una demanda total inferior a 100 alumnos, cinco se sitúan entre 100 y 200 alumnos y tres superan los 300.

La Escuela con mayor demanda es la de Mieres, con un total de 708 alumnos de nuevo ingreso, seguida de las de Barakaldo y León. Las Escuelas de Mieres y León ofertan cuatro especialidades, cada una, del título mientras que la de Barakaldo oferta tres. Las Escuelas con menor demanda son las de Ávila, Bélmez y Huelva. Las Escuelas de Ávila y Huelva sólo ofertan una especialidad cada una. Esta última redujo la oferta, a partir del curso 2001-2002, de tres especialidades a una.

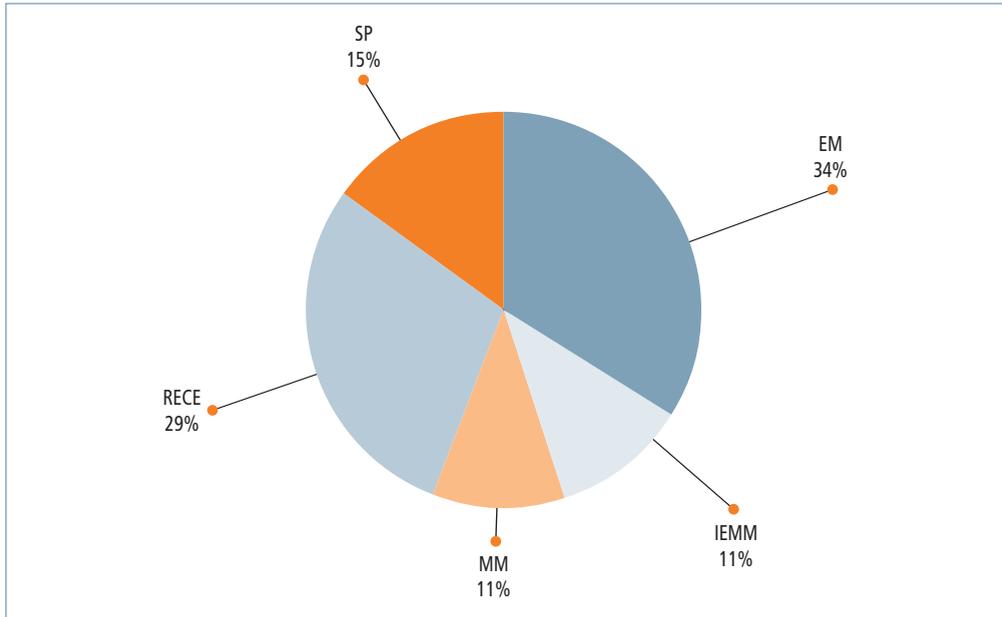
Los datos totales por cursos muestran que, en este caso, no existe una tendencia decreciente similar a la observada para el título de Ingeniero de Minas. El máximo (565 alumnos de nuevo ingreso) se sitúa en el curso 2003-2004. Una de las causas del incremento que se observa en este último curso es la implantación, en la Escuela de Madrid, de una especialidad del título de Ingeniero Técnico (Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos).

Sin contabilizar los datos de la Escuela de Madrid tendríamos 458 alumnos de nuevo ingreso para el curso 2002-2003 y 494 para el 2003-2004. Podemos decir que se trata de valores comparables a los de los cursos anteriores y que la demanda total de plazas para el título de Ingeniero Técnico de Minas está estabilizada. No obstante, hay Escuelas en las que se aprecia una tendencia decreciente y otras que mantienen un número total de alumnos de nuevo ingreso muy reducido, máxime si tenemos en cuenta que algunas de ellas ofertan varias especialidades del título. Esto ha motivado la reducción de la oferta en alguna Escuela, como se indicó anteriormente.

Nueve de las doce Escuelas que ofertan el título de primer ciclo completan su oferta con otros títulos diferentes del de Ingeniero o Ingeniero Técnico de Minas, como Ingeniero Técnico Topógrafo, In-



Nuevo ingreso I. T. Minas



Nuevo ingreso por especialidades

geniero Técnico de Obras Públicas o Ingeniero Técnico Industrial. Además, la Escuela de Madrid oferta, como se indicó anteriormente, los títulos de Ingeniero Geólogo e Ingeniero de Energía. Las Escuelas de León y Torrelavega sólo ofertan títulos de Minas.

Los datos correspondientes a nuevo ingreso por especialidades figuran en la tabla siguiente. Corresponden a las cinco especialidades de Ingeniería Técnica de Minas y aparece también una sexta fila en la que se recogen los alumnos de nuevo ingreso en Escuelas que, hasta el curso 2000-2001, mantenían abierta la matrícula en el plan antiguo.

Egresados IM	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	TOTAL
Explotación M.	138	117	145	141	214	755
Instalaciones E.M.M.	65	45	44	48	48	250
Mineralurgia y M.	47	42	58	63	43	253
Recursos E. C. y E.	66	92	137	186	207	688
Sondeos y P.M.	95	61	62	78	53	349
Plan antiguo	67	140	–	–	–	207
Total	478	497	446	516	565	–

Las especialidades con mayor número de alumnos de nuevo ingreso son la de Explotación de Minas, que se oferta en nueve Escuelas, y la de Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, que se oferta en siete. La primera presenta un importante crecimiento en el último curso, debido fundamentalmente a la Escuela de Barakaldo. La segunda crece en los últimos años, debido especialmente a la implantación de la especialidad en la Escuela de Madrid.

3.3. ALUMNOS EGRESADOS

Para completar este apartado hemos considerado oportuno incluir los datos correspondientes a alumnos egresados durante el periodo correspondiente a los cursos 1998-1999 a 2002-2003. Los datos proceden, también, de las Secretarías de las catorce Escuelas.

3.3.1. Ingeniero de Minas

La tabla siguiente muestra la evolución, durante el periodo analizado, del número de egresados con el título de Ingeniero de Minas.

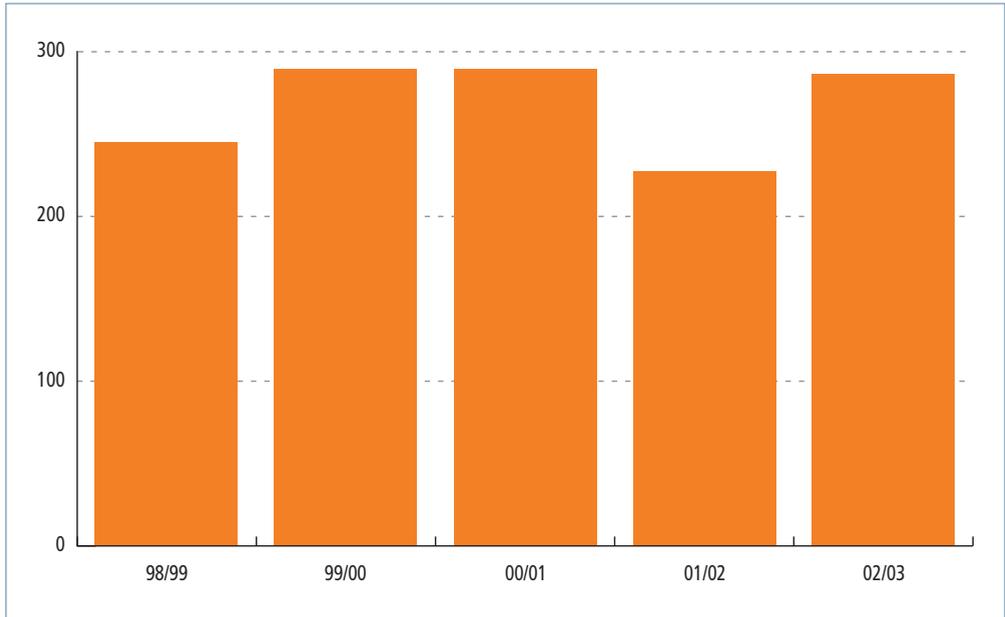
Egresados IM	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	TOTAL
Madrid	178	185	176	134	141	814
Oviedo	60	82	94	75	107	418
Vigo	10	17	14	25	31	97
Total	248	284	284	234	279	–

Los valores mayores corresponden, como cabía esperar, a la Escuela de Madrid. La Escuela de Vigo, con un nivel de nuevos matriculados similar a la de Oviedo, presenta un número total de egresados muy inferior. Los datos de la Escuela de Vigo muestran una tendencia claramente ascendente, debido a que su creación es relativamente reciente. No aparecen datos de la Escuela de León, que ha implantado el título en el curso 2003-2004 y en la que aun no existen, por tanto, egresados.

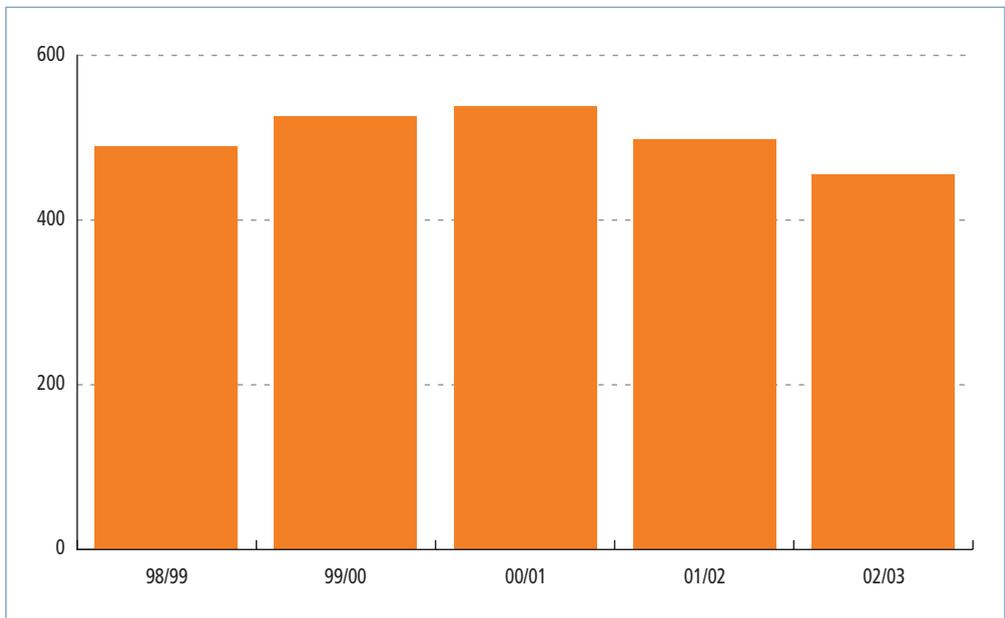
Los datos totales por cursos no muestran ninguna tendencia, a pesar de que en los datos de nuevo ingreso se observó una tendencia decreciente. El máximo (284) se sitúa en los cursos 1999-2000 y 2000-2001, pero el último curso analizado alcanza prácticamente el mismo valor (279). Esto podría indicar que la tendencia observada en el número de alumnos de nuevo ingreso es relativamente reciente y, debido a la inercia de las Escuelas (títulos de cinco cursos), aun no se refleja en el número de egresados, pero no disponemos de datos para confirmarlo.

3.3.2. Ingeniero Técnico de Minas

Los datos correspondientes al título de Ingeniero Técnico de Minas, por Escuelas y cursos, figuran en la tabla siguiente. Los datos correspondientes al último curso resultan anormalmente bajos, pero no hemos podido encontrar ninguna razón que lo justifique.



Egresados I. Minas



Egresados I. T. Minas

Por lo demás, los datos totales por cursos no muestran ninguna tendencia clara, aunque sí aparecen en algunas de las Universidades. Los valores mayores corresponden a las Escuelas de Mieres y Barakaldo. Todas las Escuelas superan los 100 egresados, en el periodo analizado, salvo la de Ávila que sólo oferta una especialidad y cuya implantación es relativamente reciente.

Egresados ITM	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	TOTAL
Almadén	17	14	37	42	28	138
Ávila		1	5	8	7	21
Barakaldo	41	101	131	98	100	471
Bélmez	39	30	23	36	19	147
Cartagena	40	25	16	16	15	112
Huelva	17	28	21	22	13	101
León	52	42	40	59	54	247
Linares	17	27	29	29	26	128
Manresa	72	74	46	42	29	263
Mieres	156	149	152	103	99	659
Torrelavega	51	48	50	59	66	274
Total	502	539	550	514	456	–

Los datos por especialidades figuran en la tabla siguiente.

Egresados ITM	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	TOTAL
Explotación M.	184	208	234	213	181	1020
Instalaciones E.M.M.	63	59	83	81	55	341
Mineralurgia y M.	45	46	36	50	51	228
Recursos E. C. y E.	57	103	105	85	95	445
Sondeos y P.M.	83	85	73	82	74	397
Plan antiguo	70	38	19	3	–	130
Total	502	539	550	514	456	–

Se observa que la especialidad más numerosa, con diferencia es la de Explotación de Minas.

3.4. CONCLUSIONES

La demanda de los títulos de Minas constituye, en opinión de los integrantes de la red, el punto débil de estas titulaciones: para el título de Ingeniero de Minas porque se observa una tendencia decreciente bastante marcada, que sólo en el último curso analizado parece haberse detenido; para el título de Ingeniero Técnico porque existen muchas Escuelas en que la demanda es muy reducida y el número de especialidades actuales es elevado.

Algunas de las razones que pueden explicar esta situación son las siguientes:

- La oferta universitaria no ha dejado de crecer en los últimos años.
- Además, desaparecen los numerus clausus en muchas titulaciones, lo que supone que ya no se matriculan en Minas alumnos que tenían como “objetivo” alguna de aquellas titulaciones y no podían ingresar en ellas.
- Aparecen titulaciones de gran demanda porque se asocian al desarrollo tecnológico o ambiental.
- La titulación resulta poco atractiva para la sociedad. Existe la percepción errónea de que se trata de títulos con un campo de actuación limitado y en recesión.

La imagen que la sociedad tiene de esta titulación no se corresponde con la realidad de la misma en cuanto a sus perspectivas laborales y a su ámbito de actuación profesional. Desgraciadamente, esta imagen está muy extendida y resulta difícil luchar contra ella, a pesar de los esfuerzos que muchas universidades están realizando para captar nuevos alumnos.

Esta situación está suponiendo la desaparición de especialidades en algunas Escuelas y podría incluso suponer, de mantenerse, la desaparición de los títulos en otras que presentan una demanda baja y/o una oferta de especialidades elevada.

Aparte de otras medidas que se puedan plantear, parece aconsejable reducir la oferta de títulos de Minas, que en la actualidad es excesiva (uno de segundo ciclo y cinco de primer ciclo). Esto supone agrupar las titulaciones actuales en uno o dos títulos de carácter más generalista, conservando la orientación actual del título de Ingeniero de Minas y derivando parte de la especialización al nivel de Postgrado. Los miembros de la red entienden que esta propuesta es totalmente coherente con los objetivos del proceso de integración en el EEES.

4.

ESTUDIOS
DE INSERCIÓN LABORAL

4. Estudios de inserción laboral

La impresión de los distintos agentes sociales relacionados con las titulaciones de Minas, empleadores, Colegios, Universidades, profesionales y alumnos, es que la capacidad de empleo de nuestros titulados es muy buena. Pero esta impresión contrasta con la que mantienen otros sectores de la sociedad, que consideran que la actividad minera y, en consecuencia, el empleo ligado a ella está en retroceso

La empleabilidad de los titulados debe ser uno de los criterios relevantes a la hora de definir los cambios a introducir en el sistema universitario español con vistas a su adaptación al EEES. La perspectiva laboral, que a menudo ha sido poco valorada, cuando no totalmente ignorada, a la hora de diseñar títulos universitarios como los que nos ocupan, aparece ahora como prioritaria, máxime si consideramos que la gran mayoría de los estudiantes de ingeniería buscan en el título únicamente una vía para acceder de forma satisfactoria al mercado laboral.

Por supuesto que no es ésta la única perspectiva a considerar. Los empleadores, y los propios titulados, tienden a subvalorar la importancia de la formación básica frente a la práctica. Pero lo cierto es que los colectivos consultados (empleadores, titulados) consideran que la formación práctica obtenida en la empresa es más necesaria que la propia formación universitaria. Así se deduce de las respuestas a las encuestas dirigidas a estos colectivos.

4.1. OBJETIVOS

El objetivo del estudio es plantear la situación real que afrontan los titulados de Minas cuando acceden al mercado laboral. Los titulados de una determinada carrera trabajan a menudo en una gran variedad de campos, no siempre relacionados directamente con sus estudios, y muchos de estos campos son compartidos por titulados que han cursado estudios muy distintos, por lo que con-

viene buscar el alineamiento adecuado entre la formación universitaria específica de nuestras titulaciones y las necesidades del mercado laboral. Para conseguir flexibilidad en dicho mercado, es necesario proporcionar a los estudiantes una educación suficientemente amplia.

Una formación bien equilibrada es igualmente importante, no sólo para preparar a los titulados para un alto grado de rendimiento cuando se incorporen al mercado laboral, sino también para garantizar la empleabilidad a largo plazo.

4.2. EXPLORACIÓN

- **Ámbito de población:** Censal
- **Ámbito de ubicación:** Nacional
- **Ocupaciones exploradas:**
 - Ingeniería de Minas.
 - Ingenierías Técnicas de Minas.
- **Variables estimadas:**
 - Egresados en España por titulación durante 1999 al 2003.
 - Números de parados inscritos en el INEM durante 1999 al 2003.
 - Número de contratos registrados durante 1999 al 2003.
 - Perfiles de contratación.
- **Fuentes consultadas:**
 - Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, Consejo de Universidades.
 - Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Instituto Nacional de Empleo (INEM).
 - Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas.
 - Colegio Oficial de Ingenieros de Minas.
 - Universidades, Servicios Universitarios de inserción laboral, Bolsas de Empleo.

4.3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para disponer de una perspectiva suficiente, el estudio se ha realizado sobre datos de los últimos cinco años. De esta manera se pueden detectar las posibles tendencias recientes en la empleabilidad de estos titulados.

Para obtener una información completa y realista, al no disponer de informes detallados por parte de los Colegios Profesionales y ante la dificultad de acceder, mediante encuestas, a un número significativo de titulados, se ha optado por basar el estudio en los datos aportados por el Instituto Nacional de Empleo, matizándolos con la información procedente de otras fuentes.

Se han analizado por separado los colectivos correspondientes a titulados Ingenieros de Minas y a titulados Ingenieros Técnicos de Minas. A su vez, los Ingenieros Técnicos de Minas se han separado por especialidades, para una mejor estructuración de la información.

4.3.1. Ingenieros Técnicos de Minas

El número de egresados de las titulaciones de Ingenierías Técnicas de Minas, figura en la tabla siguiente:

Egresados IT Minas	1999	2000	2001	2002	2003	TOTALES
IT Minas (plan en extinción)	70	38	19	3	–	130
ITM Explotación de Minas	184	208	234	213	181	1.020
ITM Instalaciones Electromecánicas Mineras	63	59	83	81	55	341
ITM Mineralurgia y Metalurgia	45	46	36	50	51	228
ITM Recursos Energéticos, Comb. y Expl.	57	103	105	85	95	445
ITM Sondeos y Prospecciones Mineras	83	85	73	82	74	397
Totales	502	539	550	514	456	2.561

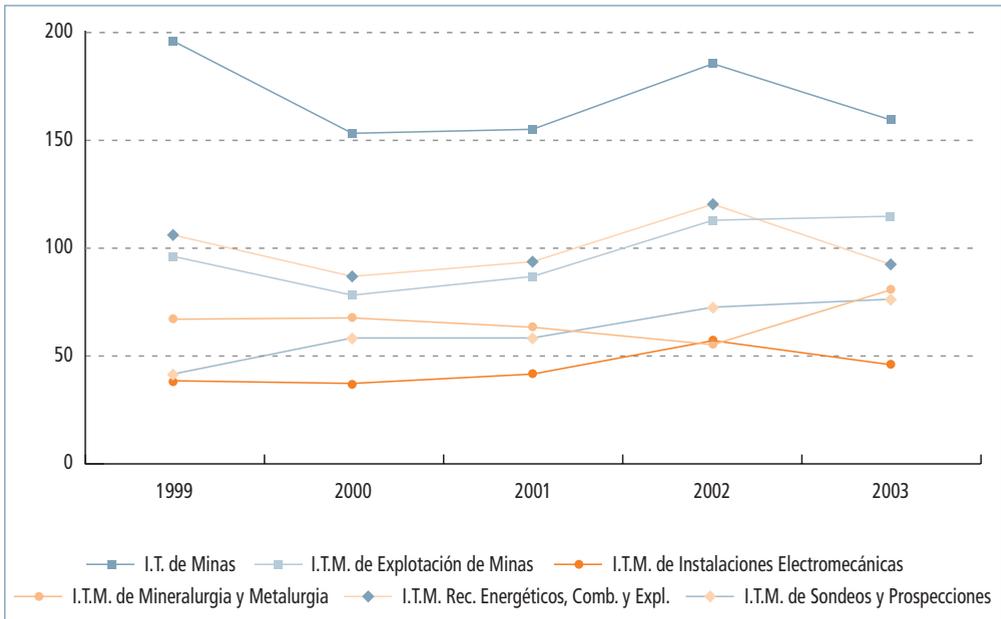
Se observa que los datos año por año son bastante estables, con la salvedad del último año.

La evolución del número de Ingenieros Técnicos de Minas inscritos como desempleados en el INEM, por especialidades, se aprecia en la tabla siguiente:

Desempleados IT Minas	1999	2000	2001	2002	2003
IT Minas	197	153	157	186	161
ITM Explotación de Minas	97	81	90	111	114
ITM Instalaciones Electromecánicas Mineras	41	38	42	59	48
ITM Mineralurgia y Metalurgia	67	68	61	56	80
ITM Recursos Energéticos, Comb. y Expl.	106	89	94	119	92
ITM Sondeos y Prospecciones Mineras	45	59	58	72	75
Totales	553	488	502	603	570

Fuente: INEM

Los grupos más significativos, en todo el periodo analizado, son los correspondientes a IT Minas (sin especificar especialidad), a Explotación de Minas y a Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos. La de Explotación de Minas es la especialidad que se imparte en más Centros y la que proporciona, en consecuencia, un mayor número de egresados. Es importante señalar que la misma persona puede estar registrada en el INEM hasta en cuatro titulaciones (o especialidades) distintas, por lo que los datos anteriores pueden sobrevalorar de forma considerable el paro real. Como estimación alternativa de éste podríamos considerar los inscritos con el título genérico de IT Minas, por



Desempleados I.T. Minas

entender que casi todos los titulados figurarán con esta denominación, además de figurar con la de una o más especialidades.

La media de los valores totales registrados en estos cinco años se sitúa próxima a 540. No se observa una tendencia clara en estos valores, situándose el mínimo en el año 2000 (488 inscritos) y el máximo en el año 2002 (603 inscritos). El último año registrado (2003) presenta un valor inferior al

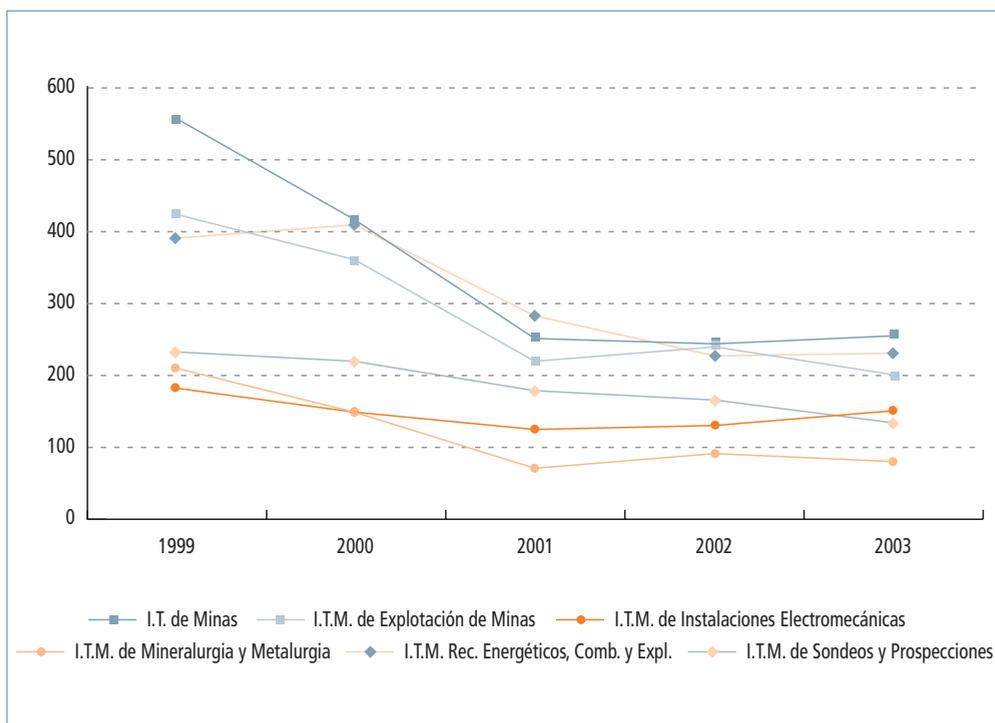
Contratos registrados	1999	2000	2001	2002	2003
IT Minas	550	414	242	230	246
ITM Explotación de Minas	417	365	222	230	200
ITM Instalaciones Electromecánicas Mineras	189	147	114	119	147
ITM Mineralurgia y Metalurgia	207	147	76	93	84
ITM Recursos Energéticos, Comb. y Expl.	393	404	276	218	228
ITM Sondeos y Prospecciones Mineras	229	215	172	159	132
Totales	1985	1692	1102	1049	1037

Fuente: INEM

del año anterior, aunque superior a la media. No disponemos del número total de titulados en España, pero sí del de colegiados (9.380). Frente a este valor, el índice medio de demandantes de empleo sería del 5,76%; frente al de titulados será claramente inferior. Si consideramos los inscritos con la denominación genérica de IT Minas, obtenemos un valor medio de 171 demandantes. Con este dato, el índice medio sería del 1,82%.

El número de contratos registrados en las oficinas del INEM en el mismo periodo, correspondientes a demandantes con la titulación de Ingeniero Técnico de Minas, figura en la tabla anterior.

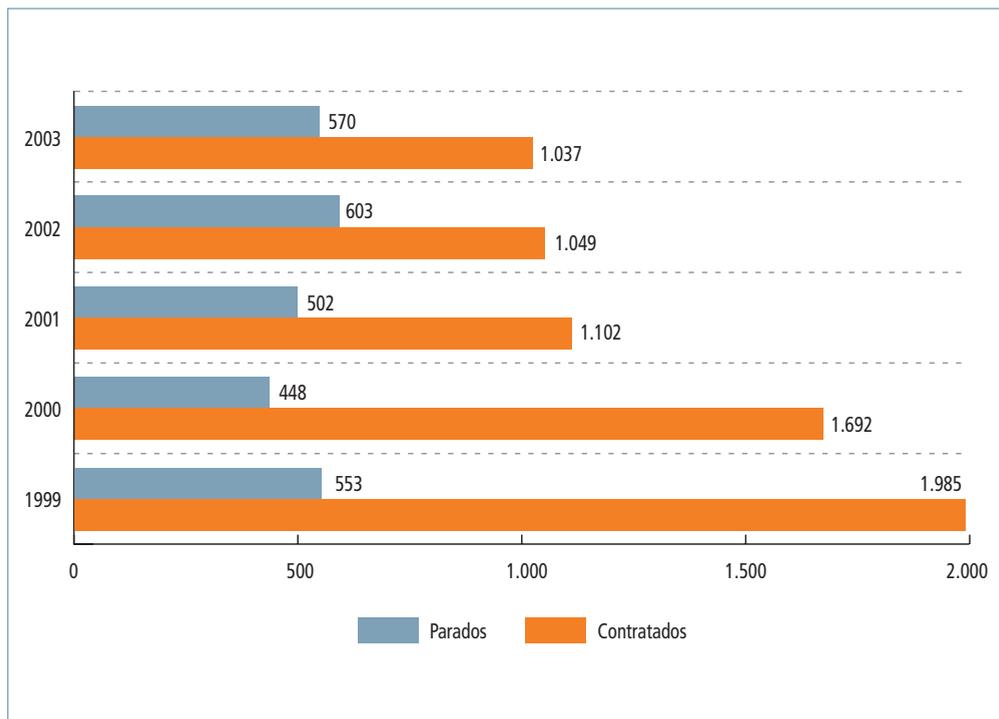
Y en la figura siguiente:



Oferta empleo I.T. Minas

Puede observarse que existe una tendencia clara de disminución del número de contratos registrados al principio del periodo analizado, muy marcada durante los dos primeros años, lo que podría indicar un cambio de criterio en el INEM a la hora de clasificarlos. En cualquier caso, la situación se estabiliza a partir del año 2001 y el número de contratos registrados se mantiene sensiblemente constante hasta 2003.

Comparando los datos anteriores, demandantes inscritos y contratos registrados referidos a las Ingenierías Técnicas de Minas, observamos:



Contratos/Desempleo I.T. Minas

Se aprecia una gran diferencia, año a año, entre el número de inscritos y el de contratos (cuyo registro es obligatorio). Esto constituye una situación favorable a estas titulaciones, puesto que las contrataciones son superiores al número total de egresados y al de parados, como puede apreciarse en las tablas anteriores.

Para analizar con más detalle las principales características del desempleo en estas titulaciones vamos a considerar, como referencia, los datos correspondientes al año 2002. De los parados registrados ese año, sólo un porcentaje minoritario se encuentra inscrito durante más de un año, que se considera el tiempo medio razonable para encontrar empleo.

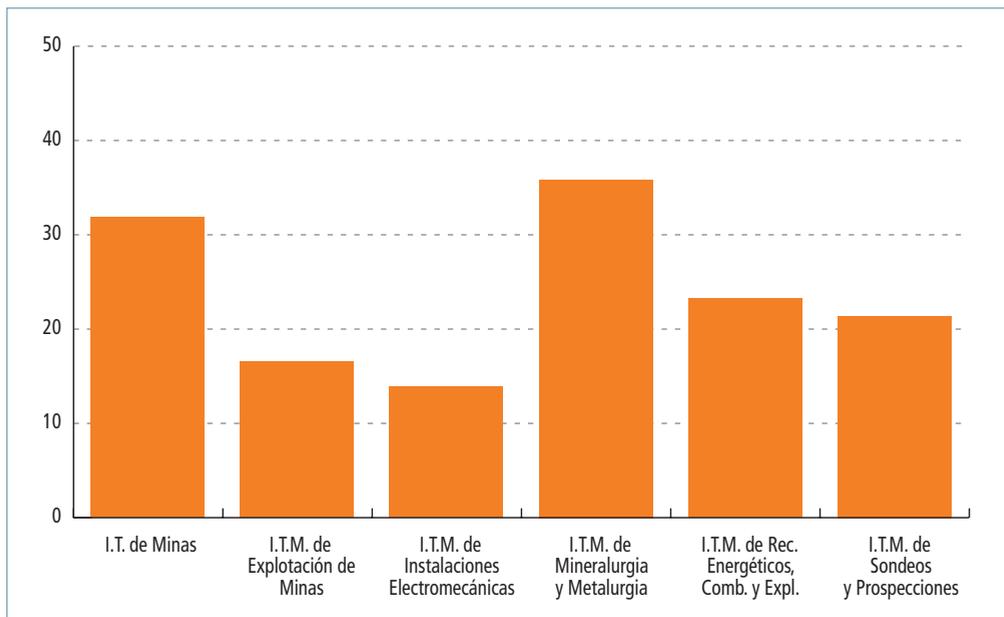
Los parados de larga duración (más de 12 meses) suponen menos de la mitad de los inscritos durante más de tres meses y, aproximadamente, la cuarta parte del total de inscritos.

El índice de desempleo relativo al total de parados de larga duración (149) sobre el número de colegiados sería del 1,6%. Este valor se interpreta como el correspondiente al paro no coyuntural y, como se aprecia, es muy reducido.

La figura siguiente muestra el porcentaje que representan, para cada especialidad, los parados de larga duración sobre el total de esa especialidad. Se observa que los valores más elevados corres-

Parados 2002	Total	más 3 meses	más 12 meses
IT de Minas	186	119	60
ITM Explotación de Minas	111	60	19
ITM Instalaciones Electromecánicas Mineras	59	17	8
ITM Mineralurgia y Metalurgia	56	39	20
ITM Recursos Energéticos, Comb. y Expl.	119	62	27
ITM Sondeos y Prospecciones Mineras	72	34	15
TOTALES	603	331	149

ponden a los parados inscritos con el nombre genérico de Ingeniero Técnico de Minas y a los de la especialidad de Mineralurgia y Metalurgia:



Las dificultades para encontrar el primer empleo, según la opinión del Colegio Profesional que figura en la información disponible en el INEM, se relacionan con la falta de preparación práctica y las pocas ofertas de empleo.

Las ocupaciones que vienen desempeñando los Ingenieros Técnicos de Minas, siempre según los datos del INEM, pueden observarse en la tabla siguiente:

Ocupaciones de mayor contratación (fuente INEM)	%
Ingeniero Técnico de Minas	31
Administración	13
Industria manufacturera	16
Construcción y Obra Civil	17
Técnico de Prevención de Riesgos Laborales	4
Procesos de fabricación, mecánica y electricidad	9
Otros	9
Docencia	1

Contrastada con el análisis de campos de actuación que hemos realizado (véase Anexos) se observa que existe cierta convergencia en algunos sectores, aunque no todos los que aparecen en nuestro análisis están descritos en el del INEM. Según el primero, la distribución de los Ingenieros Técnicos de Minas sería la siguiente:

Campos de actuación	%
Administración	8,9
Minería	32,3
Energía	6,9
Metalurgia y Materiales	13,6
Explosivos	2,1
Maquinaria, Equipos y Mantenimiento	4,0
Investigación Geológica y sondeos	0,6
Construcción y obra civil	12,2
Ingeniería y consultoría	8,6
Docencia	0,6
Aguas, aguas subterráneas	1,6
Medio Ambiente	1,1
Prevención de Riesgos	0,3
Varios	7,1

Pueden compararse con los resultados obtenidos de las encuestas realizadas al colectivo de Ingenieros Técnicos de Minas. Esta información fue obtenida a partir de las respuestas de 124 colegia-

dos a la primera encuesta realizada. Se observa que aparecen ocupaciones no específicas de la titulación, que ponen de manifiesto la existencia de nuevos campos de actuación para los titulados de Minas, como Seguridad, Medio Ambiente y Calidad.

Ocupaciones	%
Gestión, Administración, Docencia	12
Minería (Dr. facultativo)	33
Construcción	16
Redes de agua, distribución de gas	3
Consultoría, Calidad y Oficina técnica	12
Energía eléctrica	3
Maquinaria y Equipos	8
Seguridad y Medio Ambiente	8
Metalurgia y materiales	3
Explosivos	1
Transporte	1

Las ocupaciones principales observadas por el Colegio se resumen en: I+D, calidad, diseño, técnica y tecnología en dos grandes áreas: Minería y Construcción.

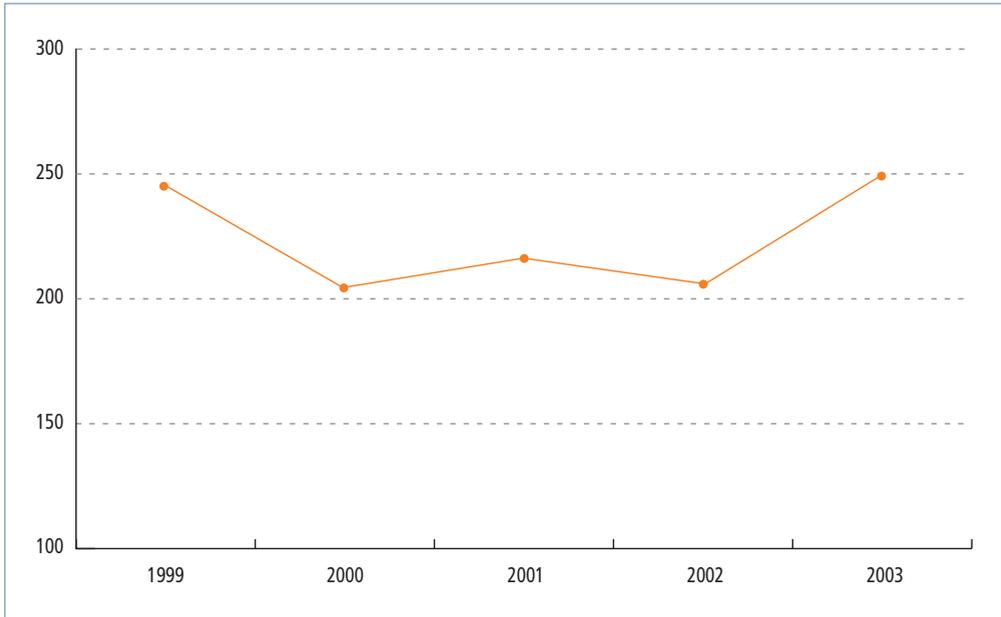
4.3.2. Ingenieros de Minas

El número de egresados de Ingeniería de Minas en los últimos cinco años es de 1.329. La evolución se muestra en la tabla siguiente:

	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03
Egresados I Minas	248	284	284	234	279

La evolución del número de desempleados es la siguiente:

	1999	2000	2001	2002	2003
Total desempleados	245	207	217	207	249
Sin indicar intensificación	111	90	84	86	105
Fuente INEM					



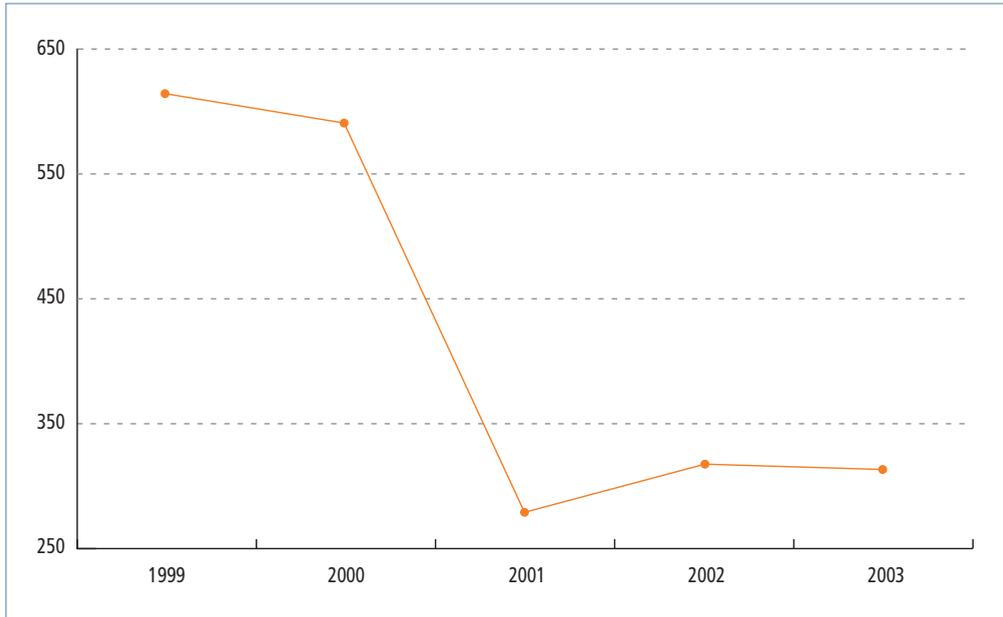
Desempleados I. Minas

Como se indicó anteriormente, la misma persona puede estar registrada en el INEM hasta en cuatro titulaciones (o especialidades) distintas, por lo que los datos anteriores pueden sobrevalorar de forma considerable el paro real. Como estimación alternativa de éste podemos considerar los datos correspondientes a inscritos que no especifican especialidad o intensificación.

La media de los valores totales registrados en estos cinco años se sitúa próxima a 225. No se observa una tendencia clara en estos valores, situándose el mínimo en los años 2000 y 2002 (207 inscritos), y el máximo en el año 2003 (249 inscritos). Frente al número total de colegiados (4.248) el índice medio de demandantes de empleo sería del 5,29%; frente al de titulados será claramente inferior. Si consideramos únicamente los inscritos que no indican especialidad o intensificación obtenemos un valor medio de 95 personas. Con este dato, el índice medio sería del 2,24%, más próximo, probablemente, al índice real.

El número de contratos registrados en las oficinas del INEM en el mismo periodo, correspondientes a demandantes con la titulación de Ingeniero de Minas, figura en la tabla y en la figura siguientes:

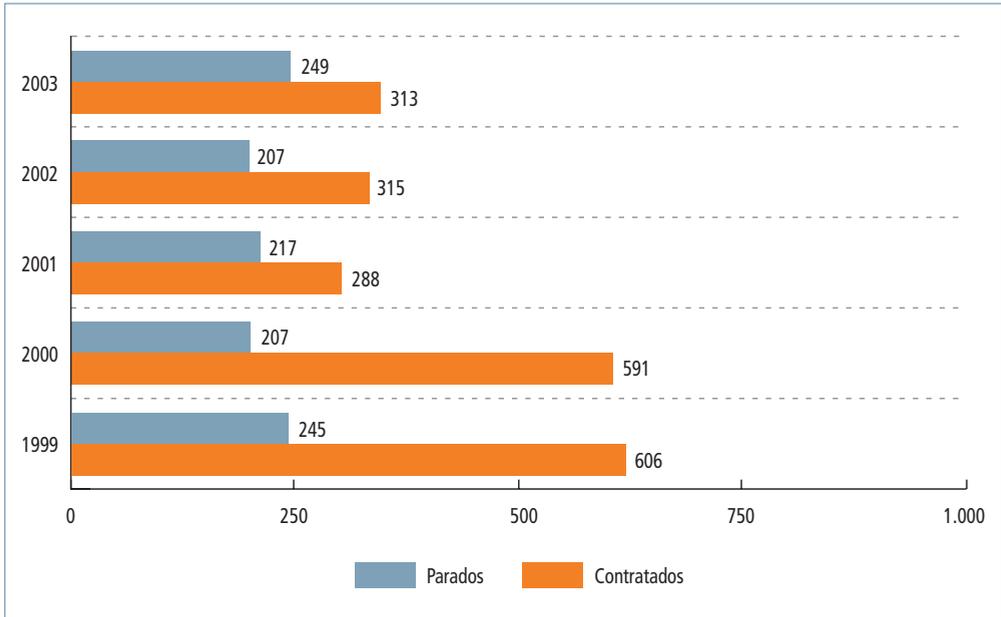
	1999	2000	2001	2002	2003
Contratados	606	591	288	315	313
Fuente INEM					



Ofertas de empleo I. Minas

Puede observarse que existe un cambio muy brusco de 2000 a 2001, similar al que se observó para las titulaciones de Ingeniería Técnica de Minas y, seguramente, motivado por las mismas causas. A partir de ese momento el número de contratos registrados tiende a estabilizarse.

Comparando los datos anteriores, parados inscritos y contratos registrados referidos a la Ingeniería de Minas, observamos:



Contratos/Desempleados I. Minas

También se aprecia una diferencia favorable en esta titulación, puesto que las contrataciones son superiores, año por año, al número de inscritos. La diferencia es, por otra parte, menos importante que la que corresponde a Ingenieros Técnicos de Minas.

A 31 de diciembre de 2002 el número de demandantes de empleo registrados con la titulación de Ingeniero de Minas era de 283. En esta cifra se encuentran incluidos quienes se inscriben mientras disfrutan una beca de investigación, realizan prácticas en empresa o cursan el doctorado, además de los que se inscriben para mejora de empleo. Excluyendo a estos grupos la cifra se sitúa en 181 parados reales, es decir un 64% del total de demandantes.

De este número, 181 titulados, solamente 43 llevan inscritos más de 12 meses (tiempo medio razonable para encontrar empleo) es decir sólo el 15% de los demandantes son realmente los titulados que presentan dificultades a la hora de su contratación. El índice de paro de larga duración, sobre el total de colegiados (4.248) se situaría en el 1%.

Las ocupaciones que vienen desempeñando los Ingenieros de Minas, siempre según los datos del INEM, pueden observarse en la tabla siguiente:

Ocupaciones de mayor contratación (fuente INEM)	%
Ingeniero de Minas, en general	49
Administración	13
Industria manufacturera	10
Construcción y Obra Civil	9
Ingeniero Técnico de Minas	4
Mecánica industrial	4
Otros	11

En la tabla siguiente figura un resumen del estudio de campos de actuación para Ingenieros de Minas:

Campos de actuación	%
Administración	20,4
Minería	16,6
Energía	16,0
Metalurgia y Materiales	7,3
Explosivos	2,2
Maquinaria, equipos y mantenimiento	4,4
Investigación geológica y sondeos	3,0
Construcción y obra civil	7,1
Ingeniería y consultoría	8,4
Docencia	1,8
Aguas, aguas subterráneas	1,0
Medio Ambiente	3,1
Prevención de Riesgos	0,4
Varios	8,4

Las dificultades para encontrar el primer empleo, según el Colegio Oficial, se refieren a las pocas ofertas de empleo relacionadas con el sector, falta de preparación práctica y preferencia por otras titulaciones, aunque la amplitud y calidad de la enseñanza que reciben estos titulados es la circunstancia que genera previsiones más optimistas.

4.4. OTROS ESTUDIOS

4.4.1. Encuesta

En la segunda encuesta que se dirigió a los titulados de I Minas e IT Minas (encuesta sobre competencias específicas) se incluyeron dos cuestiones relacionadas con el empleo. La encuesta fue respondida por 124 Ingenieros y 67 Ingenieros Técnicos de Minas. La primera cuestión se refería a las salidas profesionales de la titulación, según la experiencia del titulado. Las respuestas se distribuyeron como sigue:

Salidas profesionales	Muy pocas	Pocas	Bastantes	Muchas
I Minas (%)	1,6	20,2	55,6	22,6
IT Minas (%)	1,5	10,4	62,7	25,4

El colectivo de Ingenieros considera que su titulación ofrece Bastantes salidas profesionales (55,6%); los porcentajes obtenidos por las opciones Pocas salidas y Muchas salidas están en torno al 20% y el obtenido por Muy pocas sólo alcanza el 1,6%.

El colectivo de Ingenieros Técnicos aun tiene una visión más favorable de las perspectivas profesionales de su titulación: mejoran los porcentajes obtenidos por Bastantes salidas (62,7%) y Muchas salidas (25,4%); el de Muy pocas obtiene un valor similar al del colectivo de Ingenieros (1,5%).

La segunda cuestión se refería a la situación laboral del encuestado. Los resultados fueron los siguientes:

Situación laboral	I Minas (%)	IT Minas (%)
Puesto relacionado con sus estudios	67,7	68,7
Puesto no relacionado con sus estudios	20,2	14,9
Buscando el primer empleo	5,6	1,5
En paro, habiendo trabajado antes	2,4	–
Otros	4,0	14,9

La mayoría de los titulados que responden a la encuesta (más del 67% en ambos colectivos) se encuentra trabajando en un puesto relacionado con sus estudios. Ninguno de los Ingenieros Técnicos se encuentra en situación de paro y sólo un 2,4% de los Ingenieros se encuentran en esa situación. Además hay un 1,5% y un 5,6%, respectivamente, de los titulados que están buscando el primer empleo.

Según el perfil profesional con el que más se identifica su puesto de trabajo actual, los titulados que han respondido a la encuesta se distribuyen como sigue:

Perfil profesional	I Minas (%)	IT Minas (%)
Investigación de recursos geológico-mineros	7,3	7,5
Explotaciones mineras	19,4	46,3
Mineralurgia	–	–
Metalurgia y materiales	8,1	6,0
Energía	24,2	7,5
Construcción y obras subterráneas	6,5	17,9
Maquinaria, equipos e instalaciones	5,6	7,5
Explosivos	0,8	–
Medio ambiente	8,9	–
Seguridad y prevención	9,7	6,0
Gestión y calidad	9,7	1,5

4.4.2. Datos de los colegios

Estadística suministrada por el Colegio de Ingenieros de Minas, sobre los 236 colegiados inscritos en la comisión de empleo. El mismo Colegio nos ha advertido que los datos son incompletos, ya que corresponden sólo a algunas de las sedes colegiales. Se aprecia que la mayor parte de los inscritos (71,2%) no se encuentra en situación de paro, sino de mejora de empleo:

Sede colegial	Trabajando	En paro	Porcentajes		Total
			Trabajando	En paro	
Centro	150	60	71,4	28,6	210
Mediodía	2	–	100	–	2
Norte	1	–	100	–	1
Noroeste	9	8	53,9	47,1	17
Levante	6	–	100	–	6
Total	168	68	71,2	28,8	236

El Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas, nos ha comunicado que no dispone de estudios de inserción laboral, aunque sí gestiona una bolsa de empleo a través de su página Web.

4.4.3. Estudio de inserción laboral de la escuela universitaria de IT civil de Cartagena

Se dispone de los resultados de una encuesta dirigida a los egresados de cuatro cursos académicos (1998-2002) con muestras de 36 encuestados en la especialidad de Explotación de Minas (EM) y de 30 en la de Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos (RECE). La encuesta fue realizada por el Gabinete de Evaluación y Promoción de la Calidad de la Universidad Politécnica de Cartagena, sobre egresados de esa Universidad, con motivo de la evaluación de la calidad en las titulaciones de IT Minas.

En la especialidad de Explotación de Minas, el 88,89% de los encuestados tenía empleo en la fecha en que se realizó la encuesta. De los que no tenían empleo, el 25% (1 titulado) seguía estudiando y el restante 75% (3 titulados) había terminado un contrato y estaba buscando empleo. En la especialidad de Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos, tenía empleo el 93,33% de los encuestados. De los que no tenían empleo, el 50% (1 titulado) estaba preparando una oposición y el 50% restante (1 titulado) "no encontraba trabajo".

Los puestos de trabajo están, en general, muy relacionados con la titulación. Así lo indican el 69% de los encuestados en Explotación de Minas y el 75% en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos. Los salarios se distribuyen como sigue:

	Menos de 900 euros	Entre 900 y 1.500	Más de 1.500
EM	37,5%	46,8%	15,6%
RECE	7,14%	71,43%	21,43%

Estos valores se consideran muy razonables, máxime si tenemos en cuenta que suele tratarse del primer empleo y, en muchos casos, de contratos en prácticas.

En la tabla siguiente figura la opinión de los egresados sobre la valoración que hacen los empleadores en relación con su formación. Las respuestas se puntuaron de 1 a 5:

Aspecto evaluado	Media EM	Media RECE
Titulación	4,13	3,92
Habilidades socioprofesionales	3,60	3,56
Informática	3,43	3,28
Experiencia previa	2,77	2,96
Prestigio de la Universidad	2,50	2,64
Idiomas	2,33	2,48

El aspecto más valorado es la titulación, pero no se da tanta importancia a la Universidad de procedencia (prestigio de la Universidad). Las habilidades socioprofesionales se valoran algo más que los conocimientos de informática y los de idiomas son los menos valorados. Tampoco la experiencia profesional previa parece un aspecto demasiado relevante a la hora de encontrar empleo.

Un 30% de los alumnos, aproximadamente, había realizado prácticas en empresas. Un número significativo de estas prácticas derivó en un primer empleo.

4.5. CONCLUSIONES

Centrándonos en el análisis de los datos del INEM, aparece una diferencia favorable entre el número de titulados que salen de las aulas y el número de contratos registrados para los que es imprescindible poseer estos títulos. Si se incluyeran en el análisis otros empleos no específicos en los que también se insertan estos titulados (véase estudio sobre Campos de Actuación, en Anexos) la diferencia aumentaría puesto que ninguno de dichos empleos aparece saturado en el mercado laboral.

Tanto los Ingenieros de Minas como los Ingenieros Técnicos de Minas presentan un porcentaje de inscritos como desempleados inferior al 6%. El paro de larga duración, referido a desempleados inscritos durante un periodo superior a doce meses, se sitúa en el 1% para Ingenieros de Minas y en el 1,6% para Ingenieros Técnicos de Minas. Todos estos índices se han calculado sobre el total de colegiados (no sobre el de titulados) y sobre el total de inscritos como desempleados. Teniendo en cuenta que cada titulado puede estar inscrito simultáneamente hasta en cuatro titulaciones (o especialidades) distintas, se entiende que el porcentaje real de paro ha de ser muy inferior. Por desgracia, no se dispone de datos para calcular este porcentaje. Utilizando como estimador los datos correspondientes sólo a inscritos con el nombre genérico de la titulación, obtendríamos para ambos colectivos porcentajes en torno al 2%.

La situación del mercado laboral para estas titulaciones permitiría, por tanto, un aumento moderado de la oferta de titulados.

El empleo se produce, mayoritariamente, en sectores de actividad propios de estas ingenierías o relacionados con ellas. Los puestos de trabajo a los que acceden los titulados parecen, en general, satisfactorios y los salarios son adecuados.

Podemos entender que estos titulados constituyen un colectivo con un buen índice de inserción laboral. En muchas ocasiones, esta inserción se realiza mediante el autoempleo, de manera que los egresados no necesitan inscribirse en las bolsas ni en las oficinas de empleo. Los puestos de trabajo se ofrecen y gestionan mediante canales informales (profesores, Dirección de las Escuelas, redes personales, etc.) muy efectivos y ágiles para encontrar profesionales en un mercado en el que a veces escasean.

5.

PRICIPALES PERFILES
PROFESIONALES
DE LOS TITULADOS
EN ESTOS ESTUDIOS

5. Principales perfiles profesionales de los titulados en estos estudios

5.1. INTRODUCCIÓN

Los perfiles profesionales son las posibles actuaciones de un profesional en el mundo laboral, es decir, la puesta en práctica de los conocimientos y competencias que debe adquirir un titulado a lo largo de sus estudios. Estos conocimientos y competencias deben proporcionar al alumno una formación básica sólida, tanto teórica como práctica.

5.2. INFORMACIÓN UTILIZADA

La definición de los perfiles profesionales para el futuro título se ha obtenido a través del análisis de la realidad profesional de los distintos sectores donde se encuentran involucrados los titulados actuales de Ingenierías de Minas. A tal efecto se han tenido en cuenta diferentes estudios y las encuestas dirigidas a Colegios Profesionales, titulados y empresas del sector.

También se ha tenido en cuenta la información suministrada por los Colegios Profesionales. Esta información consiste, fundamentalmente, en listados de campos de actuación de los titulados. Se han publicado en prensa, con motivo de campañas de información sobre la profesión o de captación de alumnos, y aparecen en las páginas Web de los Colegios. Los contactos mantenidos con algunos de los cargos de los Consejos de Colegios nos han permitido incorporar matices a esta información.

El análisis que se ha realizado sobre la estructura y los contenidos de los planes de estudio vigentes para las titulaciones de Minas nos ha permitido considerar también el enfoque universitario. Se han tenido en cuenta las especialidades en Ingeniería Técnica, las intensificaciones en los planes, la

oferta de asignaturas propias de cada Universidad (obligatorias y optativas), etc. Este trabajo se incluye como Anexo a este informe.

Pero, principalmente, la definición de los perfiles profesionales se ha basado en el estudio sobre campos de actuación de los actuales titulados de Ingeniería e Ingeniería Técnica de Minas. También este estudio se ha incorporado como Anexo a este informe. En el punto siguiente se recogen las conclusiones del mismo.

5.2.1. Conclusiones del estudio de campos de actuación

El estudio se ha realizado a partir de la información contenida en los Anuarios publicados por el Consejo Superior de Colegios de I Minas (2000) y por el Consejo General de Colegios de IT Minas (1997), sobre un total de 2.394 Ingenieros de Minas y de 2.901 Ingenieros Técnicos de Minas. Como información complementaria se dispuso de la distribución del número de colegiados en cada una de las sedes colegiales y de una estadística de campos de actuación, elaborada por el Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas, publicada en prensa en 1999, así como de un listado de campos de actuación para los Ingenieros Técnicos de Minas, obtenido de la página web del Consejo General de Colegios de IT Minas.

La información se organiza por Comunidades Autónomas. En el estudio se indican las limitaciones propias de la información utilizada (especialmente, su antigüedad) y se hace una serie de consideraciones sobre su estructura y la forma de interpretar los datos y los resultados.

De acuerdo con este estudio, los principales campos de actuación de nuestros titulados son los siguientes:

- Administración.
 - Docencia.
 - Otros (Ayuntamientos, Comunidades Autónomas...).

- Minería.
 - Metálica y otras
 - Rocas industriales y ornamentales. Cementos. Materiales de construcción.
 - Minería energética (carbón, uranio...).
 - Otros (labores auxiliares, equipos específicos...).

- Energía.
 - Combustibles (exploración, producción, elaboración, captación, distribución).
 - Distribución y producción de energía eléctrica.
 - Energías alternativas. Energías renovables. Climatización...
 - Otros (investigación, equipos, gestión, aplicaciones...).

- Metalurgia y materiales.

- Explosivos.
 - Fabricación de explosivos y armas.
 - Perforación y voladura.
- Maquinaria. Equipos. Mantenimiento.
- Investigación geológica, sondeos.
- Construcción y obra civil.
- Ingeniería y consultoría. Laboratorios. Control de calidad.
- Docencia y formación.
- Aguas, aguas subterráneas.
- Medio ambiente.
- Prevención de riesgos laborales.
- Varios.
 - Telecomunicaciones.
 - Informática.
 - Varios (Industria Química, Banca, Transporte...).

La tabla siguiente recoge un resumen del estudio, indicando el número de titulados registrados en cada campo de actuación, en la fecha de elaboración de los Anuarios, y el porcentaje que supone cada número sobre el total. Se distingue entre Ingenieros e Ingenieros Técnicos de Minas.

5.3. DEFINICIÓN DE LOS PERFILES PROFESIONALES

Este estudio de la situación real del sector y de los conocimientos propios de las titulaciones actuales nos ha permitido enumerar y describir los diferentes perfiles profesionales del futuro título. Los criterios que se han aplicado para esta definición han sido los siguientes:

Criterio 1. Los perfiles profesionales no son los campos de actuación:

Los perfiles profesionales están muy relacionados con los campos de actuación pero no se identifican exactamente ni deben confundirse con éstos. La razón fundamental estriba en que los campos de actuación corresponden a una perspectiva funcional del trabajo de los titulados, mientras que en la definición de los perfiles profesionales hemos intentado identificar los grandes grupos de conocimientos y competencias que debe adquirir un titulado a lo largo de los estudios.

Así, el campo de actuación que hemos denominado Minería incluye a los titulados que trabajan en empresas mineras, independientemente de que su puesto de trabajo esté relacionado con investi-

Campos de actuación	Número IM	Número ITM	Total	% IM	% ITM	Total
1. Administración	488	258	746	20,38	8,89	14,09
1.1. Docencia	264	52	316	11,03	1,79	5,97
1.2. Otros (ayuntamientos, c.aa, ...)	224	206	430	9,36	7,10	8,12
2. Minería	397	938	1335	16,58	32,33	25,21
2.1. Metálica y otras (sales, ...)	97	150	247	4,05	5,17	4,66
2.2. Rocas industriales y ornamentales. Cementos. Mat. De construcción	140	169	309	5,85	5,83	5,84
2.3. Minería energética (carbón, uranio, ...)	146	597	743	6,10	20,58	14,03
2.4. Otros (labores auxiliares, equipos específicos,...)	14	22	36	0,58	0,76	0,68
3. Energía	382	200	582	15,96	6,89	10,99
3.1. Combustibles (explotación, producción, elaboración, captación, distribución)	114	69	183	4,76	2,38	3,46
3.2. Distribución y producción de energía eléctrica	187	113	300	7,81	3,90	5,67
3.3. Energías alternativas. Renovables. Climatización,...	12	10	22	0,50	0,34	0,42
3.4. Otros (aplicaciones,...)	69	8	77	2,88	0,28	1,45
4. Metalurgia y materiales	174	393	567	7,27	13,55	10,71
5. Explosivos	52	61	113	2,17	2,10	2,13
5.1. Fabricación de explosivos y armas	36	37	73	1,50	1,28	1,38
5.2. Perforación y voladura	16	24	40	0,67	0,83	0,76
6. Maquinaria. Equipos. Mantenimiento	106	115	221	4,43	3,96	4,17
7. Investigación geológica, sondeos	72	18	90	3,01	0,62	1,70
8. Construcción y obra civil	170	355	525	7,10	12,24	9,92
9. Ingeniería y consultoría. Lab. Calidad. Asesoría. Libre profesión	201	249	450	8,40	8,58	8,50
10. Docencia y formación. Colegios profesionales	42	18	60	1,75	0,62	1,13
11. Aguas, aguas subterráneas	25	47	72	1,04	1,62	1,36
12. Medio ambiente	75	33	108	3,13	1,14	2,04
13. Prevención de riesgos laborales. Seguridad	9	9	18	0,38	0,31	0,34
14. Varios	201	207	408	8,40	7,14	7,71
14.1. Telecomunicaciones	31	11	42	1,29	0,38	0,79
14.2. Informática	27	7	34	1,13	0,24	0,64
14.3. Varios (industria química, banca, transporte, ...)	143	189	332	5,97	6,51	6,27
	2.394	2.901	5.295	100	100	100

Nota.- im/itm (ingenieros de minas/ingenieros técnicos de minas)

gación geológico-minera, con operación, con maquinaria y mantenimiento, con gestión, con oficina técnica, etc., siempre dentro de la empresa. Del mismo modo, el campo de actuación Energía incluye a los titulados que trabajan en empresas del sector, pero muchos de ellos desarrollan su labor en investigación geológico-minera, en mantenimiento de equipos e instalaciones o en seguridad, por citar sólo algunos ejemplos.

Por su parte, los perfiles profesionales se han definido evitando, en la medida de lo posible, el solapamiento entre ellos. Recogen, por tanto, la componente intrínseca de cada una de las líneas de formación, mientras que en un campo de actuación pueden participar, como es lógico, varios perfiles profesionales.

Criterio 2. Los perfiles descritos se refieren a la formación de Grado

Por eso no se han considerado perfiles profesionales ciertos campos de actuación como *Administración o Docencia*, por entender que no requieren una formación específica en el nivel de Grado, aunque sí pueden estar relacionados con el desarrollo de determinadas destrezas.

Criterio 3. Los perfiles profesionales se refieren al futuro título

Por esa razón se han incluido perfiles profesionales como *Construcción y Obras subterráneas, Medio Ambiente o Seguridad y Prevención*. Estos perfiles reflejan la realidad laboral de un número relevante de titulados pero, además, recogen actividades profesionales con proyección de futuro.

Criterio 4. La especialización no puede forzarse en el nivel de Grado

La formación en el nivel de Grado debe incorporar todos los contenidos relevantes para que el futuro titulado pueda desarrollar su labor en cualquier campo de actuación propio de estas ingenierías, pero no puede contemplar especializaciones profesionales o académicas establecidas a priori. De lo contrario, se estaría limitando innecesariamente el horizonte profesional del titulado.

Por esta razón no se han incluido, como perfiles profesionales, aquellas orientaciones que presuponen cuál va a ser el tipo de trabajo a desarrollar, como ingeniero consultor, ingeniero proyectista, ingeniero de producción, etc.

Tampoco se ha considerado el nivel que el futuro titulado va a desarrollar en su profesión, que, por otra parte, puede cambiar a lo largo del tiempo. Por tanto, no se han incluido como perfiles aquellas orientaciones que presuponen cuál va a ser el puesto de trabajo a desarrollar, como ingeniero en prácticas, ingeniero de staff, directivo, etc.

Si la especialización requiriese una formación universitaria adicional, ésta debe desarrollarse mediante el Postgrado.

5.4. LISTADO DE PERFILES PROFESIONALES

Perfil 1. Investigación de recursos geológico-mineros

Se relaciona directamente con una de las especialidades actuales de Ingeniería Técnica de Minas (Sondeos y Prospecciones Mineras). Corresponde a campos de actuación como *Investigación Geológica*, *Sondeos* y a los aspectos de investigación en los de *Minería y Energía*. Descripción:

- Prospección Geofísica y Geoquímica en recursos minerales, Ingeniería Civil y Arqueología. Diseño, planificación y ejecución de sondeos de petróleo, gas natural, aguas subterráneas y geotécnicos. Ídem para inyección de fluidos en estructuras subterráneas.
- Modelización de yacimientos: minerales metálicos y no metálicos; combustibles sólidos, líquidos y gaseosos; áridos, rocas industriales y ornamentales. Modelización de acuíferos.
- Elaboración de cartografía temática.
- Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.

Perfil 2. Explotaciones mineros

Se relaciona directamente con una de las especialidades actuales de Ingeniería Técnica de Minas (Explotación de Minas). Corresponde a los campos de actuación *Minería y Aguas Subterráneas*. Descripción:

- Extracción de materias primas de origen mineral: minerales metálicos y no metálicos; combustibles sólidos, líquidos y gaseosos; áridos, rocas industriales y ornamentales; aguas subterráneas.
- Diseño y planificación de explotaciones mineras a cielo abierto y de interior. Minerías especiales.
- Dirección facultativa de explotaciones mineras de todo tipo.

Perfil 3. Mineralurgia

Se relaciona directamente con una de las especialidades actuales de Ingeniería Técnica de Minas (Mineralurgia y Metalurgia) e indirectamente con otra (Explotación de Minas). Cubre los aspectos mineralúrgicos en campos de actuación como *Minería (Metálica y Otras; Rocas Industriales y Ornamentales. Cementos. Materiales de Construcción)*. Descripción:

- Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.
- Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción (cementos, hormigones, cerámicos, nuevos materiales).
- Tratamiento de residuos.

- Control de la calidad de los materiales empleados.

Perfil 4. Metalurgia y materiales

Se relaciona directamente con una de las especialidades actuales de Ingeniería Técnica de Minas (Mineralurgia y Metalurgia). Corresponde al campo de actuación *Metalurgia y Materiales*. Descripción:

- Metalurgia y tratamiento de concentrados minerales, metales y aleaciones: Industria metalúrgica férrea y no férrea, aleaciones especiales, ensayos metalotécnicos, etc.
- Ingeniería de los materiales. Ensayos y control de calidad de materiales metálicos y no metálicos, materiales cerámicos y plásticos.
- Tratamiento de superficies y soldaduras.

Perfil 5. Energía

Se relaciona directamente con una de las especialidades actuales de Ingeniería Técnica de Minas (Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos). Corresponde al campo de actuación *Energía*. Descripción:

- Aprovechamiento y transformación de los recursos energéticos de todo tipo: no renovables (combustibles sólidos, líquidos y gaseosos) y renovables (solar, eólica, geotérmica, hidráulica, maremotriz y biomasa).
- Industria de generación de la energía eléctrica y térmica (calor y frío), participando en todas sus fases: procesos refineros, petroquímicos y carboquímicos.
- Logística y distribución energética.
- Auditorías energéticas.

Perfil 6. Construcción y obras subterráneas

Corresponde al campo de actuación *Construcción y Obra Civil*. Se refiere a todos los aspectos relacionados con la construcción dentro de su ámbito de actuación, especialmente en minería y en obras subterráneas. Descripción:

- Mediciones, replanteos, control y seguimiento en construcción.
- Estudios geotécnicos, aplicados a la minería, construcción y obra civil.
- Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas, dentro de sus atribuciones profesionales.

- Técnicas de sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales. Adecuación de la obra a las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados.

Perfil 7. Maquinaria, equipos e instalaciones

Corresponde al campo de actuación *Maquinaria. Equipos. Mantenimiento*. Cubre los aspectos relacionados en otros campos de actuación, como *Minería, Energía*, etc. Descripción:

- Diseño del parque de maquinaria de minería, obra civil, investigación geológica, etc. Maquinaria específica.
- Instalaciones eléctricas en todos los sectores de actividad.
- Proyectos, construcción y montaje de instalaciones de desagüe, ventilación, alumbrado, transporte, extracción, concentración, almacenamiento, metalúrgicas, de producción, de combustibles, transformación y distribución de energía.
- Mantenimiento de maquinaria, equipos e instalaciones.

Perfil 8. Explosivos

Se relaciona directamente con una de las especialidades actuales de Ingeniería Técnica de Minas (Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos). Corresponde al campo de actuación *Explosivos*. Descripción:

- Fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos. Ensayos de caracterización de sustancias explosivas. Transporte y distribución de explosivos.
- Manejo de explosivos. Diseño y ejecución de voladuras de interior y exterior.
- Voladuras especiales: demoliciones, subacuáticas, etc.

Perfil 9. Medio ambiente

Se identifica con una de las intensificaciones de Ingeniería de Minas (Ambiental y Minera). Corresponde al campo de actuación *Medio Ambiente* y recoge el interés de los miembros de la red y de los colectivos consultados por incorporar aspectos como los que figuran en la descripción que sigue. Descripción:

- Estudios de evaluación de impacto ambiental aplicados a todos los sectores de actuación.
- Planes de restauración de espacios afectados por actividades propias.
- Auditorías Medioambientales.

- Gestión de Residuos.
- Análisis de riesgos geológicos
- Tecnologías Medioambientales, descontaminación de suelos y efluentes líquidos.

Perfil 10. Seguridad y prevención

Corresponde al campo de actuación *Prevención de Riesgos Laborales. Seguridad* y recoge los aspectos de seguridad en todos los demás perfiles. Descripción:

- Elaboración de documentos de seguridad y salud en todos los sectores de actuación.
- Responsable de Seguridad e Higiene en empresas de los sectores de actuación.
- Diseño e implantación de instalaciones, equipos y medidas de seguridad en plantas relacionadas con los sectores de actuación.
- Auditorías de seguridad.

Perfil 11. Gestión y calidad

Corresponde al campo de actuación *Ingeniería y Consultoría. Laboratorios. Control de calidad. Asesoría. Libre Profesión*. Recoge, además, los aspectos relacionados con la gestión de empresas del sector.

- Dirección, administración, gerencia en empresas y organismos propios del ámbito de actuación.
- Comercialización de productos derivados de los distintos procesos minero, metalúrgico, energético.
- Organización, planificación y control de todas las actividades descritas anteriormente.
- Tramitación de documentos legales administrativos.
- Asesoramiento en los aspectos de calidad y mejora continua. Implantación de sistemas de control de calidad.

Aunque a lo largo de este trabajo se ha empleado la definición de perfiles profesionales anteriormente descrita, consideramos que algunos de estos perfiles pueden ser susceptibles de agruparse. La definición de perfiles podría quedar, por ejemplo, de la siguiente manera:

Perfil A: *Investigación de recursos geológico-mineros.* Idéntico al perfil 1 anterior.

Perfil B: *Explotación de minas:* Agruparía los anteriores perfiles 2, 3, 7 y 8.

Perfil C: *Construcción y obras subterráneas:* Idéntico al perfil 6 anterior.

Perfil D: *Energía:* Idéntico al perfil 5 anterior.

Perfil	Descripción
1	Investigación de recursos geológico-mineros
2	Explotaciones mineras
3	Mineralurgia
4	Metalurgia y materiales
5	Energía
6	Construcción y obras subterráneas
7	Maquinaria, equipos e instalaciones
8	Explosivos
9	Medio ambiente
10	Seguridad y prevención
11	Gestión y calidad

6.

VALORACIÓN DE LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES EN RELACIÓN CON LOS PERFILES PROFESIONALES

6. Valoración de las competencias transversales en relación con los perfiles profesionales

Las competencias representan una serie de conocimientos, habilidades y destrezas que el alumno debe adquirir a lo largo del proceso de formación y cuyo dominio debe, además, ser capaz de demostrar. Permiten definir el perfil académico y profesional de una titulación determinada en términos de los resultados que cabe esperar del aprendizaje. El énfasis se desplaza desde una educación centrada en la enseñanza, cuyo sujeto es el profesor, hacia una educación centrada en el aprendizaje, cuyo sujeto es el alumno y cuya referencia son los resultados de ese aprendizaje, expresados, precisamente, en relación con las competencias a desarrollar y al nivel que debe alcanzarse en cada una de ellas.

La definición de las competencias para una determinada titulación permite vincular los perfiles profesionales (y académicos) que requiere la sociedad con los objetivos del aprendizaje y los resultados del mismo. Facilita, además, la movilidad de los titulados en Europa al hacer comparables, y por tanto comprensibles, los contenidos de los diferentes programas de formación.

Las competencias transversales (o genéricas) se refieren a elementos comunes a todas o a la mayoría de las titulaciones, aunque el nivel de desarrollo de cada competencia no tiene, necesariamente, que ser el mismo en todas ellas. Las competencias específicas identifican aspectos concretos de cada titulación. El desarrollo armónico de unas y otras permite estructurar el proceso de aprendizaje y su evaluación hace comparables los resultados del proceso con los objetivos formativos explícitos de cada titulación.

6.1. LISTADO DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Las competencias transversales se desarrollaron en el proyecto Tuning. Recogen elementos útiles a cualquier titulación y la perspectiva de distintos colectivos: titulados, universitarios, empleadores:

- **Instrumentales:** Habilidades cognitivas (aprender a conocer), capacidades metodológicas (resolver problemas, tomar decisiones), destrezas tecnológicas y destrezas lingüísticas y de comunicación.
- **Personales:** Facilitan la interacción social, la cooperación y la relación con el entorno.
- **Sistémicas:** Relacionadas con los sistemas como totalidad. Capacidad de analizar realidades complejas, de mejorar los sistemas y de diseñar nuevos sistemas. Requieren el desarrollo previo de las competencias instrumentales y personales.

A continuación figura el listado de las competencias transversales consideradas. A las competencias propuestas se han incorporado cuatro más, que figuran en el último apartado (Otras):

Instrumentales

- 01 Capacidad de análisis y síntesis
- 02 Capacidad de organización y planificación
- 03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- 04 Conocimiento de una lengua extranjera
- 05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- 06 Capacidad de gestión de la información
- 07 Resolución de problemas
- 08 Toma de decisiones

Personales

- 09 Trabajo en equipo
- 10 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- 11 Trabajo en un contexto internacional
- 12 Habilidades en las relaciones interpersonales
- 13 Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad
- 14 Razonamiento crítico
- 15 Compromiso ético

Sistémicas

- 16 Aprendizaje autónomo
- 17 Adaptación a nuevas situaciones
- 18 Creatividad
- 19 Liderazgo
- 20 Conocimiento de otras culturas y costumbres
- 21 Iniciativa y espíritu emprendedor
- 22 Motivación por la calidad
- 23 Sensibilidad hacia temas medioambientales

Otras

- 24 Capacidades directivas
- 25 Capacidad para dirigir equipos y organizaciones
- 26 Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación
- 27 Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación

6.2. VALORACIÓN DE COMPETENCIAS

La valoración de las competencias transversales por parte de los miembros de la red se basó en una encuesta interna que recogía las 27 competencias que figuran en el listado. El nivel de cada competencia se valoró entre 1 (Ningún nivel para esa competencia) y 4 (Mucho nivel para esa competencia). El análisis se hizo para cada uno de los 11 perfiles profesionales definidos en el apartado 5. La matriz obtenida (27 competencias x 11 perfiles = 297 valores) recoge los resultados medios de la encuesta para el cruce de cada competencia (filas) con cada perfil (columnas).

Para que los datos sean significativos se decidió considerar relevantes sólo aquellos resultados que superan un determinado valor, puesto que no se limitó el número de valores altos (3 y 4) en las respuestas y considerando la tendencia habitual a utilizar estos valores con más frecuencia que los bajos (1 y 2). Así, aunque la media aritmética de los valores posibles (entre 1 y 4) es 2,5, se ha decidido considerar relevantes únicamente las competencias con un resultado igual o superior a 3.

A pesar de su carácter genérico, cada competencia muestra resultados bastante variables para los distintos perfiles profesionales, lo que indica que los miembros de la red consideran que su nivel de desarrollo podría ser diferente en cada uno de ellos.

6.3. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Los resultados completos de la valoración se muestran en Anexos. La tabla siguiente muestra la valoración de las 27 competencias transversales, para cada uno de los 11 perfiles profesionales, desde la perspectiva de los miembros de la red. En la última columna figuran los valores medios obtenidos para cada competencia.

Tres de las competencias, *Capacidad de organización y planificación* (02), *Resolución de problemas* (07) y *Motivación por la calidad* (22), obtienen un valor significativo (>3,0) en todos los perfiles. Las dos primeras obtienen, además, los mayores valores medios (3,5 y 3,4 respectivamente).

Tres de las competencias, *Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar* (10), *Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación* (26) y *Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación* (27), obtienen un valor significativo en 10 de los 11 perfiles. Las tres obtienen valores medios que también son significativos.

Hay un total de 17 competencias con valores medios significativos:

Comp.	Perfil profesional											Media
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	
01	4,0	3,3	2,9	2,8	3,3	3,4	2,6	2,6	3,1	3,5	3,6	3,2
02	3,6	4,0	3,3	3,1	3,6	3,8	3,4	3,0	3,3	3,3	3,8	3,5
03	3,0	2,8	2,5	2,9	3,0	2,6	2,6	2,4	3,1	3,1	3,3	2,8
04	3,0	2,7	2,8	2,8	3,0	2,5	2,9	2,4	2,9	2,4	3,1	2,8
05	3,3	3,2	2,8	2,9	3,0	3,0	2,6	2,6	2,8	2,6	3,0	2,9
06	3,5	3,1	2,8	2,8	3,0	3,0	2,9	2,6	3,3	3,0	3,5	3,0
07	3,4	3,8	3,1	3,3	3,5	3,4	3,3	3,4	3,4	3,1	3,4	3,4
08	3,0	3,7	3,0	2,9	3,0	3,4	2,9	3,3	3,0	2,9	3,8	3,2
09	2,9	3,4	2,9	3,4	3,3	3,4	3,0	2,8	3,3	3,0	3,3	3,1
10	3,5	3,2	3,0	3,0	3,1	3,4	3,0	2,4	3,8	3,1	3,3	3,2
11	3,0	2,8	2,4	2,6	3,0	2,8	2,9	2,5	2,8	2,3	2,8	2,7
12	2,6	3,4	2,6	2,6	2,5	3,5	2,8	2,8	3,1	3,3	3,6	3,0
13	2,4	2,2	1,8	1,9	2,6	2,1	2,0	1,9	2,6	2,5	2,6	2,2
14	3,3	3,2	2,8	2,6	3,0	3,3	2,8	2,8	3,0	3,0	3,1	3,0
15	3,1	3,2	2,8	2,8	3,1	3,0	2,8	3,5	3,8	3,6	3,0	3,1
16	3,1	2,9	3,0	2,8	2,9	3,0	2,6	2,9	3,3	2,6	3,3	2,9
17	3,4	3,3	2,8	2,8	3,1	3,0	2,9	3,0	3,3	2,9	3,0	3,0
18	3,1	3,1	2,6	2,5	2,8	3,0	2,5	2,6	3,1	2,6	3,0	2,8
19	2,4	3,6	2,6	2,5	2,9	3,3	2,4	2,5	2,6	2,8	3,5	2,8
20	2,3	2,1	1,6	1,6	2,3	1,9	1,8	1,6	2,4	2,1	2,3	2,0
21	3,1	3,3	2,8	2,6	2,9	3,0	2,8	2,5	3,0	2,8	3,4	2,9
22	3,1	3,1	3,0	3,0	3,1	3,0	3,0	3,0	3,4	3,0	3,9	3,1
23	3,3	3,4	3,0	3,0	3,5	3,0	2,4	2,9	4,0	3,0	3,1	3,1
24	2,8	3,7	2,5	2,6	3,3	3,4	2,4	2,8	3,1	3,1	4,0	3,0
25	2,8	3,9	3,0	2,9	3,3	3,4	2,8	2,9	3,0	2,9	3,6	3,1
26	3,4	3,3	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,4	3,1	3,1	2,8	3,1
27	3,0	3,2	3,1	3,0	3,4	3,0	3,1	3,3	3,5	3,3	2,9	3,2

Competencias transversales. Resumen

- 01 Capacidad de análisis y síntesis
- 02 Capacidad de organización y planificación
- 06 Capacidad de gestión de la información
- 07 Resolución de problemas
- 08 Toma de decisiones
- 09 Trabajo en equipo
- 10 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- 12 Habilidades en las relaciones interpersonales
- 14 Razonamiento crítico
- 15 Compromiso ético
- 17 Adaptación a nuevas situaciones
- 22 Motivación por la calidad
- 23 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- 24 Capacidades directivas

- 25 Capacidad para dirigir equipos y organizaciones
- 26 Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación
- 27 Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación

Hay dos competencias, Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad (13) y Conocimiento de otras culturas y costumbres (20) que no son significativas para ninguno de los 11 perfiles. Otras competencias cuya valoración media es inferior a 3:

- *Comunicación oral y escrita en la lengua nativa* (03). Es significativa en cinco perfiles, pero en ninguno supera el valor 3,3.
- *Conocimiento de una lengua extranjera* (04). Es significativa en tres perfiles y no supera el valor 3,1.
- *Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio* (05). Es significativa en cinco perfiles, pero en ninguno supera el valor 3,3.
- *Trabajo en un contexto internacional* (11). Sólo es significativa en dos perfiles y obtiene en ambos el valor de 3,0.
- *Aprendizaje autónomo* (16). Es significativa en cinco perfiles, pero en ninguno supera el valor 3,3.
- *Creatividad* (18). Es significativa en cinco perfiles, pero en ninguno supera el valor 3,1.
- *Liderazgo* (19). Sólo es significativa en tres perfiles, pero alcanza valores entre 3,3 y 3,6.
- *Iniciativa y espíritu emprendedor* (21). Es significativa en cinco perfiles, pero en ninguno supera el valor 3,4.

Las competencias relacionadas con el conocimiento y reconocimiento de otras culturas son las menos valoradas, con diferencia. Nuestra interpretación es que, sin poner en duda su importancia dentro de la formación integral de cualquier persona (sea o no estudiante universitario), los miembros de la red consideran que no es en la formación de Grado donde estas competencias deben desarrollarse sino, más bien, en las etapas educativas previas.

También obtienen valores relativamente bajos las competencias relacionadas con el conocimiento de una lengua extranjera o el trabajo en un contexto internacional, lo que puede resultar sorprendente en un proyecto como el que nos ocupa. Sin embargo, como veremos más adelante, esta valoración coincide con la de alguno de los colectivos consultados. Lo mismo cabe decir de competencias relacionadas con la comunicación oral y escrita o con el aprendizaje autónomo.

Otros aspectos (creatividad, liderazgo, espíritu emprendedor) están más relacionados con la personalidad del alumno y parece difícil desarrollarlos desde la formación universitaria. Esta puede ser la razón de que hayan obtenido valoraciones relativamente bajas.

7.

ENUMERACIÓN
DE LAS COMPETENCIAS
ESPECÍFICAS
EN RELACIÓN
CON LOS PERFILES
PROFESIONALES

7. Enumeración de las competencias específicas en relación con los perfiles profesionales

Las competencias específicas son propias de cada titulación o grupo de titulaciones. Han sido definidas por los miembros de la red a partir de las siguientes fuentes:

- El estudio de campos de actuación de los actuales titulados de Ingeniería e Ingeniería Técnica de Minas.
- Los aspectos recogidos en la descripción completa de cada uno de los 11 perfiles profesionales de los futuros titulados, que figura en el apartado 5.
- El análisis de la estructura y distribución de contenidos de los planes de estudio actuales en los títulos de primer y segundo ciclo.
- La experiencia académica y profesional de los miembros de la red. Las consultas realizadas a profesionales y a profesores de las Universidades participantes en el proyecto.

La valoración de las competencias específicas se realizó a partir de la misma encuesta interna empleada para las competencias transversales (apartado 6). Los criterios aplicados para valorar las competencias han sido los mismos en ambos casos.

7.1. CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES

El primer grupo de competencias específicas es el constituido por los *conocimientos disciplinares*. Se han identificado con los campos del saber propios de nuestras titulaciones y se relacionan con disciplinas básicas, tecnológicas, específicas, transversales e instrumentales de esta ingeniería. Se han

definido de forma que nos permitan vincular los perfiles profesionales con los Bloques que van a definir la estructura de los nuevos títulos.

La red ha elaborado un listado en el que figuran 25 conocimientos disciplinares:

- D01 Matemática aplicada.
- D02 Física aplicada.
- D03 Química aplicada.
- D04 Expresión Gráfica.
- D05 Fundamentos Geológicos.
- D06 Topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y SIG.
- D07 Ciencia y tecnología de materiales.
- D08 Procesos básicos en ingeniería.
- D09 Tecnología eléctrica.
- D10 Ciencia y tecnología de fluidos.
- D11 Ciencia y tecnología de la construcción.
- D12 Tecnología energética.
- D13 Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia.
- D14 Tecnología de combustibles.
- D15 Tecnología y uso de explosivos.
- D16 Ingeniería minera.
- D17 Tecnología mineralúrgica y metalúrgica.
- D18 Investigación geológico-minera.
- D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento.
- D20 Economía y gestión empresarial. Legislación.
- D21 Ingeniería ambiental. Ingeniería geoambiental.
- D22 Idiomas.
- D23 Informática.
- D24 Ingeniería de proyectos.
- D25 Seguridad y salud.

En esta ocasión, los resultados medios de la valoración de cada competencia no son tan importantes como en el caso de las competencias transversales, cuyo carácter genérico hace que muchas de ellas no se vinculen directamente a uno u otro perfil profesional, sino a muchos de ellos o a la totalidad.

Los conocimientos disciplinares, por el contrario, muestran un carácter más específico, por lo que no es extraño que obtengan valores significativos sólo en un número reducido de perfiles. Así, consideraremos que un conocimiento disciplinar es relevante siempre que obtenga un valor mayor o igual que 3 en, al menos, uno de los perfiles profesionales.

7.2. COMPETENCIAS PROFESIONALES

Las Competencias Profesionales se han interpretado como destrezas teórico-prácticas relacionadas con actuaciones profesionales concretas. Pueden corresponder a varias disciplinas (integrando los

conocimientos y las habilidades y destrezas correspondientes). A continuación figuran las 42 competencias propuestas por la red:

- P01 Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería.
- P02 Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería.
- P03 Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos.
- P04 Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección.
- P05 Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales.
- P06 Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos.
- P07 Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas.
- P08 Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales.
- P09 Dirección facultativa de explotaciones mineras.
- P10 Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales.
- P11 Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las propiedades de los materiales.
- P12 Ensayos y control de calidad de materiales.
- P13 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales y ornamentales y residuos.
- P14 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción (cementos, hormigones, cerámicos, nuevos materiales).
- P15 Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales.
- P16 Diseño, operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones.
- P17 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos.
- P18 Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de recursos energéticos.
- P19 Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético.
- P20 Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética.
- P21 Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación.
- P22 Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos.
- P23 Adecuación de las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados.
- P24 Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos.
- P25 Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.
- P26 Movimiento de tierras.
- P27 Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados dentro de su ámbito de actuación.
- P28 Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación.
- P29 Diseños de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación.
- P30 Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación.
- P31 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos.
- P32 Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones.
- P33 Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento.

- P34 Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados.
- P35 Implantación de tecnologías medioambientales en empresas.
- P36 Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa.
- P37 Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas.
- P38 Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación.
- P39 Organización de empresas del sector.
- P40 Dirección de obras dentro del ámbito de actuación.
- P41 Dirección facultativa de parques geomineros.
- P42 Gestión de riesgos geológicos.

Como los conocimientos disciplinares, estas competencias presentan un carácter específico, por lo que es normal que sólo obtengan valores significativos en un número reducido de perfiles.

7.3. COMPETENCIAS ACADÉMICAS

Las Competencias Académicas se han interpretado como habilidades y destrezas con un enfoque global dentro del campo de la ingeniería. A continuación figuran las 16 competencias propuestas por la red:

- A01 Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos.
- A02 Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería.
- A03 Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación.
- A04 Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.
- A05 Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica.
- A06 Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional.
- A07 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector.
- A08 Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
- A09 Conocer la evolución histórica de esta ingeniería.
- A10 Capacidad de autoaprendizaje.
- A11 Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., aplicadas.
- A12 Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información.
- A13 Conocer el entorno social y empresarial.
- A14 Capacidad para transmitir conocimientos.
- A15 Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad.
- A16 Capacidad para relacionarse con la administración competente.

Recogen una perspectiva integradora, relacionando entre sí muchos de los aspectos profesionales y académicos de los futuros títulos. Tienen, por tanto, un carácter más genérico que las competencias disciplinares y profesionales y su valoración por parte de los miembros de la red muestra bastante menos dispersión. Algunas de ellas están relacionadas con competencias transversales.

7.4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

La enumeración de competencias específicas realizada por los miembros de la red supone:

- **Conocimientos disciplinares:** Se identifican con campos del saber relacionados con estas ingenierías. Se han listado 25 competencias de este tipo.
- **Competencias profesionales:** Se identifican con actuaciones profesionales concretas. Se han listado 42 competencias de este tipo.
- **Competencias académicas:** Se identifican con destrezas y habilidades con un enfoque global dentro de la ingeniería. Se han listado 16 competencias de este tipo.

La valoración de las competencias específicas se ha basado en una encuesta interna, de la que se han obtenido los valores medios del cruce de cada competencia con cada uno de los 11 perfiles profesionales. Como en el caso de las competencias transversales, sólo hemos considerado significativos los casos en que se alcanza o se supera el valor 3,0.

- La competencia D22 (*Idiomas*) no obtiene valores significativos para ningún perfil.
- La competencia D10 (*Ciencia y tecnología de fluidos*) sólo es significativa para el perfil 5. La competencia D23 (*Informática*) es significativa en 3 perfiles, pero no supera el valor de 3,0.
- Las competencias D02 (*Física aplicada*) y D04 (*Expresión gráfica*) son significativas en 5 y 4 perfiles, respectivamente, pero en ninguno de ellos superan el valor 3,3. No obstante, se considera que estas competencias, junto con la D01 (*Matemática aplicada*) y la D03 (*Química aplicada*), se relacionan con la formación básica necesaria para desarrollar todas las competencias propuestas, tanto disciplinares como profesionales y académicas. Aunque no se vinculan directamente con los perfiles, su nivel de desarrollo debe ser muy superior al que indican estos valores.
- Las restantes competencias alcanzan un valor igual o superior a 3,5 en, al menos, uno de los 11 perfiles.
- Todas las competencias profesionales obtienen valores significativos en, al menos, uno de los perfiles. Puesto que estas competencias corresponden a actuaciones profesionales concretas, con frecuencia vinculadas a un número reducido de perfiles o sólo a uno de ellos, se considera que todas son relevantes.
- Las competencias P23 (*Adecuación de las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados*) y P28 (*Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación*) obtienen valores significativos en varios perfiles, pero en ningún caso alcanzan el valor 3,5.
- Todas las demás competencias alcanzan, al menos en un perfil, un valor superior a 3,5.

Dado el carácter genérico que presentan las competencias académicas, hemos incluido, en esta última tabla, la media aritmética de los valores obtenidos por cada competencia.

Comp.	Perfil profesional										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
D01	3,5	3,1	2,6	2,6	3,1	2,9	2,6	2,6	2,1	1,6	2,3
D02	3,0	3,0	3,3	2,8	2,9	3,1	3,0	2,8	2,1	1,9	1,8
D03	2,9	2,6	3,5	3,4	3,4	2,4	1,9	3,1	3,1	2,0	1,8
D04	3,0	3,0	2,4	2,4	2,5	3,3	3,0	2,1	2,1	1,9	1,9
D05	4,0	3,6	2,4	1,9	2,4	3,1	1,9	2,1	3,1	1,8	1,5
D06	3,6	3,3	1,4	1,5	1,6	3,1	1,6	1,9	2,8	1,5	1,3
D07	1,5	2,2	3,0	4,0	2,1	2,3	2,0	1,9	1,5	1,9	1,6
D08	1,6	2,1	2,9	3,8	3,3	1,5	1,9	2,6	2,4	1,9	1,9
D09	1,8	2,8	2,5	2,4	3,5	2,8	3,0	2,0	1,6	1,9	1,6
D10	1,9	2,7	2,4	2,3	3,1	2,1	2,6	1,5	2,1	1,6	1,5
D11	1,6	2,7	2,4	2,0	2,0	4,0	2,8	1,8	1,8	2,0	1,8
D12	1,4	2,2	1,9	2,0	4,0	2,0	2,0	2,1	2,3	2,0	1,9
D13	2,6	4,0	1,8	1,6	1,5	3,8	1,8	2,4	2,5	2,3	1,9
D14	1,5	2,4	1,5	2,0	3,9	1,6	2,5	2,6	2,5	2,1	1,6
D15	1,9	3,6	1,4	1,5	2,1	3,1	1,4	4,0	2,0	2,1	1,6
D16	3,3	4,0	2,6	1,9	2,0	3,5	2,4	3,4	2,9	2,8	2,5
D17	2,1	2,9	4,0	4,0	1,9	1,8	2,5	1,5	2,3	2,3	2,0
D18	4,0	3,3	1,8	1,5	2,1	2,1	1,8	1,9	2,3	1,8	1,9
D19	2,0	3,3	3,0	3,0	3,0	3,1	4,0	2,0	1,9	2,5	2,1
D20	2,0	3,1	2,4	2,3	2,6	2,8	2,4	2,4	3,0	2,6	3,6
D21	2,5	3,2	2,6	2,8	3,1	2,8	2,0	2,4	4,0	2,4	2,8
D22	2,8	2,6	2,8	2,6	2,9	2,5	2,8	2,5	2,9	2,5	2,9
D23	3,3	3,0	2,8	2,6	2,8	3,0	2,5	2,8	2,8	2,5	2,9
D24	2,5	3,7	2,9	2,8	3,5	3,6	3,0	2,9	2,9	3,0	3,1
D25	2,5	3,3	2,8	2,8	2,9	3,0	2,9	3,3	2,6	3,8	2,9

Conocimientos disciplinares. Resumen

- La competencia A09 (*Conocer la evolución histórica de esta ingeniería*) no obtiene valores significativos en ninguno de los perfiles, por lo que su desarrollo no se considera obligatorio.
- Todas las competencias restantes son relevantes, aunque algunas de ellas sólo sean significativas en dos o tres perfiles y con valores bajos.
- Las competencias cuya media aritmética también es significativa, son:

Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos (3,1), Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería (3,1), Conocer y manejar la legislación aplicable al sector (3,1), Capacidad de autoaprendizaje (3,0) y Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información (3,0). Las restantes competencias, con excepción de la A09, obtienen un valor medio superior a 2,5.

Comp.	Perfil profesional										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
P01	4,0	3,6	2,3	2,0	2,5	3,6	2,5	1,6	2,8	1,5	1,5
P02	2,8	3,6	2,0	1,8	2,4	3,6	2,3	2,0	2,3	1,5	1,6
P03	4,0	3,3	1,5	1,3	2,6	1,9	1,4	1,5	2,4	1,5	1,5
P04	4,0	3,0	1,3	1,1	2,1	2,3	1,4	1,4	2,4	1,4	1,6
P05	4,0	3,3	1,4	1,1	2,3	1,6	1,4	1,3	2,4	1,5	1,6
P06	3,9	3,0	1,1	1,1	3,6	1,8	1,5	1,4	2,1	1,6	1,6
P07	4,0	3,2	1,3	1,1	2,0	2,0	1,8	1,3	2,3	1,4	1,5
P08	2,5	4,0	2,0	1,5	1,6	2,9	2,3	2,9	2,8	2,4	2,3
P09	1,8	4,0	2,0	1,4	1,4	2,9	1,9	2,6	2,4	2,6	2,4
P10	2,3	4,0	2,5	1,8	1,8	2,6	1,9	1,5	4,0	2,5	2,0
P11	1,3	1,7	3,4	4,0	2,6	1,8	2,5	1,6	1,5	1,5	1,8
P12	1,4	1,9	3,1	4,0	2,4	2,3	2,4	1,6	1,5	1,4	3,1
P13	1,8	2,8	4,0	2,5	1,6	1,9	3,0	1,1	2,6	2,4	2,4
P14	1,1	2,4	3,9	3,5	1,5	2,0	2,9	1,1	2,4	2,1	2,4
P15	2,1	3,7	3,4	2,0	1,9	2,5	2,5	1,3	3,9	3,1	2,4
P16	1,1	1,8	2,5	4,0	1,9	1,6	3,1	1,1	2,6	2,6	2,3
P17	1,3	1,9	2,0	1,6	4,0	1,8	3,1	1,3	2,9	2,8	2,5
P18	1,4	2,0	1,5	1,5	4,0	1,8	3,0	1,3	2,6	2,6	2,6
P19	1,3	1,6	1,1	1,4	4,0	1,8	3,0	1,1	2,6	2,5	2,4
P20	1,3	1,4	1,3	1,6	4,0	1,4	2,0	1,3	2,3	2,1	3,3
P21	1,3	3,3	2,8	2,5	2,5	3,9	2,9	1,4	2,3	2,6	2,4
P22	2,3	3,6	1,3	1,1	1,4	4,0	2,3	2,0	2,4	2,6	2,5
P23	3,3	3,2	1,3	1,1	1,6	3,4	1,9	1,3	3,3	2,6	2,5
P24	2,1	4,0	1,1	1,1	1,6	4,0	2,1	1,3	2,1	2,6	2,3
P25	2,5	4,0	1,3	1,3	1,6	3,9	1,9	1,5	2,1	2,0	2,0
P26	2,1	4,0	1,4	1,3	1,8	4,0	2,6	2,8	2,9	2,5	1,9
P27	1,8	2,9	2,3	2,0	2,8	2,9	3,6	1,4	1,5	1,5	1,8
P28	1,5	3,3	2,8	2,6	3,3	2,9	3,1	1,5	1,5	2,4	1,9
P29	1,3	3,0	2,5	2,5	2,5	3,0	3,8	1,5	1,8	2,6	1,9
P30	1,1	2,7	2,5	2,4	2,5	2,9	3,6	1,4	1,6	2,5	2,9
P31	1,3	2,4	1,3	1,5	2,4	1,9	2,3	4,0	2,3	3,0	2,5
P32	1,4	4,0	1,1	1,1	1,9	3,5	1,5	4,0	2,6	3,0	2,1
P33	1,8	3,1	3,4	2,9	3,0	2,1	1,8	1,3	4,0	2,5	3,1
P34	2,6	4,0	2,8	2,8	3,0	3,1	2,1	1,9	4,0	2,5	2,8
P35	1,8	3,1	2,8	2,6	3,1	2,8	2,6	1,9	4,0	2,6	3,0
P36	1,5	3,1	2,5	2,5	2,8	2,8	2,5	2,8	2,3	4,0	3,1
P37	1,4	2,7	2,6	2,6	3,0	2,6	2,1	2,4	3,5	2,8	4,0
P38	3,0	3,8	3,0	2,9	3,8	3,1	2,6	2,6	2,6	2,3	3,6
P39	2,5	3,2	2,8	2,8	3,1	3,0	2,5	2,8	2,6	2,6	3,9
P40	1,9	3,2	2,8	2,5	2,9	3,9	2,9	2,6	2,5	2,8	3,0
P41	2,4	3,7	1,8	1,3	1,6	1,8	2,5	1,4	2,5	2,4	3,4
P42	3,8	3,0	1,4	1,3	1,6	2,6	1,8	1,5	3,9	3,1	2,8

Conocimientos profesionales. Resumen

Comp.	Perfil profesional											Media
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	
A01	3,4	3,6	2,6	2,8	3,1	3,3	2,8	2,8	3,3	2,9	3,4	3,1
A02	3,0	3,6	3,1	3,0	3,0	3,0	2,8	3,1	3,4	3,0	3,1	3,1
A03	3,3	3,1	2,9	2,9	3,1	2,9	2,6	2,6	2,8	2,3	2,3	2,8
A04	2,9	2,8	2,5	2,6	2,8	2,8	2,6	2,5	3,1	2,9	3,0	2,8
A05	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,0	2,8	2,9	2,6	2,6	2,9
A06	3,1	2,9	2,8	2,9	3,0	2,5	2,9	2,8	3,0	2,6	2,8	2,8
A07	2,5	3,4	2,8	2,6	2,9	3,1	2,9	3,4	3,5	3,5	3,3	3,1
A08	2,6	3,3	2,8	2,8	3,1	2,8	2,4	2,6	3,8	2,9	3,3	2,9
A09	2,4	2,6	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,3	2,4	2,3	2,3	2,3
A10	3,3	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	2,8	3,1	3,1	2,8	3,0	3,0
A11	3,0	3,2	2,8	2,8	3,0	3,0	2,8	2,4	2,8	2,3	2,9	2,8
A12	3,4	3,0	2,5	2,6	3,0	3,0	2,8	2,6	3,3	3,1	3,5	3,0
A13	1,9	3,0	2,3	2,3	3,0	2,5	2,1	2,6	2,9	3,0	3,3	2,6
A14	2,6	2,6	2,3	2,4	2,8	2,5	2,5	2,3	3,0	3,1	2,9	2,6
A15	2,1	3,6	2,8	2,6	2,9	3,3	2,8	3,1	2,4	4,0	3,0	2,9
A16	2,5	3,3	2,4	2,4	2,8	3,3	2,1	2,8	3,3	3,1	3,5	2,8

Competencias académicas. Resumen

8.

CLASIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS EN RELACIÓN CON LOS PERFILES PROFESIONALES

8. Clasificación de las competencias transversales y específicas en relación con los perfiles profesionales

La clasificación de las competencias transversales se ha basado en la encuesta interna realizada entre los miembros de la red, cuyos resultados se recogen en el apartado 6. No se han considerado, a la hora de clasificarlas, los resultados de la primera encuesta (competencias transversales) dirigida a otros colectivos, como empresas, Colegios, profesores y titulados. La razón fundamental es que esta primera encuesta no discriminaba entre perfiles profesionales, por lo que sólo se dispone de valores medios para cada competencia. La opinión de estos colectivos nos servirá para documentar la valoración realizada por los miembros de la red y para contrastar los resultados obtenidos, tal como se describe en los apartados siguientes.

Para las competencias específicas disponemos de sendos documentos, elaborados por el Colegio de Ingenieros de Minas y por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas, además de los resultados de la segunda encuesta (competencias específicas). Estos documentos, que recogen la valoración de los Colegios para cada competencia específica en función de cada uno de los perfiles profesionales, tienen la misma estructura que los que hemos obtenido de la encuesta interna de la red y son directamente comparables con ella. Así, para la clasificación de las competencias específicas consideraremos los documentos de los Colegios junto con nuestra encuesta interna, mientras que los resultados de la segunda encuesta se emplearán para contrastar y documentar la valoración (apartados 9 y 10).

8.1. CLASIFICACIÓN DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Recogemos, para cada perfil profesional, únicamente aquellas competencias transversales que obtuvieron un valor igual o mayor que 3,0, que consideramos el mínimo valor significativo.

		1	2	3	4
01. Capacidad de análisis y síntesis	4,0				
02. Capacidad de organización y planificación	3,6				
06. Capacidad de gestión de la información	3,5				
10. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	3,5				
07. Resolución de problemas	3,4				
17. Adaptación a nuevas situaciones	3,4				
26. Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación	3,4				
05. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	3,3				
14. Razonamiento crítico	3,3				
23. Sensibilidad hacia temas medioambientales	3,3				
15. Compromiso ético	3,1				
16. Aprendizaje autónomo	3,1				
18. Creatividad	3,1				
21. Iniciativa y espíritu emprendedor	3,1				
22. Motivación por la calidad	3,1				
03. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	3,0				
04. Conocimiento de una lengua extranjera	3,0				
08. Toma de decisiones	3,0				
11. Trabajo en un contexto internacional	3,0				
27. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	3,0				

Perfil 1. Investigación de recursos geológico-mineros

		1	2	3	4
02. Capacidad de organización y planificación	4,0				
25. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	3,9				
07. Resolución de problemas	3,8				
08. Toma de decisiones	3,7				
24. Capacidades directivas	3,7				
19. Liderazgo	3,6				
09. Trabajo en equipo	3,4				
12. Habilidades en las relaciones interpersonales	3,4				
23. Sensibilidad hacia temas medioambientales	3,4				
01. Capacidad de análisis y síntesis	3,3				
17. Adaptación a nuevas situaciones	3,3				
21. Iniciativa y espíritu emprendedor	3,3				
26. Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación	3,3				
05. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	3,2				
10. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	3,2				
14. Razonamiento crítico	3,2				
15. Compromiso ético	3,2				
27. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	3,2				
06. Capacidad de gestión de la información	3,1				
18. Creatividad	3,1				
22. Motivación por la calidad	3,1				

Perfil 2. Explotaciones mineras

		1	2	3	4
02. Capacidad de organización y planificación	3,3				
07. Resolución de problemas	3,1				
27. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	3,1				
08. Toma de decisiones	3,0				
10. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	3,0				
16. Aprendizaje autónomo	3,0				
22. Motivación por la calidad	3,0				
23. Sensibilidad hacia temas medioambientales	3,0				
25. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	3,0				
26. Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación	3,0				

Perfil 3. Mineralurgia

		1	2	3	4
09. Trabajo en equipo	3,4				
07. Resolución de problemas	3,3				
02. Capacidad de organización y planificación	3,1				
10. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	3,0				
22. Motivación por la calidad	3,0				
23. Sensibilidad hacia temas medioambientales	3,0				
26. Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación	3,0				
27. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	3,0				

Perfil 4. Metalurgia y materiales

		1	2	3	4
02. Capacidad de organización y planificación	3,6				
07. Resolución de problemas	3,5				
23. Sensibilidad hacia temas medioambientales	3,5				
27. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	3,4				
01. Capacidad de análisis y síntesis	3,3				
09. Trabajo en equipo	3,3				
24. Capacidades directivas	3,3				
25. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	3,3				
10. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	3,1				
15. Compromiso ético	3,1				
17. Adaptación a nuevas situaciones	3,1				
22. Motivación por la calidad	3,1				
26. Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación	3,1				
03. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	3,0				
04. Conocimiento de una lengua extranjera	3,0				
05. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	3,0				
06. Capacidad de gestión de la información	3,0				
08. Toma de decisiones	3,0				
11. Trabajo en un contexto internacional	3,0				
14. Razonamiento crítico	3,0				

Perfil 5. Energía

		1	2	3	4
02. Capacidad de organización y planificación	3,8				
12. Habilidades en las relaciones interpersonales	3,5				
01. Capacidad de análisis y síntesis	3,4				
07. Resolución de problemas	3,4				
08. Toma de decisiones	3,4				
09. Trabajo en equipo	3,4				
10. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	3,4				
24. Capacidades directivas	3,4				
25. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	3,4				
14. Razonamiento crítico	3,3				
19. Liderazgo	3,3				
26. Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación	3,1				
05. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	3,0				
06. Capacidad de gestión de la información	3,0				
15. Compromiso ético	3,0				
16. Aprendizaje autónomo	3,0				
17. Adaptación a nuevas situaciones	3,0				
18. Creatividad	3,0				
21. Iniciativa y espíritu emprendedor	3,0				
22. Motivación por la calidad	3,0				
23. Sensibilidad hacia temas medioambientales	3,0				
27. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	3,0				

Perfil 6. Construcción y obras subterráneas

		1	2	3	4
02. Capacidad de organización y planificación	3,4				
07. Resolución de problemas	3,3				
26. Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación	3,1				
27. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	3,1				
09. Trabajo en equipo	3,0				
10. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	3,0				
22. Motivación por la calidad	3,0				

Perfil 7. Maquinaria, equipos e instalaciones

		1	2	3	4
15. Compromiso ético	3,5				
07. Resolución de problemas	3,4				
26. Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación	3,4				
08. Toma de decisiones	3,3				
27. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	3,3				
02. Capacidad de organización y planificación	3,0				
17. Adaptación a nuevas situaciones	3,0				
22. Motivación por la calidad	3,0				

Perfil 8. Explosivos

		1	2	3	4
23. Sensibilidad hacia temas medioambientales	4,0				
10. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	3,8				
15. Compromiso ético	3,8				
27. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	3,5				
07. Resolución de problemas	3,4				
22. Motivación por la calidad	3,4				
02. Capacidad de organización y planificación	3,3				
06. Capacidad de gestión de la información	3,3				
09. Trabajo en equipo	3,3				
16. Aprendizaje autónomo	3,3				
17. Adaptación a nuevas situaciones	3,3				
01. Capacidad de análisis y síntesis	3,1				
03. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	3,1				
12. Habilidades en las relaciones interpersonales	3,1				
18. Creatividad	3,1				
24. Capacidades directivas	3,1				
26. Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación	3,1				
08. Toma de decisiones	3,0				
14. Razonamiento crítico	3,0				
21. Iniciativa y espíritu emprendedor	3,0				
25. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	3,0				

Perfil 9. Medio ambiente

		1	2	3	4
15. Compromiso ético	3,6				
01. Capacidad de análisis y síntesis	3,5				
02. Capacidad de organización y planificación	3,3				
12. Habilidades en las relaciones interpersonales	3,3				
27. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	3,3				
03. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	3,1				
07. Resolución de problemas	3,1				
10. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	3,1				
24. Capacidades directivas	3,1				
26. Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación	3,1				
06. Capacidad de gestión de la información	3,0				
09. Trabajo en equipo	3,0				
14. Razonamiento crítico	3,0				
22. Motivación por la calidad	3,0				
23. Sensibilidad hacia temas medioambientales	3,0				

Perfil 10. Seguridad y prevención

		1	2	3	4
24. Capacidades directivas	4,0				
22. Motivación por la calidad	3,9				
02. Capacidad de organización y planificación	3,8				
08. Toma de decisiones	3,8				
01. Capacidad de análisis y síntesis	3,6				
12. Habilidades en las relaciones interpersonales	3,6				
25. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	3,6				
06. Capacidad de gestión de la información	3,5				
19. Liderazgo	3,5				
07. Resolución de problemas	3,4				
21. Iniciativa y espíritu emprendedor	3,4				
03. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	3,3				
09. Trabajo en equipo	3,3				
10. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	3,3				
16. Aprendizaje autónomo	3,3				
04. Conocimiento de una lengua extranjera	3,1				
14. Razonamiento crítico	3,1				
23. Sensibilidad hacia temas medioambientales	3,1				
05. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	3,0				
15. Compromiso ético	3,0				
17. Adaptación a nuevas situaciones	3,0				
18. Creatividad	3,0				

Perfil 11. Gestión y calidad

Finalmente, se incluye la clasificación obtenida de los valores medios de cada competencia transversal en los 11 perfiles profesionales, siempre según los resultados obtenidos de la encuesta interna realizada entre los miembros de la red. En esta ocasión se han considerado las 27 competencias transversales analizadas, aunque algunas de ellas no resultan significativas. Como vimos en 6, las competencias 13 (*Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad*) y 20 (*Conocimiento de otras culturas y costumbres*) no obtienen valores significativos para ninguno de los perfiles.

Esta clasificación de los valores medios de las competencias nos va a permitir contrastar la valoración realizada por los miembros de la red con la obtenida de la primera encuesta dirigida a los distintos agentes sociales implicados en el proceso de adaptación al EEES.

		1	2	3	4
02. Capacidad de organización y planificación	3,5				
07. Resolución de problemas	3,4				
01. Capacidad de análisis y síntesis	3,2				
08. Toma de decisiones	3,2				
10. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	3,2				
27. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	3,2				
09. Trabajo en equipo	3,1				
15. Compromiso ético	3,1				
22. Motivación por la calidad	3,1				
23. Sensibilidad hacia temas medioambientales	3,1				
25. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	3,1				
26. Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación	3,1				
06. Capacidad de gestión de la información	3,0				
12. Habilidades en las relaciones interpersonales	3,0				
14. Razonamiento crítico	3,0				
17. Adaptación a nuevas situaciones	3,0				
24. Capacidades directivas	3,0				
05. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	2,9				
16. Aprendizaje autónomo	2,9				
21. Iniciativa y espíritu emprendedor	2,9				
03. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	2,8				
04. Conocimiento de una lengua extranjera	2,8				
18. Creatividad	2,8				
19. Liderazgo	2,8				
11. Trabajo en un contexto internacional	2,7				
13. Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad	2,2				
20. Conocimiento de otras culturas y costumbres	2,0				

Competencias transversales. Valores medios red

8.2. CLASIFICACIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Para la clasificación de las competencias específicas se dispone de las valoraciones realizadas por los Colegios de I Minas y de IT Minas, además de la realizada por los miembros de la red. Las tres valoraciones muestran algunas diferencias, que pueden estar motivadas por:

- Las diferencias de criterio, entre los tres colectivos, a la hora de valorar las competencias.
- El hecho de que la valoración de la red recoge los valores medios de la encuesta interna, mientras que las de los Colegios corresponden a un único cuestionario y sólo incorporan valores enteros.

Los valores medios de todas las competencias específicas, calculados para cada colectivo, dan los siguientes resultados:

Valoración	Red	CIM	CITM
Media aritmética	2,50	2,45	2,54
Desviación típica	0,73	1,16	0,84
CIM: Colegio I Minas – CITM: Colegio IT Minas			

Estadísticas. Competencias específicas

Perfil	CIM/Red	CITM/Red	CIM/CITM
Inv. de recursos geológico-mineros	0,8	0,8	0,7
Explotaciones mineras	0,8	0,7	0,7
Mineralurgia	0,6	0,7	0,5
Metalurgia y materiales	0,7	0,8	0,6
Energía	0,6	0,7	0,6
Construcción y obras subterráneas	0,7	0,7	0,5
Maquinaria, equipos e instalaciones	0,3	0,5	0,5
Explosivos	0,6	0,7	0,5
Medio ambiente	0,6	0,6	0,6
Seguridad y prevención	0,6	0,6	0,5
Gestión y calidad	0,7	0,7	0,5
Total	0,65	0,71	0,58
CIM: Colegio I Minas – CITM: Colegio IT Minas			

Coeficientes de correlación. Competencias específicas

Aunque las medias son similares, la dispersión de los valores es diferente en cada colectivo. El coeficiente de correlación más bajo corresponde a la comparación de las valoraciones de los dos Colegios.

Para incorporar en el estudio la visión de los Colegios se ha decidido incluir como valores significativos aquellos que, aun obteniendo un valor inferior a 3 en la valoración de la red, obtienen un valor mayor o igual que 3 en las valoraciones de ambos Colegios. Frente a otros criterios, como el de hacer la selección sobre la media aritmética de las tres valoraciones, creemos que éste permite conservar el punto de vista de la red y tiene en cuenta, además, los otros puntos de vista. Para las competencias seleccionadas con este criterio, se tomará la media de los valores asignados por los Colegios. En las tablas siguientes, la valoración conjunta figura en la columna V. Esta valoración es la que se adopta como definitiva.

Competencias profesionales	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	4,0	4,0	4,0	4,0				
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	4,0	4,0	4,0	4,0				
P04. Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	4,0	4,0	4,0	4,0				
P05. Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	4,0	4,0	4,0	4,0				
P07. Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	3,0	4,0	4,0	4,0				
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	3,0	3,9	4,0	3,9				
P42. Gestión de riesgos geológicos	4,0	3,8	4,0	3,8				
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	4,0	2,6	3,0	3,5				
P23. Adecuación de las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	4,0	3,3	3,0	3,3				
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	3,0	3,0	3,0	3,0				
P02. Mediciones, replanteo, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	4,0	2,8	2,0	2,8				
P08. Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	2,0	2,5	3,0	2,5				
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	3,0	2,5	2,0	2,5				
P39. Organización de empresas del sector	1,0	2,5	2,0	2,5				
P41. Dirección facultativa de parques geomíneros	1,0	2,4	2,0	2,4				
P10. Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	1,0	2,3	2,0	2,3				
P22. Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	1,0	2,3	1,0	2,3				
P15. Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales	1,0	2,1	2,0	2,1				
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	1,0	2,1	2,0	2,1				
P26. Movimiento de tierras	1,0	2,1	2,0	2,1				
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	3,0	1,9	1,0	1,9				
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	1,0	1,8	1,0	1,8				
P13. Diseño, op. y mant. de plantas de prep. y trat. de minerales, rocas ind. y ornamentales y residuos	1,0	1,8	2,0	1,8				
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	1,0	1,8	2,0	1,8				
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	1,0	1,8	2,0	1,8				
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	1,0	1,8	1,0	1,8				
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	1,0	1,5	1,0	1,5				
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	1,0	1,5	2,0	1,5				
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	1,0	1,4	2,0	1,4				
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de rec. energéticos	1,0	1,4	1,0	1,4				
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	1,0	1,4	2,0	1,4				
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	1,0	1,4	2,0	1,4				
P11. Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las prop. de los materiales	1,0	1,3	2,0	1,3				
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos	1,0	1,3	1,0	1,3				
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	1,0	1,3	1,0	1,3				
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	1,0	1,3	1,0	1,3				
P21. Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	1,0	1,3	1,0	1,3				
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	1,0	1,3	1,0	1,3				
P31. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	1,0	1,3	1,0	1,3				
P14. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción	1,0	1,1	2,0	1,1				
P16. Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	1,0	1,1	1,0	1,1				
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	1,0	1,1	1,0	1,1				

Perfil 1. Investigación de recursos geológico-mineros

Conocimientos disciplinares	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
D05. Fundamentos Geológicos	4,0	4,0	4,0	4,0				
D18. Investigación geológico-minera	4,0	4,0	4,0	4,0				
D06. Topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y SIG	4,0	3,6	4,0	3,6				
D01. Matemática aplicada	3,0	3,5	3,0	3,5				
D13. Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia	3,0	2,6	4,0	3,5				
D16. Ingeniería minera	1,0	3,3	4,0	3,3				
D23. Informática	2,0	3,3	3,0	3,3				
D02. Física aplicada	2,0	3,0	3,0	3,0				
D03. Química aplicada	3,0	2,9	3,0	3,0				
D04. Expresión Gráfica	3,0	3,0	3,0	3,0				
D10. Ciencia y tecnología de fluidos	3,0	1,9	3,0	3,0				
D21. Ingeniería ambiental y geoambiental	3,0	2,5	3,0	3,0				
D22. Idiomas	2,0	2,8	2,0	2,8				
D24. Ingeniería de proyectos	2,0	2,5	3,0	2,5				
D25. Seguridad y salud	2,0	2,5	3,0	2,5				
D17. Tecnología mineralúrgica y metalúrgica	1,0	2,1	2,0	2,1				
D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	1,0	2,0	2,0	2,0				
D20. Economía y gestión empresarial. Legislación	1,0	2,0	2,0	2,0				
D15. Tecnología y uso de explosivos	1,0	1,9	2,0	1,9				
D09. Tecnología eléctrica	1,0	1,8	2,0	1,8				
D08. Procesos básicos en ingeniería	1,0	1,6	1,0	1,6				
D11. Ciencia y tecnología de la construcción	2,0	1,6	2,0	1,6				
D07. Ciencia y tecnología de materiales	1,0	1,5	2,0	1,5				
D14. Tecnología de combustibles	1,0	1,5	2,0	1,5				
D12. Tecnología energética	1,0	1,4	2,0	1,4				
Competencias académicas								
A07. Conocer y manejar la legislación aplicable al sector	4,0	2,5	3,0	3,5				
A15. Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad	3,0	2,1	4,0	3,5				
A01. Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos	2,0	3,4	2,0	3,4				
A12. Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información	4,0	3,4	2,0	3,4				
A03. Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación	3,0	3,3	2,0	3,3				
A10. Capacidad de autoaprendizaje	3,0	3,3	3,0	3,3				
A06. Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional	3,0	3,1	3,0	3,1				
A02. Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería	3,0	3,0	3,0	3,0				
A05. Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica	4,0	3,0	3,0	3,0				
A11. Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., aplicadas	4,0	3,0	3,0	3,0				
A04. Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.	2,0	2,9	3,0	2,9				
A08. Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible	4,0	2,6	2,0	2,6				
A14. Capacidad para transmitir conocimientos	2,0	2,6	4,0	2,6				
A16. Capacidad para relacionarse con la administración competente	2,0	2,5	2,0	2,5				
A09. Conocer la evolución histórica de esta ingeniería	1,0	2,4	2,0	2,4				
A13. Conocer el entorno social y empresarial	2,0	1,9	3,0	1,9				

Perfil 1. Investigación de recursos geológico-mineros

Competencias profesionales	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
P08. Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	4,0	4,0	4,0	4,0				
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	4,0	4,0	4,0	4,0				
P10. Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	4,0	4,0	4,0	4,0				
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	4,0	4,0	4,0	4,0				
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	4,0	4,0	4,0	4,0				
P26. Movimiento de tierras	4,0	4,0	4,0	4,0				
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	4,0	4,0	4,0	4,0				
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	4,0	4,0	4,0	4,0				
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	4,0	3,8	3,0	3,8				
P41. Dirección facultativa de parques geomíneros	4,0	3,7	4,0	3,7				
P15. Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales	4,0	3,7	3,0	3,7				
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	4,0	3,6	4,0	3,6				
P02. Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	4,0	3,6	4,0	3,6				
P22. Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	4,0	3,6	3,0	3,6				
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	4,0	2,7	3,0	3,5				
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	4,0	2,7	3,0	3,5				
P13. Diseño, op. y mant. de plantas de prep. y trat. de minerales, rocas ind. y ornamentales y residuos	4,0	2,8	3,0	3,5				
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	3,0	3,3	4,0	3,3				
P05. Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	3,0	3,3	4,0	3,3				
P21. Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	4,0	3,3	3,0	3,3				
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	4,0	3,3	3,0	3,3				
P07. Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	3,0	3,2	4,0	3,2				
P23. Adecuación de las características hidroológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	4,0	3,2	3,0	3,2				
P39. Organización de empresas del sector	1,0	3,2	3,0	3,2				
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	4,0	3,2	3,0	3,2				
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	4,0	3,1	3,0	3,1				
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	3,0	3,1	3,0	3,1				
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	4,0	3,1	3,0	3,1				
P04. Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	3,0	3,0	4,0	3,0				
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	3,0	3,0	4,0	3,0				
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	3,0	2,9	3,0	3,0				
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	4,0	3,0	3,0	3,0				
P42. Gestión de riesgos geológicos	3,0	3,0	4,0	3,0				
P14. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción	1,0	2,4	3,0	2,4				
P31. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	1,0	2,4	1,0	2,4				
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de rec. energéticos	1,0	2,0	2,0	2,0				
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	1,0	1,9	2,0	1,9				
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos	1,0	1,9	2,0	1,9				
P16. Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	1,0	1,8	2,0	1,8				
P11. Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las prop. de los materiales	1,0	1,7	2,0	1,7				
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	1,0	1,6	2,0	1,6				
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	1,0	1,4	2,0	1,4				

Conocimientos disciplinares	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
D09. Tecnología eléctrica	4,0	2,8	4,0	4,0				
D11. Ciencia y tecnología de la construcción	4,0	2,7	4,0	4,0				
D13. Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia	4,0	4,0	4,0	4,0				
D16. Ingeniería minera	4,0	4,0	4,0	4,0				
D24. Ingeniería de proyectos	3,0	3,7	3,0	3,7				
D05. Fundamentos Geológicos	4,0	3,6	4,0	3,6				
D15. Tecnología y uso de explosivos	4,0	3,6	4,0	3,6				
D06. Topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y SIG	4,0	3,3	4,0	3,3				
D18. Investigación geológico-minera	3,0	3,3	4,0	3,3				
D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	3,0	3,3	3,0	3,3				
D25. Seguridad y salud	3,0	3,3	3,0	3,3				
D21. Ingeniería ambiental y geoambiental	3,0	3,2	3,0	3,2				
D01. Matemática aplicada	3,0	3,1	3,0	3,1				
D20. Economía y gestión empresarial. Legislación	3,0	3,1	2,0	3,1				
D02. Física aplicada	3,0	3,0	3,0	3,0				
D04. Expresión Gráfica	3,0	3,0	3,0	3,0				
D10. Ciencia y tecnología de fluidos	3,0	2,7	3,0	3,0				
D17. Tecnología mineralúrgica y metalúrgica	3,0	2,9	3,0	3,0				
D23. Informática	2,0	3,0	3,0	3,0				
D03. Química aplicada	2,0	2,6	3,0	2,6				
D22. Idiomas	2,0	2,6	2,0	2,6				
D14. Tecnología de combustibles	1,0	2,4	1,0	2,4				
D07. Ciencia y tecnología de materiales	1,0	2,2	2,0	2,2				
D12. Tecnología energética	1,0	2,2	1,0	2,2				
D08. Procesos básicos en ingeniería	1,0	2,1	2,0	2,1				
Competencias académicas								
A01. Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos	2,0	3,6	2,0	3,6				
A02. Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería	3,0	3,6	3,0	3,6				
A15. Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad	3,0	3,6	4,0	3,6				
A07. Conocer y manejar la legislación aplicable al sector	4,0	3,4	3,0	3,4				
A08. Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible	4,0	3,3	2,0	3,3				
A16. Capacidad para relacionarse con la administración competente	2,0	3,3	2,0	3,3				
A11. Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., aplicadas	4,0	3,2	3,0	3,2				
A03. Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación	3,0	3,1	2,0	3,1				
A05. Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica	4,0	3,0	3,0	3,0				
A06. Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional	3,0	2,9	3,0	3,0				
A10. Capacidad de autoaprendizaje	3,0	3,0	3,0	3,0				
A12. Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información	4,0	3,0	2,0	3,0				
A13. Conocer el entorno social y empresarial	2,0	3,0	3,0	3,0				
A04. Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.	2,0	2,8	3,0	2,8				
A09. Conocer la evolución histórica de esta ingeniería	1,0	2,6	2,0	2,6				
A14. Capacidad para transmitir conocimientos	2,0	2,6	4,0	2,6				

Competencias profesionales	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
P13. Diseño, op. y mant. de plantas de prep. y trat. de minerales, rocas ind. y ornamentales y residuos	4,0	4,0	3,0	4,0				
P14. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción	4,0	3,9	3,0	3,9				
P08. Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	4,0	2,0	3,0	3,5				
P16. Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	3,0	2,5	4,0	3,5				
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	4,0	2,5	3,0	3,5				
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	4,0	2,6	3,0	3,5				
P11. Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las prop. de los materiales	1,0	3,4	4,0	3,4				
P15. Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales	3,0	3,4	3,0	3,4				
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	4,0	3,4	3,0	3,4				
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	1,0	3,1	3,0	3,1				
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	3,0	2,8	3,0	3,0				
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	3,0	2,5	3,0	3,0				
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	2,0	3,0	3,0	3,0				
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	3,0	2,8	3,0	3,0				
P21. Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	3,0	2,8	1,0	2,8				
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	2,0	2,8	2,0	2,8				
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	2,0	2,8	3,0	2,8				
P39. Organización de empresas del sector	1,0	2,8	3,0	2,8				
P10. Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	4,0	2,5	2,0	2,5				
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	1,0	2,5	2,0	2,5				
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	1,0	2,3	2,0	2,3				
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	4,0	2,3	2,0	2,3				
P02. Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	1,0	2,0	1,0	2,0				
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	4,0	2,0	2,0	2,0				
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos	3,0	2,0	2,0	2,0				
P41. Dirección facultativa de parques geomineros	3,0	1,8	2,0	1,8				
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	1,0	1,5	1,0	1,5				
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de rec. energéticos	1,0	1,5	2,0	1,5				
P05. Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	1,0	1,4	1,0	1,4				
P26. Movimiento de tierras	3,0	1,4	1,0	1,4				
P42. Gestión de riesgos geológicos	1,0	1,4	1,0	1,4				
P04. Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	1,0	1,3	2,0	1,3				
P07. Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	1,0	1,3	1,0	1,3				
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	1,0	1,3	2,0	1,3				
P22. Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	1,0	1,3	1,0	1,3				
P23. Adecuación de las características hidroclógicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	1,0	1,3	2,0	1,3				
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	1,0	1,3	1,0	1,3				
P31. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	2,0	1,3	2,0	1,3				
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	1,0	1,1	1,0	1,1				
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	1,0	1,1	2,0	1,1				
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	1,0	1,1	1,0	1,1				
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	1,0	1,1	1,0	1,1				

Conocimientos disciplinares	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
D17. Tecnología mineralúrgica y metalúrgica	4,0	4,0	4,0	4,0				
D03. Química aplicada	3,0	3,5	4,0	3,5				
D02. Física aplicada	3,0	3,3	4,0	3,3				
D07. Ciencia y tecnología de materiales	4,0	3,0	3,0	3,0				
D08. Procesos básicos en ingeniería	3,0	2,9	3,0	3,0				
D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	3,0	3,0	3,0	3,0				
D24. Ingeniería de proyectos	2,0	2,9	3,0	2,9				
D22. Idiomas	2,0	2,8	2,0	2,8				
D23. Informática	2,0	2,8	3,0	2,8				
D25. Seguridad y salud	2,0	2,8	3,0	2,8				
D01. Matemática aplicada	2,0	2,6	3,0	2,6				
D16. Ingeniería minera	2,0	2,6	2,0	2,6				
D21. Ingeniería ambiental y geoambiental	2,0	2,6	3,0	2,6				
D09. Tecnología eléctrica	2,0	2,5	3,0	2,5				
D04. Expresión Gráfica	1,0	2,4	2,0	2,4				
D05. Fundamentos Geológicos	1,0	2,4	2,0	2,4				
D10. Ciencia y tecnología de fluidos	4,0	2,4	2,0	2,4				
D11. Ciencia y tecnología de la construcción	1,0	2,4	2,0	2,4				
D20. Economía y gestión empresarial. Legislación	1,0	2,4	2,0	2,4				
D12. Tecnología energética	1,0	1,9	2,0	1,9				
D13. Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia	1,0	1,8	2,0	1,8				
D18. Investigación geológico-minera	1,0	1,8	1,0	1,8				
D14. Tecnología de combustibles	1,0	1,5	1,0	1,5				
D06. Topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y SIG	1,0	1,4	2,0	1,4				
D15. Tecnología y uso de explosivos	1,0	1,4	1,0	1,4				
Competencias académicas								
A07. Conocer y manejar la legislación aplicable al sector	4,0	2,8	3,0	3,5				
A11. Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., aplicadas	4,0	2,8	3,0	3,5				
A15. Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad	3,0	2,8	4,0	3,5				
A02. Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería	3,0	3,1	3,0	3,1				
A05. Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica	4,0	3,0	3,0	3,0				
A06. Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional	3,0	2,8	3,0	3,0				
A10. Capacidad de autoaprendizaje	3,0	3,0	3,0	3,0				
A03. Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación	3,0	2,9	2,0	2,9				
A08. Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible	4,0	2,8	2,0	2,8				
A01. Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos	2,0	2,6	2,0	2,6				
A04. Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.	2,0	2,5	3,0	2,5				
A12. Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información	4,0	2,5	2,0	2,5				
A16. Capacidad para relacionarse con la administración competente	2,0	2,4	2,0	2,4				
A09. Conocer la evolución histórica de esta ingeniería	1,0	2,3	2,0	2,3				
A13. Conocer el entorno social y empresarial	2,0	2,3	3,0	2,3				
A14. Capacidad para transmitir conocimientos	2,0	2,3	4,0	2,3				

Competencias profesionales	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
P11. Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las prop. de los materiales	4,0	4,0	4,0	4,0				
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	4,0	4,0	3,0	4,0				
P16. Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	4,0	4,0	4,0	4,0				
P14. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción	4,0	3,5	3,0	3,5				
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	4,0	2,4	3,0	3,5				
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	4,0	2,9	3,0	3,5				
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	4,0	2,5	3,0	3,5				
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	4,0	2,6	3,0	3,5				
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	4,0	2,9	3,0	3,5				
P13. Diseño, op. y mant. de plantas de prep. y trat. de minerales, rocas ind. y ornamentales y residuos	3,0	2,5	3,0	3,0				
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	3,0	2,6	3,0	3,0				
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	3,0	2,5	3,0	3,0				
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	3,0	2,6	3,0	3,0				
P39. Organización de empresas del sector	3,0	2,8	3,0	3,0				
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	3,0	2,5	3,0	3,0				
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	2,0	2,8	2,0	2,8				
P21. Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	3,0	2,5	1,0	2,5				
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	1,0	2,0	2,0	2,0				
P15. Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales	3,0	2,0	2,0	2,0				
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	2,0	2,0	2,0	2,0				
P02. Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	3,0	1,8	1,0	1,8				
P10. Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	4,0	1,8	2,0	1,8				
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos	4,0	1,6	2,0	1,6				
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	1,0	1,6	2,0	1,6				
P08. Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	2,0	1,5	2,0	1,5				
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de rec. energéticos	1,0	1,5	2,0	1,5				
P31. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	2,0	1,5	2,0	1,5				
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	1,0	1,4	2,0	1,4				
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	1,0	1,4	2,0	1,4				
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	1,0	1,3	2,0	1,3				
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	1,0	1,3	1,0	1,3				
P26. Movimiento de tierras	1,0	1,3	1,0	1,3				
P41. Dirección facultativa de parques geomíneros	1,0	1,3	2,0	1,3				
P42. Gestión de riesgos geológicos	1,0	1,3	2,0	1,3				
P04. Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	1,0	1,1	2,0	1,1				
P05. Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	1,0	1,1	2,0	1,1				
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	1,0	1,1	2,0	1,1				
P07. Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	1,0	1,1	2,0	1,1				
P22. Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	1,0	1,1	1,0	1,1				
P23. Adecuación de las características hidroclógicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	1,0	1,1	1,0	1,1				
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	1,0	1,1	1,0	1,1				
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	1,0	1,1	1,0	1,1				

Conocimientos disciplinares	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
D07. Ciencia y tecnología de materiales	4,0	4,0	4,0	4,0				
D17. Tecnología mineralúrgica y metalúrgica	4,0	4,0	4,0	4,0				
D08. Procesos básicos en ingeniería	4,0	3,8	3,0	3,8				
D03. Química aplicada	3,0	3,4	4,0	3,4				
D01. Matemática aplicada	3,0	2,6	3,0	3,0				
D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	3,0	3,0	3,0	3,0				
D24. Ingeniería de proyectos	3,0	2,8	3,0	3,0				
D02. Física aplicada	2,0	2,8	2,0	2,8				
D21. Ingeniería ambiental y geoambiental	2,0	2,8	3,0	2,8				
D25. Seguridad y salud	2,0	2,8	3,0	2,8				
D22. Idiomas	2,0	2,6	2,0	2,6				
D23. Informática	2,0	2,6	3,0	2,6				
D04. Expresión Gráfica	1,0	2,4	2,0	2,4				
D09. Tecnología eléctrica	2,0	2,4	2,0	2,4				
D10. Ciencia y tecnología de fluidos	4,0	2,3	2,0	2,3				
D20. Economía y gestión empresarial. Legislación	3,0	2,3	2,0	2,3				
D11. Ciencia y tecnología de la construcción	3,0	2,0	2,0	2,0				
D12. Tecnología energética	2,0	2,0	2,0	2,0				
D14. Tecnología de combustibles	1,0	2,0	1,0	2,0				
D05. Fundamentos Geológicos	1,0	1,9	1,0	1,9				
D16. Ingeniería minera	1,0	1,9	1,0	1,9				
D13. Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia	1,0	1,6	2,0	1,6				
D06. Topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y SIG	1,0	1,5	2,0	1,5				
D15. Tecnología y uso de explosivos	1,0	1,5	1,0	1,5				
D18. Investigación geológico-minera	1,0	1,5	2,0	1,5				
Competencias académicas								
A07. Conocer y manejar la legislación aplicable al sector	4,0	2,6	3,0	3,5				
A11. Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., aplicadas	4,0	2,8	3,0	3,5				
A15. Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad	3,0	2,6	4,0	3,5				
A02. Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería	3,0	3,0	3,0	3,0				
A05. Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica	4,0	3,0	3,0	3,0				
A06. Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional	3,0	2,9	3,0	3,0				
A10. Capacidad de autoaprendizaje	3,0	2,9	3,0	3,0				
A03. Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación	3,0	2,9	2,0	2,9				
A01. Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos	2,0	2,8	2,0	2,8				
A08. Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible	4,0	2,8	2,0	2,8				
A04. Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.	2,0	2,6	3,0	2,6				
A12. Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información	4,0	2,6	2,0	2,6				
A14. Capacidad para transmitir conocimientos	2,0	2,4	4,0	2,4				
A16. Capacidad para relacionarse con la administración competente	2,0	2,4	2,0	2,4				
A09. Conocer la evolución histórica de esta ingeniería	1,0	2,3	2,0	2,3				
A13. Conocer el entorno social y empresarial	2,0	2,3	3,0	2,3				

Competencias profesionales	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos	4,0	4,0	4,0	4,0				
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de rec. energéticos	4,0	4,0	4,0	4,0				
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	4,0	4,0	4,0	4,0				
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	4,0	4,0	4,0	4,0				
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	2,0	3,8	3,0	3,8				
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	1,0	3,6	2,0	3,6				
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	4,0	2,8	3,0	3,5				
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	4,0	3,3	3,0	3,3				
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	2,0	3,1	2,0	3,1				
P39. Organización de empresas del sector	3,0	3,1	3,0	3,1				
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	4,0	3,0	3,0	3,0				
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	2,0	3,0	2,0	3,0				
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	4,0	3,0	2,0	3,0				
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	3,0	2,9	3,0	3,0				
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	2,0	2,8	2,0	2,8				
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	1,0	2,6	2,0	2,6				
P11. Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las prop. de los materiales	2,0	2,6	2,0	2,6				
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	2,0	2,5	2,0	2,5				
P21. Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	4,0	2,5	2,0	2,5				
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	3,0	2,5	2,0	2,5				
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	3,0	2,5	2,0	2,5				
P02. Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	3,0	2,4	2,0	2,4				
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	2,0	2,4	2,0	2,4				
P31. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	3,0	2,4	2,0	2,4				
P05. Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	1,0	2,3	2,0	2,3				
P04. Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	1,0	2,1	2,0	2,1				
P07. Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	1,0	2,0	1,0	2,0				
P15. Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales	3,0	1,9	2,0	1,9				
P16. Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	1,0	1,9	2,0	1,9				
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	1,0	1,9	2,0	1,9				
P10. Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	4,0	1,8	2,0	1,8				
P26. Movimiento de tierras	1,0	1,8	1,0	1,8				
P08. Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	1,0	1,6	2,0	1,6				
P13. Diseño, op. y mant. de plantas de prep. y trat. de minerales, rocas ind. y ornamentales y residuos	1,0	1,6	2,0	1,6				
P23. Adecuación de las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	1,0	1,6	1,0	1,6				
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	1,0	1,6	1,0	1,6				
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	1,0	1,6	1,0	1,6				
P41. Dirección facultativa de parques geomíneros	1,0	1,6	1,0	1,6				
P42. Gestión de riesgos geológicos	1,0	1,6	2,0	1,6				
P14. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción	3,0	1,5	2,0	1,5				
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	1,0	1,4	2,0	1,4				
P22. Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	1,0	1,4	2,0	1,4				

Conocimientos disciplinares	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
D12. Tecnología energética	4,0	4,0	4,0	4,0				
D14. Tecnología de combustibles	4,0	3,9	4,0	3,9				
D09. Tecnología eléctrica	4,0	3,5	4,0	3,5				
D15. Tecnología y uso de explosivos	3,0	2,1	4,0	3,5				
D24. Ingeniería de proyectos	3,0	3,5	3,0	3,5				
D03. Química aplicada	3,0	3,4	4,0	3,4				
D08. Procesos básicos en ingeniería	3,0	3,3	3,0	3,3				
D01. Matemática aplicada	3,0	3,1	4,0	3,1				
D10. Ciencia y tecnología de fluidos	2,0	3,1	3,0	3,1				
D21. Ingeniería ambiental y geoambiental	3,0	3,1	3,0	3,1				
D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	3,0	3,0	2,0	3,0				
D02. Física aplicada	2,0	2,9	2,0	2,9				
D22. Idiomas	2,0	2,9	2,0	2,9				
D25. Seguridad y salud	2,0	2,9	3,0	2,9				
D23. Informática	2,0	2,8	3,0	2,8				
D20. Economía y gestión empresarial. Legislación	3,0	2,6	2,0	2,6				
D04. Expresión Gráfica	1,0	2,5	2,0	2,5				
D05. Fundamentos Geológicos	1,0	2,4	2,0	2,4				
D07. Ciencia y tecnología de materiales	1,0	2,1	2,0	2,1				
D18. Investigación geológico-minera	1,0	2,1	2,0	2,1				
D11. Ciencia y tecnología de la construcción	2,0	2,0	2,0	2,0				
D16. Ingeniería minera	2,0	2,0	2,0	2,0				
D17. Tecnología mineralúrgica y metalúrgica	2,0	1,9	2,0	1,9				
D06. Topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y SIG	1,0	1,6	1,0	1,6				
D13. Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia	1,0	1,5	2,0	1,5				
Competencias académicas								
A07. Conocer y manejar la legislación aplicable al sector	4,0	2,9	3,0	3,5				
A15. Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad	3,0	2,9	4,0	3,5				
A01. Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos	2,0	3,1	3,0	3,1				
A03. Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación	3,0	3,1	2,0	3,1				
A05. Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica	4,0	3,1	3,0	3,1				
A08. Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible	4,0	3,1	3,0	3,1				
A02. Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería	3,0	3,0	3,0	3,0				
A06. Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional	3,0	3,0	3,0	3,0				
A10. Capacidad de autoaprendizaje	3,0	2,9	3,0	3,0				
A11. Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., aplicadas	4,0	3,0	3,0	3,0				
A12. Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información	4,0	3,0	2,0	3,0				
A13. Conocer el entorno social y empresarial	2,0	3,0	3,0	3,0				
A04. Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.	2,0	2,8	3,0	2,8				
A14. Capacidad para transmitir conocimientos	2,0	2,8	4,0	2,8				
A16. Capacidad para relacionarse con la administración competente	2,0	2,8	2,0	2,8				
A09. Conocer la evolución histórica de esta ingeniería	1,0	2,4	2,0	2,4				

Competencias profesionales	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
P22. Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	4,0	4,0	4,0	4,0				
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	4,0	4,0	3,0	4,0				
P26. Movimiento de tierras	4,0	4,0	3,0	4,0				
P21. Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	2,0	3,9	4,0	3,9				
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	4,0	3,9	3,0	3,9				
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	4,0	3,9	3,0	3,9				
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	4,0	3,6	4,0	3,6				
P02. Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	4,0	3,6	4,0	3,6				
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	4,0	2,9	3,0	3,5				
P10. Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	4,0	2,6	3,0	3,5				
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	4,0	2,9	3,0	3,5				
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	4,0	3,5	3,0	3,5				
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	4,0	2,1	3,0	3,5				
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	4,0	2,8	3,0	3,5				
P23. Adecuación de las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	4,0	3,4	3,0	3,4				
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	3,0	3,1	3,0	3,1				
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	4,0	3,1	3,0	3,1				
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	3,0	1,9	3,0	3,0				
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	3,0	2,9	3,0	3,0				
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	4,0	3,0	3,0	3,0				
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	3,0	2,8	3,0	3,0				
P39. Organización de empresas del sector	1,0	3,0	3,0	3,0				
P42. Gestión de riesgos geológicos	3,0	2,6	3,0	3,0				
P08. Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	4,0	2,9	1,0	2,9				
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	2,0	2,9	3,0	2,9				
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	4,0	2,6	2,0	2,6				
P15. Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales	3,0	2,5	2,0	2,5				
P04. Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	1,0	2,3	2,0	2,3				
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	1,0	2,3	2,0	2,3				
P07. Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	1,0	2,0	2,0	2,0				
P14. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción	4,0	2,0	2,0	2,0				
P13. Diseño, op. y mant. de plantas de prep. y trat. de minerales, rocas ind. y ornamentales y residuos	2,0	1,9	2,0	1,9				
P31. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	1,0	1,9	2,0	1,9				
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	1,0	1,8	1,0	1,8				
P11. Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las prop. de los materiales	1,0	1,8	2,0	1,8				
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos	1,0	1,8	2,0	1,8				
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de rec. energéticos	1,0	1,8	2,0	1,8				
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	1,0	1,8	1,0	1,8				
P41. Dirección facultativa de parques geomíneros	4,0	1,8	2,0	1,8				
P05. Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	1,0	1,6	2,0	1,6				
P16. Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	1,0	1,6	2,0	1,6				
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	1,0	1,4	3,0	1,4				

Perfil 6. Construcción y obras subterráneas

Conocimientos disciplinares	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
D11. Ciencia y tecnología de la construcción	4,0	4,0	4,0	4,0				
D13. Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia	4,0	3,8	3,0	3,8				
D24. Ingeniería de proyectos	3,0	3,6	4,0	3,6				
D16. Ingeniería minera	4,0	3,5	4,0	3,5				
D04. Expresión Gráfica	3,0	3,3	3,0	3,3				
D02. Física aplicada	2,0	3,1	3,0	3,1				
D05. Fundamentos Geológicos	3,0	3,1	4,0	3,1				
D06. Topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y SIG	4,0	3,1	3,0	3,1				
D15. Tecnología y uso de explosivos	4,0	3,1	4,0	3,1				
D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	3,0	3,1	3,0	3,1				
D01. Matemática aplicada	3,0	2,9	3,0	3,0				
D09. Tecnología eléctrica	3,0	2,8	3,0	3,0				
D18. Investigación geológico-minera	3,0	2,1	3,0	3,0				
D21. Ingeniería ambiental y geoambiental	3,0	2,8	3,0	3,0				
D23. Informática	2,0	3,0	3,0	3,0				
D25. Seguridad y salud	2,0	3,0	3,0	3,0				
D20. Economía y gestión empresarial. Legislación	3,0	2,8	2,0	2,8				
D22. Idiomas	2,0	2,5	2,0	2,5				
D03. Química aplicada	2,0	2,4	3,0	2,4				
D07. Ciencia y tecnología de materiales	2,0	2,3	3,0	2,3				
D10. Ciencia y tecnología de fluidos	2,0	2,1	2,0	2,1				
D12. Tecnología energética	1,0	2,0	2,0	2,0				
D17. Tecnología mineralúrgica y metalúrgica	1,0	1,8	2,0	1,8				
D14. Tecnología de combustibles	1,0	1,6	2,0	1,6				
D08. Procesos básicos en ingeniería	1,0	1,5	2,0	1,5				
Competencias académicas								
A08. Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible	4,0	2,8	3,0	3,5				
A01. Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos	2,0	3,3	3,0	3,3				
A15. Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad	3,0	3,3	4,0	3,3				
A16. Capacidad para relacionarse con la administración competente	2,0	3,3	3,0	3,3				
A05. Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica	4,0	3,1	3,0	3,1				
A07. Conocer y manejar la legislación aplicable al sector	4,0	3,1	3,0	3,1				
A02. Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería	3,0	3,0	3,0	3,0				
A06. Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional	3,0	2,5	3,0	3,0				
A10. Capacidad de autoaprendizaje	3,0	2,9	3,0	3,0				
A11. Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., aplicadas	4,0	3,0	3,0	3,0				
A12. Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información	4,0	3,0	2,0	3,0				
A03. Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación	3,0	2,9	2,0	2,9				
A04. Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.	2,0	2,8	2,0	2,8				
A13. Conocer el entorno social y empresarial	2,0	2,5	3,0	2,5				
A14. Capacidad para transmitir conocimientos	2,0	2,5	2,0	2,5				
A09. Conocer la evolución histórica de esta ingeniería	1,0	2,4	2,0	2,4				

Competencias profesionales	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	4,0	3,8	3,0	3,8				
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	3,0	3,6	3,0	3,6				
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	4,0	3,6	3,0	3,6				
P08. Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	4,0	2,3	3,0	3,5				
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	4,0	1,9	3,0	3,5				
P14. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción	4,0	2,9	3,0	3,5				
P22. Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	4,0	2,3	3,0	3,5				
P31. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	4,0	2,3	3,0	3,5				
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	4,0	2,5	3,0	3,5				
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	4,0	2,6	3,0	3,5				
P39. Organización de empresas del sector	4,0	2,5	3,0	3,5				
P16. Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	3,0	3,1	4,0	3,1				
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos	3,0	3,1	4,0	3,1				
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	1,0	3,1	3,0	3,1				
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	3,0	1,5	3,0	3,0				
P07. Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	3,0	1,8	3,0	3,0				
P13. Diseño, op. y mant. de plantas de prep. y trat. de minerales, rocas ind. y ornamentales y residuos	4,0	3,0	3,0	3,0				
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de rec. energéticos	3,0	3,0	3,0	3,0				
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	3,0	3,0	3,0	3,0				
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	3,0	1,8	3,0	3,0				
P21. Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	1,0	2,9	2,0	2,9				
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	1,0	2,9	3,0	2,9				
P26. Movimiento de tierras	4,0	2,6	2,0	2,6				
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	1,0	2,6	3,0	2,6				
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	4,0	2,5	2,0	2,5				
P11. Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las prop. de los materiales	1,0	2,5	1,0	2,5				
P15. Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales	1,0	2,5	2,0	2,5				
P41. Dirección facultativa de parques geomíneros	3,0	2,5	2,0	2,5				
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	1,0	2,4	2,0	2,4				
P02. Mediciones, replanteo, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	2,0	2,3	2,0	2,3				
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	4,0	2,1	2,0	2,1				
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	2,0	2,1	2,0	2,1				
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	4,0	2,1	2,0	2,1				
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	1,0	2,0	1,0	2,0				
P10. Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	1,0	1,9	2,0	1,9				
P23. Adecuación de las características hidroclógicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	1,0	1,9	1,0	1,9				
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	2,0	1,9	2,0	1,9				
P42. Gestión de riesgos geológicos	1,0	1,8	2,0	1,8				
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	3,0	1,5	2,0	1,5				
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	1,0	1,4	2,0	1,4				
P04. Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	3,0	1,4	2,0	1,4				
P05. Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	3,0	1,4	2,0	1,4				

Conocimientos disciplinares	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	4,0	4,0	4,0	4,0				
D02. Física aplicada	2,0	3,0	3,0	3,0				
D04. Expresión Gráfica	2,0	3,0	3,0	3,0				
D09. Tecnología eléctrica	3,0	3,0	3,0	3,0				
D11. Ciencia y tecnología de la construcción	3,0	2,8	3,0	3,0				
D14. Tecnología de combustibles	3,0	2,5	3,0	3,0				
D16. Ingeniería minera	3,0	2,4	3,0	3,0				
D17. Tecnología mineralúrgica y metalúrgica	3,0	2,5	3,0	3,0				
D24. Ingeniería de proyectos	1,0	3,0	2,0	3,0				
D25. Seguridad y salud	3,0	2,9	3,0	3,0				
D22. Idiomas	2,0	2,8	2,0	2,8				
D01. Matemática aplicada	2,0	2,6	2,0	2,6				
D10. Ciencia y tecnología de fluidos	2,0	2,6	3,0	2,6				
D23. Informática	2,0	2,5	3,0	2,5				
D20. Economía y gestión empresarial. Legislación	2,0	2,4	2,0	2,4				
D07. Ciencia y tecnología de materiales	3,0	2,0	2,0	2,0				
D12. Tecnología energética	2,0	2,0	3,0	2,0				
D21. Ingeniería ambiental y geoambiental	1,0	2,0	2,0	2,0				
D03. Química aplicada	1,0	1,9	1,0	1,9				
D05. Fundamentos Geológicos	1,0	1,9	2,0	1,9				
D08. Procesos básicos en ingeniería	1,0	1,9	2,0	1,9				
D13. Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia	2,0	1,8	2,0	1,8				
D18. Investigación geológico-minera	1,0	1,8	2,0	1,8				
D06. Topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y SIG	1,0	1,6	2,0	1,6				
D15. Tecnología y uso de explosivos	3,0	1,4	2,0	1,4				
Competencias académicas								
A07. Conocer y manejar la legislación aplicable al sector	4,0	2,9	3,0	3,5				
A08. Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible	4,0	2,4	3,0	3,5				
A11. Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc, aplicadas	4,0	2,8	3,0	3,5				
A15. Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad	3,0	2,8	4,0	3,5				
A05. Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica	4,0	3,0	3,0	3,0				
A06. Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional	3,0	2,9	3,0	3,0				
A10. Capacidad de autoaprendizaje	3,0	2,8	3,0	3,0				
A01. Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos	2,0	2,8	3,0	2,8				
A02. Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería	3,0	2,8	2,0	2,8				
A12. Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información	4,0	2,8	2,0	2,8				
A03. Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación	3,0	2,6	2,0	2,6				
A04. Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.	2,0	2,6	2,0	2,6				
A14. Capacidad para transmitir conocimientos	2,0	2,5	2,0	2,5				
A09. Conocer la evolución histórica de esta ingeniería	1,0	2,4	2,0	2,4				
A13. Conocer el entorno social y empresarial	2,0	2,1	3,0	2,1				
A16. Capacidad para relacionarse con la administración competente	2,0	2,1	2,0	2,1				

Competencias profesionales	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
P31. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	4,0	4,0	4,0	4,0				
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	4,0	4,0	4,0	4,0				
P08. Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	4,0	2,9	3,0	3,5				
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	4,0	2,6	3,0	3,5				
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	4,0	2,8	3,0	3,5				
P26. Movimiento de tierras	1,0	2,8	3,0	2,8				
P39. Organización de empresas del sector	1,0	2,8	3,0	2,8				
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	2,0	2,6	3,0	2,6				
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	2,0	2,6	3,0	2,6				
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	4,0	2,4	2,0	2,4				
P02. Mediciones, replanteo, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	2,0	2,0	2,0	2,0				
P22. Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	1,0	2,0	1,0	2,0				
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	1,0	1,9	2,0	1,9				
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	1,0	1,9	3,0	1,9				
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	2,0	1,6	2,0	1,6				
P11. Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las prop. de los materiales	1,0	1,6	2,0	1,6				
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	1,0	1,6	2,0	1,6				
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	1,0	1,5	2,0	1,5				
P10. Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	1,0	1,5	1,0	1,5				
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	4,0	1,5	2,0	1,5				
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	1,0	1,5	2,0	1,5				
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	1,0	1,5	1,0	1,5				
P42. Gestión de riesgos geológicos	1,0	1,5	1,0	1,5				
P04. Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	1,0	1,4	2,0	1,4				
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	1,0	1,4	2,0	1,4				
P21. Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	1,0	1,4	1,0	1,4				
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	1,0	1,4	2,0	1,4				
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	3,0	1,4	1,0	1,4				
P41. Dirección facultativa de parques geomíneros	4,0	1,4	1,0	1,4				
P05. Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	1,0	1,3	2,0	1,3				
P07. Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	1,0	1,3	2,0	1,3				
P15. Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales	1,0	1,3	2,0	1,3				
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos	1,0	1,3	1,0	1,3				
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de rec. energéticos	1,0	1,3	2,0	1,3				
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	1,0	1,3	1,0	1,3				
P23. Adecuación de las características hidroclógicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	1,0	1,3	2,0	1,3				
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	1,0	1,3	2,0	1,3				
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	4,0	1,3	2,0	1,3				
P13. Diseño, op. y mant. de plantas de prep. y trat. de minerales, rocas ind. y ornamentales y residuos	1,0	1,1	2,0	1,1				
P14. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción	1,0	1,1	2,0	1,1				
P16. Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	1,0	1,1	1,0	1,1				
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	1,0	1,1	2,0	1,1				

Conocimientos disciplinares	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
D12. Tecnología energética	4,0	2,1	4,0	4,0				
D15. Tecnología y uso de explosivos	4,0	4,0	4,0	4,0				
D08. Procesos básicos en ingeniería	3,0	2,6	4,0	3,5				
D14. Tecnología de combustibles	3,0	2,6	4,0	3,5				
D16. Ingeniería minera	4,0	3,4	2,0	3,4				
D25. Seguridad y salud	3,0	3,3	2,0	3,3				
D03. Química aplicada	3,0	3,1	4,0	3,1				
D09. Tecnología eléctrica	3,0	2,0	3,0	3,0				
D24. Ingeniería de proyectos	1,0	2,9	2,0	2,9				
D02. Física aplicada	2,0	2,8	3,0	2,8				
D23. Informática	2,0	2,8	3,0	2,8				
D01. Matemática aplicada	2,0	2,6	2,0	2,6				
D22. Idiomas	2,0	2,5	2,0	2,5				
D13. Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia	3,0	2,4	2,0	2,4				
D20. Economía y gestión empresarial. Legislación	3,0	2,4	2,0	2,4				
D21. Ingeniería ambiental y geoambiental	1,0	2,4	3,0	2,4				
D04. Expresión Gráfica	1,0	2,1	2,0	2,1				
D05. Fundamentos Geológicos	2,0	2,1	3,0	2,1				
D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	2,0	2,0	2,0	2,0				
D06. Topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y SIG	1,0	1,9	1,0	1,9				
D07. Ciencia y tecnología de materiales	1,0	1,9	2,0	1,9				
D18. Investigación geológico-minera	1,0	1,9	2,0	1,9				
D11. Ciencia y tecnología de la construcción	1,0	1,8	2,0	1,8				
D10. Ciencia y tecnología de fluidos	2,0	1,5	1,0	1,5				
D17. Tecnología mineralúrgica y metalúrgica	1,0	1,5	1,0	1,5				
Competencias académicas								
A05. Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica	4,0	2,8	3,0	3,5				
A08. Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible	4,0	2,6	3,0	3,5				
A11. Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., aplicadas	4,0	2,4	3,0	3,5				
A07. Conocer y manejar la legislación aplicable al sector	4,0	3,4	3,0	3,4				
A02. Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería	3,0	3,1	3,0	3,1				
A10. Capacidad de autoaprendizaje	3,0	3,1	3,0	3,1				
A15. Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad	3,0	3,1	4,0	3,1				
A06. Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional	3,0	2,8	3,0	3,0				
A01. Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos	2,0	2,8	3,0	2,8				
A16. Capacidad para relacionarse con la administración competente	2,0	2,8	2,0	2,8				
A03. Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación	3,0	2,6	2,0	2,6				
A12. Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información	4,0	2,6	2,0	2,6				
A13. Conocer el entorno social y empresarial	2,0	2,6	3,0	2,6				
A04. Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.	2,0	2,5	3,0	2,5				
A09. Conocer la evolución histórica de esta ingeniería	1,0	2,3	2,0	2,3				
A14. Capacidad para transmitir conocimientos	2,0	2,3	2,0	2,3				

Competencias profesionales	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
P10. Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	4,0	4,0	4,0	4,0				
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	4,0	4,0	4,0	4,0				
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	4,0	4,0	4,0	4,0				
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	4,0	4,0	4,0	4,0				
P41. Dirección facultativa de parques geomíneros	4,0	2,5	4,0	4,0				
P15. Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales	4,0	3,9	3,0	3,9				
P42. Gestión de riesgos geológicos	4,0	3,9	4,0	3,9				
P08. Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	4,0	2,8	3,0	3,5				
P13. Diseño, op. y mant. de plantas de prep. y trat. de minerales, rocas ind. y ornamentales y residuos	4,0	2,6	3,0	3,5				
P14. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción	4,0	2,4	3,0	3,5				
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos	3,0	2,9	4,0	3,5				
P26. Movimiento de tierras	4,0	2,9	3,0	3,5				
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	4,0	2,6	3,0	3,5				
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	4,0	3,5	4,0	3,5				
P23. Adecuación de las características hidroclógicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	4,0	3,3	4,0	3,3				
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	3,0	2,1	3,0	3,0				
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	3,0	2,4	3,0	3,0				
P22. Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	3,0	2,4	3,0	3,0				
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	3,0	2,1	3,0	3,0				
P31. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	3,0	2,3	3,0	3,0				
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	3,0	2,5	3,0	3,0				
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	3,0	2,8	2,0	2,8				
P16. Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	3,0	2,6	2,0	2,6				
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de rec. energéticos	3,0	2,6	2,0	2,6				
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	3,0	2,6	2,0	2,6				
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	2,0	2,6	3,0	2,6				
P39. Organización de empresas del sector	1,0	2,6	3,0	2,6				
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	2,0	2,4	2,0	2,4				
P04. Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	1,0	2,4	3,0	2,4				
P05. Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	1,0	2,4	3,0	2,4				
P02. Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	2,0	2,3	2,0	2,3				
P07. Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	2,0	2,3	3,0	2,3				
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	1,0	2,3	3,0	2,3				
P21. Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	1,0	2,3	3,0	2,3				
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	1,0	2,3	2,0	2,3				
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	2,0	2,1	3,0	2,1				
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	1,0	1,8	2,0	1,8				
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	1,0	1,6	2,0	1,6				
P11. Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las prop. de los materiales	3,0	1,5	2,0	1,5				
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	2,0	1,5	2,0	1,5				
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	3,0	1,5	2,0	1,5				
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	1,0	1,5	2,0	1,5				

Conocimientos disciplinares	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
D21. Ingeniería ambiental y geoambiental	4,0	4,0	4,0	4,0				
D14. Tecnología de combustibles	3,0	2,5	4,0	3,5				
D03. Química aplicada	2,0	3,1	3,0	3,1				
D05. Fundamentos Geológicos	3,0	3,1	3,0	3,1				
D10. Ciencia y tecnología de fluidos	3,0	2,1	3,0	3,0				
D13. Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia	3,0	2,5	3,0	3,0				
D16. Ingeniería minera	3,0	2,9	3,0	3,0				
D20. Economía y gestión empresarial. Legislación	3,0	3,0	3,0	3,0				
D22. Idiomas	2,0	2,9	2,0	2,9				
D24. Ingeniería de proyectos	2,0	2,9	2,0	2,9				
D06. Topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y SIG	2,0	2,8	2,0	2,8				
D23. Informática	2,0	2,8	3,0	2,8				
D25. Seguridad y salud	2,0	2,6	4,0	2,6				
D08. Procesos básicos en ingeniería	3,0	2,4	1,0	2,4				
D12. Tecnología energética	2,0	2,3	3,0	2,3				
D17. Tecnología mineralúrgica y metalúrgica	1,0	2,3	2,0	2,3				
D18. Investigación geológico-minera	1,0	2,3	1,0	2,3				
D01. Matemática aplicada	2,0	2,1	2,0	2,1				
D02. Física aplicada	2,0	2,1	2,0	2,1				
D04. Expresión Gráfica	1,0	2,1	1,0	2,1				
D15. Tecnología y uso de explosivos	1,0	2,0	2,0	2,0				
D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	2,0	1,9	2,0	1,9				
D11. Ciencia y tecnología de la construcción	2,0	1,8	2,0	1,8				
D09. Tecnología eléctrica	1,0	1,6	2,0	1,6				
D07. Ciencia y tecnología de materiales	1,0	1,5	1,0	1,5				
Competencias académicas								
A08. Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible	4,0	3,8	3,0	3,8				
A05. Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica	4,0	2,9	3,0	3,5				
A07. Conocer y manejar la legislación aplicable al sector	4,0	3,5	4,0	3,5				
A11. Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc, aplicadas	4,0	2,8	3,0	3,5				
A15. Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad	3,0	2,4	4,0	3,5				
A02. Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería	3,0	3,4	3,0	3,4				
A01. Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos	2,0	3,3	3,0	3,3				
A12. Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información	4,0	3,3	2,0	3,3				
A16. Capacidad para relacionarse con la administración competente	2,0	3,3	2,0	3,3				
A04. Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.	2,0	3,1	3,0	3,1				
A10. Capacidad de autoaprendizaje	3,0	3,1	3,0	3,1				
A06. Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional	3,0	3,0	3,0	3,0				
A14. Capacidad para transmitir conocimientos	2,0	3,0	2,0	3,0				
A13. Conocer el entorno social y empresarial	2,0	2,9	3,0	2,9				
A03. Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación	3,0	2,8	2,0	2,8				
A09. Conocer la evolución histórica de esta ingeniería	1,0	2,4	2,0	2,4				

Competencias profesionales	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	4,0	4,0	4,0	4,0				
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	4,0	2,8	4,0	4,0				
P41. Dirección facultativa de parques geomíneros	4,0	2,4	4,0	4,0				
P08. Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	4,0	2,4	3,0	3,5				
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	4,0	2,6	3,0	3,5				
P13. Diseño, op. y mant. de plantas de prep. y trat. de minerales, rocas ind. y ornamentales y residuos	4,0	2,4	3,0	3,5				
P22. Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	4,0	2,6	3,0	3,5				
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	4,0	2,6	3,0	3,5				
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	4,0	2,0	3,0	3,5				
P15. Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales	4,0	3,1	3,0	3,1				
P42. Gestión de riesgos geológicos	2,0	3,1	4,0	3,1				
P10. Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	3,0	2,5	3,0	3,0				
P14. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción	3,0	2,1	3,0	3,0				
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de rec. energéticos	3,0	2,6	3,0	3,0				
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	3,0	2,5	3,0	3,0				
P23. Adecuación de las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	3,0	2,6	3,0	3,0				
P26. Movimiento de tierras	3,0	2,5	3,0	3,0				
P31. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	4,0	3,0	4,0	3,0				
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	4,0	3,0	4,0	3,0				
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos	3,0	2,8	2,0	2,8				
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	2,0	2,8	4,0	2,8				
P16. Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	3,0	2,6	2,0	2,6				
P21. Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	2,0	2,6	2,0	2,6				
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	4,0	2,6	2,0	2,6				
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	1,0	2,6	3,0	2,6				
P39. Organización de empresas del sector	1,0	2,6	3,0	2,6				
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	3,0	2,5	2,0	2,5				
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	2,0	2,5	3,0	2,5				
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	1,0	2,5	2,0	2,5				
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	3,0	2,4	2,0	2,4				
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	1,0	2,3	3,0	2,3				
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	1,0	2,1	3,0	2,1				
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	2,0	1,6	2,0	1,6				
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	1,0	1,5	3,0	1,5				
P02. Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	2,0	1,5	2,0	1,5				
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	1,0	1,5	2,0	1,5				
P05. Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	1,0	1,5	3,0	1,5				
P11. Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las prop. de los materiales	2,0	1,5	2,0	1,5				
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	3,0	1,5	2,0	1,5				
P04. Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	1,0	1,4	3,0	1,4				
P07. Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	1,0	1,4	2,0	1,4				
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	1,0	1,4	2,0	1,4				

Conocimientos disciplinares	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
D25. Seguridad y salud	4,0	3,8	4,0	3,8				
D16. Ingeniería minera	4,0	2,8	3,0	3,5				
D14. Tecnología de combustibles	3,0	2,1	3,0	3,0				
D15. Tecnología y uso de explosivos	3,0	2,1	3,0	3,0				
D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	3,0	2,5	3,0	3,0				
D20. Economía y gestión empresarial. Legislación	3,0	2,6	3,0	3,0				
D21. Ingeniería ambiental y geoambiental	3,0	2,4	3,0	3,0				
D24. Ingeniería de proyectos	3,0	3,0	2,0	3,0				
D22. Idiomas	2,0	2,5	2,0	2,5				
D23. Informática	2,0	2,5	3,0	2,5				
D13. Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia	2,0	2,3	3,0	2,3				
D17. Tecnología mineralúrgica y metalúrgica	2,0	2,3	2,0	2,3				
D03. Química aplicada	1,0	2,0	2,0	2,0				
D11. Ciencia y tecnología de la construcción	1,0	2,0	2,0	2,0				
D12. Tecnología energética	2,0	2,0	2,0	2,0				
D02. Física aplicada	2,0	1,9	2,0	1,9				
D04. Expresión Gráfica	1,0	1,9	1,0	1,9				
D07. Ciencia y tecnología de materiales	1,0	1,9	2,0	1,9				
D08. Procesos básicos en ingeniería	1,0	1,9	2,0	1,9				
D09. Tecnología eléctrica	3,0	1,9	2,0	1,9				
D05. Fundamentos Geológicos	1,0	1,8	2,0	1,8				
D18. Investigación geológico-minera	1,0	1,8	2,0	1,8				
D01. Matemática aplicada	1,0	1,6	1,0	1,6				
D10. Ciencia y tecnología de fluidos	1,0	1,6	2,0	1,6				
D06. Topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y SIG	1,0	1,5	2,0	1,5				
Competencias académicas								
A15. Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad	3,0	4,0	4,0	4,0				
A05. Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica	4,0	2,6	3,0	3,5				
A07. Conocer y manejar la legislación aplicable al sector	4,0	3,5	4,0	3,5				
A08. Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible	4,0	2,9	3,0	3,5				
A11. Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., aplicadas	4,0	2,3	3,0	3,5				
A12. Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información	4,0	3,1	2,0	3,1				
A14. Capacidad para transmitir conocimientos	2,0	3,1	2,0	3,1				
A16. Capacidad para relacionarse con la administración competente	2,0	3,1	2,0	3,1				
A02. Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería	3,0	3,0	3,0	3,0				
A06. Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional	3,0	2,6	3,0	3,0				
A10. Capacidad de autoaprendizaje	3,0	2,8	3,0	3,0				
A13. Conocer el entorno social y empresarial	2,0	3,0	3,0	3,0				
A01. Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos	2,0	2,9	3,0	2,9				
A04. Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.	2,0	2,9	3,0	2,9				
A03. Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación	3,0	2,3	2,0	2,3				
A09. Conocer la evolución histórica de esta ingeniería	1,0	2,3	2,0	2,3				

Competencias profesionales	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	4,0	4,0	4,0	4,0				
P39. Organización de empresas del sector	4,0	3,9	4,0	3,9				
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	4,0	3,6	4,0	3,6				
P42. Gestión de riesgos geológicos	3,0	2,8	4,0	3,5				
P41. Dirección facultativa de parques geomineros	2,0	3,4	4,0	3,4				
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	4,0	3,3	3,0	3,3				
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	4,0	3,1	2,0	3,1				
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	4,0	3,1	2,0	3,1				
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	4,0	3,1	2,0	3,1				
P16. Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	3,0	2,3	3,0	3,0				
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	3,0	2,8	3,0	3,0				
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	2,0	3,0	2,0	3,0				
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	2,0	3,0	4,0	3,0				
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	3,0	2,9	2,0	2,9				
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de rec. energéticos	2,0	2,6	3,0	2,6				
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos	2,0	2,5	2,0	2,5				
P22. Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	2,0	2,5	2,0	2,5				
P23. Adecuación de las características hidrogeológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	2,0	2,5	2,0	2,5				
P31. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	3,0	2,5	2,0	2,5				
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	2,0	2,4	2,0	2,4				
P13. Diseño, op. y mant. de plantas de prep. y trat. de minerales, rocas ind. y ornamentales y residuos	2,0	2,4	2,0	2,4				
P14. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción	3,0	2,4	2,0	2,4				
P15. Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales	2,0	2,4	2,0	2,4				
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	2,0	2,4	3,0	2,4				
P21. Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	1,0	2,4	2,0	2,4				
P08. Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	2,0	2,3	2,0	2,3				
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	2,0	2,3	2,0	2,3				
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	4,0	2,1	2,0	2,1				
P10. Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	4,0	2,0	2,0	2,0				
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	2,0	2,0	2,0	2,0				
P26. Movimiento de tierras	2,0	1,9	2,0	1,9				
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	2,0	1,9	2,0	1,9				
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	3,0	1,9	2,0	1,9				
P11. Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las prop. de los materiales	2,0	1,8	2,0	1,8				
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	3,0	1,8	2,0	1,8				
P02. Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	3,0	1,6	2,0	1,6				
P04. Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	1,0	1,6	2,0	1,6				
P05. Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	1,0	1,6	2,0	1,6				
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	2,0	1,6	2,0	1,6				
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	1,0	1,5	2,0	1,5				
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	1,0	1,5	2,0	1,5				
P07. Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	1,0	1,5	2,0	1,5				

Conocimientos disciplinares	IM	Red	ITM	V	1	2	3	4
D20. Economía y gestión empresarial. Legislación	4,0	3,6	3,0	3,6				
D25. Seguridad y salud	3,0	2,9	4,0	3,5				
D24. Ingeniería de proyectos	3,0	3,1	3,0	3,1				
D22. Idiomas	2,0	2,9	2,0	2,9				
D23. Informática	2,0	2,9	3,0	2,9				
D21. Ingeniería ambiental y geoambiental	3,0	2,8	2,0	2,8				
D16. Ingeniería minera	1,0	2,5	2,0	2,5				
D01. Matemática aplicada	2,0	2,3	1,0	2,3				
D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	1,0	2,1	1,0	2,1				
D17. Tecnología mineralúrgica y metalúrgica	1,0	2,0	1,0	2,0				
D04. Expresión Gráfica	1,0	1,9	1,0	1,9				
D08. Procesos básicos en ingeniería	1,0	1,9	1,0	1,9				
D12. Tecnología energética	1,0	1,9	2,0	1,9				
D13. Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia	1,0	1,9	2,0	1,9				
D18. Investigación geológico-minera	1,0	1,9	2,0	1,9				
D02. Física aplicada	1,0	1,8	1,0	1,8				
D03. Química aplicada	1,0	1,8	1,0	1,8				
D11. Ciencia y tecnología de la construcción	1,0	1,8	1,0	1,8				
D07. Ciencia y tecnología de materiales	1,0	1,6	2,0	1,6				
D09. Tecnología eléctrica	1,0	1,6	2,0	1,6				
D14. Tecnología de combustibles	1,0	1,6	2,0	1,6				
D15. Tecnología y uso de explosivos	1,0	1,6	2,0	1,6				
D05. Fundamentos Geológicos	1,0	1,5	1,0	1,5				
D10. Ciencia y tecnología de fluidos	1,0	1,5	2,0	1,5				
D06. Topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y SIG	1,0	1,3	1,0	1,3				
Competencias académicas								
A05. Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica	4,0	2,6	3,0	3,5				
A11. Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., aplicadas	4,0	2,9	3,0	3,5				
A12. Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información	4,0	3,5	2,0	3,5				
A16. Capacidad para relacionarse con la administración competente	2,0	3,5	4,0	3,5				
A01. Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos	2,0	3,4	3,0	3,4				
A07. Conocer y manejar la legislación aplicable al sector	4,0	3,3	3,0	3,3				
A08. Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible	4,0	3,3	3,0	3,3				
A13. Conocer el entorno social y empresarial	2,0	3,3	3,0	3,3				
A02. Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería	3,0	3,1	3,0	3,1				
A04. Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.	2,0	3,0	3,0	3,0				
A06. Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional	3,0	2,8	3,0	3,0				
A10. Capacidad de autoaprendizaje	3,0	3,0	3,0	3,0				
A15. Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad	3,0	3,0	4,0	3,0				
A14. Capacidad para transmitir conocimientos	2,0	2,9	4,0	2,9				
A03. Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación	3,0	2,3	2,0	2,3				
A09. Conocer la evolución histórica de esta ingeniería	1,0	2,3	2,0	2,3				

8.3. RESUMEN

Las tablas siguientes recogen la valoración de las competencias para cada perfil profesional.

Para las competencias transversales se ha considerado únicamente la valoración de los miembros de la red y los resultados coinciden, por tanto, con los del apartado 6. Para las competencias específicas se ha empleado también la valoración de los Colegios. En las tablas figura la valoración conjunta, que es la que adoptamos como definitiva.

Comp.	Perfil profesional										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
01	4,0	3,3	2,9	2,8	3,3	3,4	2,6	2,6	3,1	3,5	3,6
02	3,6	4,0	3,3	3,1	3,6	3,8	3,4	3,0	3,3	3,3	3,8
03	3,0	2,8	2,5	2,9	3,0	2,6	2,6	2,4	3,1	3,1	3,3
04	3,0	2,7	2,8	2,8	3,0	2,5	2,9	2,4	2,9	2,4	3,1
05	3,3	3,2	2,8	2,9	3,0	3,0	2,6	2,6	2,8	2,6	3,0
06	3,5	3,1	2,8	2,8	3,0	3,0	2,9	2,6	3,3	3,0	3,5
07	3,4	3,8	3,1	3,3	3,5	3,4	3,3	3,4	3,4	3,1	3,4
08	3,0	3,7	3,0	2,9	3,0	3,4	2,9	3,3	3,0	2,9	3,8
09	2,9	3,4	2,9	3,4	3,3	3,4	3,0	2,8	3,3	3,0	3,3
10	3,5	3,2	3,0	3,0	3,1	3,4	3,0	2,4	3,8	3,1	3,3
11	3,0	2,8	2,4	2,6	3,0	2,8	2,9	2,5	2,8	2,3	2,8
12	2,6	3,4	2,6	2,6	2,5	3,5	2,8	2,8	3,1	3,3	3,6
13	2,4	2,2	1,8	1,9	2,6	2,1	2,0	1,9	2,6	2,5	2,6
14	3,3	3,2	2,8	2,6	3,0	3,3	2,8	2,8	3,0	3,0	3,1
15	3,1	3,2	2,8	2,8	3,1	3,0	2,8	3,5	3,8	3,6	3,0
16	3,1	2,9	3,0	2,8	2,9	3,0	2,6	2,9	3,3	2,6	3,3
17	3,4	3,3	2,8	2,8	3,1	3,0	2,9	3,0	3,3	2,9	3,0
18	3,1	3,1	2,6	2,5	2,8	3,0	2,5	2,6	3,1	2,6	3,0
19	2,4	3,6	2,6	2,5	2,9	3,3	2,4	2,5	2,6	2,8	3,5
20	2,3	2,1	1,6	1,6	2,3	1,9	1,8	1,6	2,4	2,1	2,3
21	3,1	3,3	2,8	2,6	2,9	3,0	2,8	2,5	3,0	2,8	3,4
22	3,1	3,1	3,0	3,0	3,1	3,0	3,0	3,0	3,4	3,0	3,9
23	3,3	3,4	3,0	3,0	3,5	3,0	2,4	2,9	4,0	3,0	3,1
24	2,8	3,7	2,5	2,6	3,3	3,4	2,4	2,8	3,1	3,1	4,0
25	2,8	3,9	3,0	2,9	3,3	3,4	2,8	2,9	3,0	2,9	3,6
26	3,4	3,3	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,4	3,1	3,1	2,8
27	3,0	3,2	3,1	3,0	3,4	3,0	3,1	3,3	3,5	3,3	2,9

Comp.	Perfil profesional										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
P01	4,0	3,6	2,3	2,0	2,5	3,6	2,5	1,6	2,8	1,5	1,5
P02	2,8	3,6	2,0	1,8	2,4	3,6	2,3	2,0	2,3	1,5	1,6
P03	4,0	3,3	1,5	1,3	2,6	3,0	1,4	1,5	2,4	1,5	1,5
P04	4,0	3,0	1,3	1,1	2,1	2,3	1,4	1,4	2,4	1,4	1,6
P05	4,0	3,3	1,4	1,1	2,3	1,6	1,4	1,3	2,4	1,5	1,6
P06	3,9	3,0	1,1	1,1	3,6	1,8	3,0	1,4	3,0	1,6	1,6
P07	4,0	3,2	1,3	1,1	2,0	2,0	3,0	1,3	2,3	1,4	1,5
P08	2,5	4,0	3,5	1,5	1,6	2,9	3,5	3,5	3,5	3,5	2,3
P09	1,8	4,0	2,0	1,4	1,4	3,5	3,5	3,5	3,0	3,5	2,4
P10	2,3	4,0	2,5	1,8	1,8	3,5	1,9	1,5	4,0	3,0	2,0
P11	1,3	1,7	3,4	4,0	2,6	1,8	2,5	1,6	1,5	1,5	1,8
P12	1,4	1,9	3,1	4,0	2,4	2,3	2,4	1,6	1,5	1,4	3,1
P13	1,8	3,5	4,0	3,0	1,6	1,9	3,0	1,1	3,5	3,5	2,4
P14	1,1	2,4	3,9	3,5	1,5	2,0	3,5	1,1	3,5	3,0	2,4
P15	2,1	3,7	3,4	2,0	1,9	2,5	2,5	1,3	3,9	3,1	2,4
P16	1,1	1,8	3,5	4,0	1,9	1,6	3,1	1,1	2,6	2,6	3,0
P17	1,3	1,9	2,0	1,6	4,0	1,8	3,1	1,3	3,5	2,8	2,5
P18	1,4	2,0	1,5	1,5	4,0	1,8	3,0	1,3	2,6	3,0	2,6
P19	1,3	1,6	1,1	1,4	4,0	1,8	3,0	1,1	2,6	3,0	2,4
P20	1,3	1,4	1,3	1,6	4,0	1,4	2,0	1,3	2,3	2,1	3,3
P21	1,3	3,3	2,8	2,5	2,5	3,9	2,9	1,4	2,3	2,6	2,4
P22	2,3	3,6	1,3	1,1	1,4	4,0	3,5	2,0	3,0	3,5	2,5
P23	3,3	3,2	1,3	1,1	1,6	3,4	1,9	1,3	3,3	3,0	2,5
P24	2,1	4,0	1,1	1,1	1,6	4,0	2,1	1,3	3,0	3,5	2,3
P25	2,5	4,0	1,3	1,3	1,6	3,9	1,9	1,5	2,1	3,5	2,0
P26	2,1	4,0	1,4	1,3	1,8	4,0	2,6	2,8	3,5	3,0	1,9
P27	1,8	3,0	2,3	2,0	2,8	2,9	3,6	1,4	1,5	1,5	1,8
P28	1,5	3,3	2,8	3,0	3,3	3,0	3,1	1,5	1,5	2,4	1,9
P29	1,3	3,0	2,5	3,0	2,5	3,0	3,8	1,5	1,8	2,6	1,9
P30	1,1	3,5	2,5	3,5	2,5	3,5	3,6	1,4	1,6	2,5	2,9
P31	1,3	2,4	1,3	1,5	2,4	1,9	3,5	4,0	3,0	3,0	2,5
P32	1,4	4,0	1,1	1,1	1,9	3,5	1,5	4,0	3,5	3,0	2,1
P33	1,8	3,1	3,4	3,5	3,0	3,5	3,0	1,3	4,0	2,5	3,1
P34	3,5	4,0	2,8	2,8	3,0	3,1	2,1	1,9	4,0	2,5	3,0
P35	1,8	3,1	2,8	3,0	3,1	3,0	2,6	1,9	4,0	2,6	3,0
P36	1,5	3,1	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	2,3	4,0	3,1
P37	1,4	3,5	3,5	3,5	3,0	2,6	2,1	2,4	3,5	4,0	4,0
P38	3,0	3,8	3,0	3,5	3,8	3,1	3,5	2,6	2,6	2,3	3,6
P39	2,5	3,2	2,8	3,0	3,1	3,0	3,5	2,8	2,6	2,6	3,9
P40	1,9	3,2	2,8	3,0	3,0	3,9	2,9	2,6	3,0	2,8	3,0
P41	2,4	3,7	1,8	1,3	1,6	1,8	2,5	1,4	4,0	4,0	3,4
P42	3,8	3,0	1,4	1,3	1,6	3,0	1,8	1,5	3,9	3,1	3,5

Comp.	Perfil profesional										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
A01	3,4	3,6	2,6	2,8	3,1	3,3	2,8	2,8	3,3	2,9	3,4
A02	3,0	3,6	3,1	3,0	3,0	3,0	2,8	3,1	3,4	3,0	3,1
A03	3,3	3,1	2,9	2,9	3,1	2,9	2,6	2,6	2,8	2,3	2,3
A04	2,9	2,8	2,5	2,6	2,8	2,8	2,6	2,5	3,1	2,9	3,0
A05	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5
A06	3,1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
A07	3,5	3,4	3,5	3,5	3,5	3,1	3,5	3,4	3,5	3,5	3,3
A08	2,6	3,3	2,8	2,8	3,1	3,5	3,5	3,5	3,8	3,5	3,3
A09	2,4	2,6	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,3	2,4	2,3	2,3
A10	3,3	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,0	3,0
A11	3,0	3,2	3,5	3,5	3,0	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
A12	3,4	3,0	2,5	2,6	3,0	3,0	2,8	2,6	3,3	3,1	3,5
A13	1,9	3,0	2,3	2,3	3,0	2,5	2,1	2,6	2,9	3,0	3,3
A14	2,6	2,6	2,3	2,4	2,8	2,5	2,5	2,3	3,0	3,1	2,9
A15	3,5	3,6	3,5	3,5	3,5	3,3	3,5	3,1	3,5	4,0	3,0
A16	2,5	3,3	2,4	2,4	2,8	3,3	2,1	2,8	3,3	3,1	3,5

Competencias académicas. Resumen

Comp.	Perfil profesional										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
D01	3,5	3,1	2,6	3,0	3,1	3,0	2,6	2,6	2,1	1,6	2,3
D02	3,0	3,0	3,3	2,8	2,9	3,1	3,0	2,8	2,1	1,9	1,8
D03	3,0	2,6	3,5	3,4	3,4	2,4	1,9	3,1	3,1	2,0	1,8
D04	3,0	3,0	2,4	2,4	2,5	3,3	3,0	2,1	2,1	1,9	1,9
D05	4,0	3,6	2,4	1,9	2,4	3,1	1,9	2,1	3,1	1,8	1,5
D06	3,6	3,3	1,4	1,5	1,6	3,1	1,6	1,9	2,8	1,5	1,3
D07	1,5	2,2	3,0	4,0	2,1	2,3	2,0	1,9	1,5	1,9	1,6
D08	1,6	2,1	3,0	3,8	3,3	1,5	1,9	3,5	2,4	1,9	1,9
D09	1,8	4,0	2,5	2,4	3,5	3,0	3,0	3,0	1,6	1,9	1,6
D10	3,0	3,0	2,4	2,3	3,1	2,1	2,6	1,5	3,0	1,6	1,5
D11	1,6	4,0	2,4	2,0	2,0	4,0	3,0	1,8	1,8	2,0	1,8
D12	1,4	2,2	1,9	2,0	4,0	2,0	2,0	4,0	2,3	2,0	1,9
D13	3,5	4,0	1,8	1,6	1,5	3,8	1,8	2,4	3,0	2,3	1,9
D14	1,5	2,4	1,5	2,0	3,9	1,6	3,0	3,5	3,5	3,0	1,6
D15	1,9	3,6	1,4	1,5	3,5	3,1	1,4	4,0	2,0	3,0	1,6
D16	3,3	4,0	2,6	1,9	2,0	3,5	3,0	3,4	3,0	3,5	2,5
D17	2,1	3,0	4,0	4,0	1,9	1,8	3,0	1,5	2,3	2,3	2,0
D18	4,0	3,3	1,8	1,5	2,1	3,0	1,8	1,9	2,3	1,8	1,9
D19	2,0	3,3	3,0	3,0	3,0	3,1	4,0	2,0	1,9	3,0	2,1
D20	2,0	3,1	2,4	2,3	2,6	2,8	2,4	2,4	3,0	3,0	3,6
D21	3,0	3,2	2,6	2,8	3,1	3,0	2,0	2,4	4,0	3,0	2,8
D22	2,8	2,6	2,8	2,6	2,9	2,5	2,8	2,5	2,9	2,5	2,9
D23	3,3	3,0	2,8	2,6	2,8	3,0	2,5	2,8	2,8	2,5	2,9
D24	2,5	3,7	2,9	3,0	3,5	3,6	3,0	2,9	2,9	3,0	3,1
D25	2,5	3,3	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,3	2,6	3,8	3,5

Conocimientos disciplinares. Resumen

9.

DOCUMENTACIÓN DE LA VALORACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

9. Documentación de la valoración de las competencias

En los apartados 9 y 10 se describen los procedimientos empleados para conocer la valoración de los distintos agentes sociales, implicados en el proceso de adaptación de las enseñanzas de Ingenierías de Minas al EEES, respecto a las competencias transversales y específicas que fueron enumeradas, valoradas y clasificadas por la red, según figura en los apartados anteriores. La principal fuente de información procede de las encuestas dirigidas a los siguientes colectivos:

- Empresas del sector, especialmente aquellas que dan empleo a Ingenieros e Ingenieros Técnicos de Minas.
- Profesores de Universidad que imparten docencia en titulaciones de 1er y 2º ciclo en Escuelas que ofertan titulaciones de Minas.
- Juntas Directivas de los Colegios de Ingenieros de Minas y de Ingenieros Técnicos de Minas.
- Profesionales colegiados Ingenieros e Ingenieros Técnicos de Minas.

La primera encuesta, relativa a la valoración de las competencias transversales, se puso en marcha a principios de febrero y se cerró a mediados de marzo de 2004. Se enviaron distintas versiones del cuestionario para empresas, profesores, Colegios y titulados. La segunda encuesta, sobre competencias específicas, se puso en marcha a finales de marzo, una vez definidos los perfiles profesionales y las competencias específicas del título, y se cerró a mediados de mayo. En esta ocasión se elaboraron dos versiones del cuestionario, para titulados y profesores.

9.1. LAS ENCUESTAS SOBRE COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Contenido de la encuesta

Todas las encuestas incluyen dos preguntas con las que se pretende valorar la opinión de cada colectivo sobre las competencias transversales más relevantes en la formación de los futuros Ingenieros. Se han limitado a 20 competencias significativas que el encuestado debía marcar entre 1 (Ninguna importancia) y 4 (Mucha importancia). Con la primera pregunta se pretende valorar la relevancia de cada competencia desde la perspectiva del encuestado, especialmente a la hora de contratar titulados de Minas. En la segunda se pide al encuestado que seleccione las cinco competencias transversales, de entre las 20 planteadas, que considera más importante potenciar desde la formación universitaria del nivel de Grado. La encuesta se refiere a la valoración media, sin discriminar por perfiles profesionales.

Los colectivos encuestados y la muestra

Se elaboró una base de datos, que incluye más de 1.000 entradas, seleccionando empresas de toda España. La consulta se realizó por correo electrónico, por teléfono y, en muy pocos casos, mediante correo ordinario o fax. Se obtuvieron 116 respuestas. Las personas que contestaron a la encuesta se distribuyen, según su situación en la empresa, de la siguiente forma:

Función o cargo	Porcentaje
Dirección y Gerencia	25%
Recursos Humanos	16%
Departamentos Técnicos	39%
Administración	19%
Dirección Comercial	1%

La distribución de empresas respecto a su ámbito territorial es la siguiente:

Ámbito territorial	Porcentaje
Regional	26%
Nacional	45%
Internacional	19%

El colectivo universitario está constituido por los profesores que imparten docencia en asignaturas de las titulaciones de Ingeniero de Minas y/o de Ingeniero Técnico de Minas. El cuestionario se envió a los Directores de las 14 Escuelas que imparten estas titulaciones, todas ellas partici-

pantes en este proyecto, y ellos las hicieron circular entre los profesores mediante correo electrónico. Queda, por tanto, en manos de cada Director el control del proceso y la labor de implicar en el mismo a los miembros de su Centro. Se obtuvieron 83 respuestas, todas ellas por correo electrónico.

Las encuestas correspondientes a los Colegios Profesionales se enviaron, por correo electrónico, a los Decanos del Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas y del Consejo General de Colegios de Ingenieros Técnicos de Minas. Estas encuestas iban dirigidas a los miembros de las Juntas Directivas de cada una de las sedes colegiales:

- 6 para el Colegio de I Minas.
- 12 para el Colegio de IT Minas.

Las encuestas destinadas a los titulados se comentan en el apartado 10.

Universo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Empresas de los sectores minero, metalúrgico, energético, de la construcción, etc., principalmente aquellas que ocupan a I Minas o IT Minas ■ Profesores de Universidad que imparten docencia en titulaciones de Minas ■ Profesionales I Minas e IT Minas colegiados ■ Miembros de las Juntas Directivas de los 6 Colegios de I Minas y de los 12 Colegios de IT Minas 	
Ámbito	■ Nacional	
Selección	<ul style="list-style-type: none"> ■ Unas 1.000 empresas de toda España ■ Todos los profesores de titulaciones de Minas de las 14 universidades que imparten estas titulaciones ■ Colegiados: 4.248 Ingenieros y 9.380 Ingenieros Técnicos ■ Todos los miembros de Juntas Directivas de Colegios de I Minas e IT Minas 	
Método	<ul style="list-style-type: none"> ■ Correo electrónico y teléfono para las empresas ■ Correo electrónico para las universidades ■ Correo electrónico para Colegios y colegiados. La distribución interna se hizo por distintos métodos 	
Fecha del trabajo de campo	■ Febrero y marzo de 2004	
Muestra	Empresas	116
	Profesores de Universidad	83
	Colegiados IT Minas	124
	Juntas Directivas Colegios I Minas	1
	Juntas Directivas Colegios IT Minas	37

9.2. VALORACIÓN DE LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES

En las encuestas sobre competencias transversales se pedía, además, a los encuestados su valoración sobre los conocimientos adquiridos en la universidad y en la práctica profesional. Las respuestas se valoraron de 1 a 4 y los resultados se resumen en la tabla siguiente:

Importancia de los conocimientos	Empresas	Titulados	Profesores
Generales de la titulación	3,0	2,7	2,9
Específicos de la titulación	2,8	2,7	3,0
Otros adquiridos en la Universidad	1,6	2,5	2,3
Otros adquiridos en la práctica profesional	3,3	3,5	2,9

Se observa que, en todos los casos, los menos valorados son “ otros conocimientos adquiridos en la Universidad”. Los conocimientos adquiridos en la práctica profesional son los más valorados por empresas y titulados. El colectivo de profesores valora más los conocimientos adquiridos en la titulación, aunque casi al mismo nivel que los adquiridos en la práctica profesional.

A continuación figura la valoración de las competencias transversales para cada uno de los colectivos encuestados.

Empresas

La distribución de empresas que respondieron al cuestionario, separadas por sectores de actividad, figura en la tabla siguiente. La tabla muestra también el número total de empleados correspondiente a las empresas de cada sector.

Sector	Nº empresas	Nº empleados
Industria extractiva	34	3.639
Industria Manufacturera	14	5.761
Construcción	14	23.556
Servicios a empresas	41	3.714
Educación	4	573
Energía eléctrica, Gas y Agua	9	25.448
	116	

El 71,6% de las empresas encuestadas tiene al menos un Ingeniero Técnico de Minas, el 61,2% tiene al menos un Ingeniero de Minas y un 32,4% de ellas cuenta con Ingenieros de ambos tipos.

La valoración de las competencias transversales (desde la perspectiva de su importancia para la contratación de los titulados) se ha realizado sobre el conjunto de empresas que respondieron a la encuesta, sin discriminar por sectores de actividad. En la tabla siguiente figura el número de empresas que ha elegido cada una de las cuatro opciones posibles para cada una de las 20 competencias analizadas y los valores medios de cada competencia.

Importancia para la contratación. Empresas	Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Media	Orden
1. Capacidad de análisis y de síntesis	–	11	58	47	3,3	6
2. Capacidad de organización y de planificación	–	5	40	71	3,6	2
3. Capacidades directivas	3	35	55	23	2,8	17
4. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	1	14	60	41	3,2	8
5. Conocimientos básicos y fundamentales de ámbito de formación	2	28	55	31	3,0	11
6. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	–	30	58	28	3,0	11
7. Comunicación oral y escrita	3	17	70	26	3,0	11
8. Conocimiento de una lengua extranjera	25	39	22	30	2,5	18
9. Conocimientos de informática aplicada al ámbito de estudio	1	25	61	29	3,0	11
10. Capacidad de gestión de la información	–	25	59	32	3,1	9
11. Capacidad para resolver problemas	–	4	27	85	3,7	1
12. Capacidad para tomar decisiones	–	10	44	62	3,4	5
13. Trabajo en equipo	–	6	51	59	3,5	4
14. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	1	22	65	28	3,0	11
15. Trabajo en un contexto internacional	27	48	26	15	2,3	19
16. Habilidades de relaciones interpersonales	1	17	67	31	3,1	9
17. Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad	17	56	37	6	2,3	19
18. Razonamiento crítico	5	25	58	28	2,9	16
19. Motivación por la calidad y la mejora continua	–	7	32	77	3,6	2
20. Sensibilidad por el medio ambiente	4	11	53	48	3,3	6

La mayoría de las competencias (12) obtiene el mayor porcentaje de respuestas en la casilla de *Bastante importancia*. Ninguna de las competencias obtiene el mayor porcentaje en la casilla de *Ninguna importancia*. 8 de las competencias no presentan ninguna respuesta en esa casilla.

Las competencias más valoradas son las siguientes:

- Capacidad para resolver problemas (3,7).
- Capacidad de organización y de planificación (3,6).
- Motivación por la calidad y la mejora continua (3,6).
- Trabajo en equipo (3,5).

- Capacidad para tomar decisiones (3,4).

De las restantes competencias hay 5 con un valor inferior a 3 y 10 con un valor mayor o igual que 3. Las menos valoradas son:

- Conocimiento de una lengua extranjera (2,5).
- Trabajo en un contexto internacional (2,3).
- Reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad (2,3).

Respecto a la primera, “conocimiento de una lengua extranjera”, conviene señalar que las empresas de ámbito regional o nacional no la valoran, como queda reflejado en el resultado global ya que estas empresas constituyen la mayoría de la muestra, pero las de ámbito internacional sí la valoran con *Mucha importancia* o *Bastante importancia*.

En la tabla siguiente se observa la valoración de las competencias por parte de las empresas, desde la perspectiva de su potenciación en la formación de Grado.

Importancia para la potenciación en la formación universitaria. Empresas		Orden
1. Capacidad de análisis y de síntesis	24	11
2. Capacidad de organización y de planificación	62	3
3. Capacidades directivas	10	17
4. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	28	8
5. Conocimientos básicos y fundamentales de ámbito de formación	25	9
6. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	21	14
7. Comunicación oral y escrita	22	13
8. Conocimiento de una lengua extranjera	30	7
9. Conocimientos de informática aplicada al ámbito de estudio	23	12
10. Capacidad de gestión de la información	17	15
11. Capacidad para resolver problemas	67	2
12. Capacidad para tomar decisiones	35	6
13. Trabajo en equipo	50	4
14. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	11	16
15. Trabajo en un contexto internacional	5	19
16. Habilidades de relaciones interpersonales	25	9
17. Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad	2	20
18. Razonamiento crítico	10	17
19. Motivación por la calidad y la mejora continua	73	1
20. Sensibilidad por el medio ambiente	37	5

De las competencias anteriores, las empresas consideran que las que más se deben potenciar en la formación universitaria desde el nivel de Grado son:

- *Motivación por la calidad y la mejora continúa.*

- *Capacidad para resolver problemas.*
- Capacidad de organización y de planificación.

- Trabajo en equipo.

- Sensibilidad por el Medio Ambiente.

Las dos competencias menos valoradas vuelven a ser “trabajo en un contexto internacional” y “reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad” pero la competencia “conocimiento de una lengua extranjera” aparece, en esta ocasión, mucho mejor valorada (puesto 7°).

Comparamos los resultados las dos valoraciones anteriores (contratación/potenciación en la formación universitaria) resumidos en la siguiente tabla:

A potenciar en la formación universitaria	Mas valoradas en la contratación
Motivación por la calidad y la mejora continúa	Capacidad para resolver problemas
Capacidad para resolver problemas	Capacidad de organización y de planificación
Capacidad de organización y de planificación	Motivación por la calidad y la mejora continúa
Trabajo en equipo	Trabajo en equipo
Sensibilidad por el Medio Ambiente	Capacidad para tomar decisiones

Empresas

Observamos que coinciden 4 de las 5 competencias más valoradas, aunque aparecen en orden distinto. La quinta más valorada para la contratación (“capacidad para tomar decisiones”) no está entre las 5 más valoradas en la formación universitaria. Se entiende que en las respuestas al cuestionario se ha tenido en cuenta la dificultad de potenciar esta competencia, relacionada con la personalidad del alumno, que ya estará desarrollada (en gran medida) cuando éste ingrese en la Universidad.

La quinta competencia a potenciar en la formación, según las empresas, es la “sensibilidad por el medio ambiente”. Por sectores, las competencias más valoradas con relación a su potenciación desde la

Valoración de competencias	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a
Industria extractiva	19	2	11	13	20
Industria manufacturera	13	2	8	11	20
Construcción	11	19	13	2	20
Servicios a las empresas	19	11	2	13	12
Educación	8	7	9	5	11
Prod. y distr. de energía eléctrica, gas y agua	11	19	2	20	4

formación universitaria, son:

Se puede comprobar que la competencia 8, “conocimiento de una lengua extranjera”, aparece entre las más valoradas en los sectores de Educación (primera posición) e Industria Manufacturera (tercera posición). Por lo demás, todas las competencias que figuran en esta tabla obtuvieron, al menos, una valoración global de 3,0.

Profesores de universidad

La distribución por titulaciones de los 83 profesores de escuelas de Ingeniería e Ingeniería Técnica de Minas que respondieron a la encuesta sobre competencias transversales figura en la tabla siguiente:

Titulación	Número
Ingeniero de Minas	23
Ingeniero Técnico de Minas	12
Otros Ingenieros	17
Licenciados en CC. Geológicas	6
Otros Licenciados	14
No contesta	11
	83

En la tabla siguiente figura la valoración de competencias transversales según su importancia para

Importancia para la contratación. Profesores	Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Media	Orden
1. Capacidad de análisis y de síntesis	1	8	31	40	3,4	4
2. Capacidad de organización y de planificación	2	1	36	41	3,5	2
3. Capacidades directivas	3	25	37	15	2,8	14
4. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	1	14	47	18	3,0	11
5. Conocimientos básicos y fundamentales de ámbito de formación	1	17	34	28	3,1	8
6. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	1	26	44	9	2,8	14
7. Comunicación oral y escrita	2	14	44	20	3,0	11
8. Conocimiento de una lengua extranjera	3	14	33	30	3,1	8
9. Conocimientos de informática aplicada al ámbito de estudio	–	14	38	28	3,2	6
10. Capacidad de gestión de la información	2	26	35	17	2,8	14
11. Capacidad para resolver problemas	1	1	18	60	3,7	1
12. Capacidad para tomar decisiones	1	4	32	43	3,5	2
13. Trabajo en equipo	–	8	35	37	3,4	4
14. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	1	16	40	23	3,1	8
15. Trabajo en un contexto internacional	6	34	36	4	2,5	19
16. Habilidades de relaciones interpersonales	3	26	39	12	2,8	14
17. Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad	19	42	18	1	2,0	20
18. Razonamiento crítico	3	13	45	19	3,0	11
19. Motivación por la calidad y la mejora continua	–	11	44	25	3,2	6
20. Sensibilidad por el medio ambiente	8	28	29	15	2,6	18

la contratación.

La mayoría de las competencias (14) obtiene el mayor porcentaje de respuestas en la casilla de *Bastante importancia*. Ninguna de las competencias obtiene el mayor porcentaje en la casilla de *Ninguna importancia*. 3 de las competencias no presentan ninguna respuesta en esa casilla.

Las competencias más valoradas son:

- Capacidad para resolver problemas (3,7).
- Capacidad de organización y de planificación (3,5).
- Capacidad para tomar decisiones (3,5).
- Capacidad de análisis y de síntesis (3,4).
- Trabajo en equipo (3,4).

Las menos valoradas son:

- Sensibilidad por el medio ambiente (2,6).
- Trabajo en un contexto internacional (2,5).
- Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad (2,0).

En la tabla siguiente aparece la valoración de las competencias por parte de los profesores, desde

Importancia para la potenciación en la formación universitaria. Profesores		Orden
1. Capacidad de análisis y de síntesis	48	1
2. Capacidad de organización y de planificación	30	4
3. Capacidades directivas	6	16
4. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	5	17
5. Conocimientos básicos y fundamentales de ámbito de formación	39	3
6. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	11	15
7. Comunicación oral y escrita	21	10
8. Conocimiento de una lengua extranjera	26	7
9. Conocimientos de informática aplicada al ámbito de estudio	20	11
10. Capacidad de gestión de la información	16	12
11. Capacidad para resolver problemas	47	2
12. Capacidad para tomar decisiones	29	5
13. Trabajo en equipo	24	9
14. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	15	13
15. Trabajo en un contexto internacional	1	19
16. Habilidades de relaciones interpersonales	5	17
17. Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad	1	19
18. Razonamiento crítico	25	8
19. Motivación por la calidad y la mejora continua	28	6
20. Sensibilidad por el medio ambiente	13	14

la perspectiva de su potenciación en la formación de Grado.

De las competencias anteriores, los profesores consideran que las que más se deben potenciar en la formación universitaria desde el nivel de Grado son:

- *Capacidad de análisis y de síntesis.*
- *Capacidad para resolver problemas.*
- *Conocimientos básicos y fundamentales de ámbito de formación.*
- *Capacidad de organización y de planificación.*
- *Capacidad para tomar decisiones.*

Comparamos los resultados las dos valoraciones anteriores (contratación/potenciación en la formación universitaria) resumidos en la siguiente tabla:

A potenciar en la formación universitaria	Mas valoradas en la contratación
Capacidad de análisis y de síntesis	Capacidad para resolver problemas
Capacidad para resolver problemas	Capacidad de organización y de planificación
Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación	Capacidad para tomar decisiones
Capacidad de organización y de planificación	Capacidad de análisis y de síntesis
Capacidad para tomar decisiones	Trabajo en equipo

Profesores de Universidad

Comprobamos que coinciden 4 de las competencias. La quinta para la contratación ("trabajo en equipo") aparece en noveno lugar para la formación universitaria. La tercera para la formación ("conocimientos básicos y fundamentales en el ámbito de formación") aparece en octavo lugar para la contratación.

Colegios

La distribución por cargos de los 37 representantes de Colegios de Ingeniería Técnica de Minas que

respondieron a la encuesta figura en la tabla siguiente:

Titulación	Número
Decano-Presidente	3
Vicedecano-Vicepresidente	1
Secretario	3
Tesorero	2
Vocal	8
Delegado	5
No contesta	15

En la tabla siguiente figura la valoración de competencias transversales según su importancia para la contratación.

Importancia para la contratación. Col. IT Minas	Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Media	Orden
1. Capacidad de análisis y de síntesis	–	3	13	21	3,5	7
2. Capacidad de organización y de planificación	–	–	5	32	3,9	1
3. Capacidades directivas	–	1	14	22	3,6	5
4. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	–	–	9	28	3,8	3
5. Conocimientos básicos y fundamentales de ámbito de formación	–	14	15	8	2,8	17
6. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	–	14	18	5	2,8	17
7. Comunicación oral y escrita	–	4	27	6	3,1	15
8. Conocimiento de una lengua extranjera	2	9	12	14	3,0	16
9. Conocimientos de informática aplicada al ámbito de estudio	–	4	14	19	3,4	11
10. Capacidad de gestión de la información	1	5	12	19	3,3	13
11. Capacidad para resolver problemas	–	–	3	34	3,9	1
12. Capacidad para tomar decisiones	–	–	8	29	3,8	3
13. Trabajo en equipo	–	1	18	18	3,5	7
14. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	–	5	14	18	3,4	11
15. Trabajo en un contexto internacional	4	6	25	2	2,7	19
16. Habilidades de relaciones interpersonales	–	6	15	16	3,3	13
17. Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad	3	18	14	2	2,4	20
18. Razonamiento crítico	–	4	9	24	3,5	7
19. Motivación por la calidad y la mejora continua	1	1	10	25	3,6	5
20. Sensibilidad por el medio ambiente	–	5	9	23	3,5	7

La mayoría de las competencias (15) obtiene el mayor porcentaje de respuestas en la casilla de *Mucha importancia*. Ninguna de las competencias obtiene el mayor porcentaje en la casilla de *Ninguna importancia*. 15 de las competencias no presentan ninguna respuesta en esa casilla.

Las competencias más valoradas son:

- Capacidad de organización y de planificación (3,9).
- Capacidad para resolver problemas (3,9).
- Capacidad para dirigir equipos y organizaciones (3,8).
- Capacidad para tomar decisiones (3,8).

La siguiente competencia, “motivación por la calidad y la mejora continua”, obtiene un valor de 3,6, junto con “capacidades directivas”.

Las competencias menos valoradas son:

- Conocimientos básicos y fundamentales de ámbito de formación (2,8).
- Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación (2,8).
- Trabajo en un contexto internacional (2,7).
- Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad (2,4).

En la tabla siguiente se observa la valoración de las competencias por parte del Colegio de Ingenie-

Importancia para la potenciación en la formación universitaria. Colegios IT Minas		Orden
1. Capacidad de análisis y de síntesis	11	7
2. Capacidad de organización y de planificación	22	3
3. Capacidades directivas	21	4
4. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	23	2
5. Conocimientos básicos y fundamentales de ámbito de formación	6	10
6. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	1	17
7. Comunicación oral y escrita	3	13
8. Conocimiento de una lengua extranjera	2	15
9. Conocimientos de informática aplicada al ámbito de estudio	3	13
10. Capacidad de gestión de la información	13	6
11. Capacidad para resolver problemas	24	1
12. Capacidad para tomar decisiones	10	8
13. Trabajo en equipo	6	10
14. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	0	19
15. Trabajo en un contexto internacional	1	18
16. Habilidades de relaciones interpersonales	2	15
17. Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad	0	19
18. Razonamiento crítico	6	10
19. Motivación por la calidad y la mejora continua	19	5
20. Sensibilidad por el medio ambiente	9	9

ros Técnicos de Minas, desde la perspectiva de su potenciación en la formación de Grado. De las competencias anteriores, el Colegio considera que las que más se deben potenciar en la formación universitaria son:

- Capacidad para resolver problemas.
- Capacidad para dirigir equipos y organizaciones.
- Capacidad de organización y de planificación.
- Capacidades directivas.
- Motivación por la calidad y la mejora continua.

Comparamos los resultados las dos valoraciones anteriores (contratación / potenciación en la formación universitaria) resumidos en la siguiente tabla:

A potenciar en la formación universitaria	Mas valoradas en la contratación
Capacidad para resolver problemas	Capacidad de organización y de planificación
Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	Capacidad para resolver problemas
Capacidad de organización y de planificación	Capacidad para dirigir equipos y organizaciones
Capacidades directivas	Capacidad para tomar decisiones
Motivación por la calidad y la mejora continua	Motivación por la calidad y la mejora continua/Capacidades directivas

Colegios IT Minas

Coinciden las competencias transversales más valoradas, salvo la competencia “capacidad de tomar decisiones”. Esta competencia se valora para la contratación de titulados, pero no tanto para la formación universitaria, donde aparece en octavo lugar. Se entiende que en las respuestas al cuestionario se ha tenido en cuenta la dificultad de potenciar esta competencia, relacionada con la personalidad del alumno, que ya estará desarrollada (en gran medida) cuando éste ingrese en la universidad

El Colegio de Ingenieros de Minas remitió un sólo cuestionario, como única opinión de los seis Colegios Profesionales, relleno en el seno del Consejo Superior y actuando en representación del colectivo de Ingenieros de Minas colegiados. Las cinco competencias más valoradas fueron:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación.

- Conocimiento de una lengua extranjera.
- Capacidad de gestión de la información.

- Trabajo en equipo.

Comparación de resultados

La tabla siguiente compara la valoración de competencias transversales hechas por los colectivos encuestados con la que se recoge en el apartado 6 de este informe. Para esta última figuran los valores medios obtenidos para los 11 perfiles profesionales considerados.

Competencias transversales Importancia para la contratación: Media ponderada de los valores (entre 1 y 4) Importancia para fomentarla en la formación: Número de veces que aparece esa competencia entre las cinco más valoradas	VALORACIÓN Red apartado 6				Importancia contratación				Importancia fomento en la formación			
					Empresas	Profesores	Colegio ITM		Empresas	Profesores	Colegio ITM	Colegio IM
	Empresas	Profesores	Colegio ITM		Empresas	Profesores	Colegio ITM	Colegio IM	Empresas	Profesores	Colegio ITM	Colegio IM
1. Capacidad de análisis y de síntesis	3,2	3,3	3,4	3,5	24	48	11	X				
2. Capacidad de organización y de planificación	3,5	3,6	3,5	3,9	62	30	22					
3. Capacidades directivas	3,0	2,8	2,8	3,6	10	6	21					
4. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	3,1	3,2	3,0	3,8	28	5	23	X				
5. Conocimientos básicos y fund. de ámbito de formación	3,1	3,0	3,1	2,8	25	39	6					
6. Conocimientos en alguna esp. del ámbito de formación	3,2	3,0	2,8	2,8	21	11	1					
7. Comunicación oral y escrita	2,8	3,0	3,0	3,1	22	21	3	X				
8. Conocimiento de una lengua extranjera	2,8	2,5	3,1	3,0	30	26	2					
9. Conocimientos de informática aplicada al ámbito de estudio	2,9	3,0	3,2	3,4	23	20	3	X				
10. Capacidad de gestión de la información	3,0	3,1	2,8	3,3	17	16	13					
11. Capacidad para resolver problemas	3,4	3,7	3,7	3,9	67	47	24					
12. Capacidad para tomar decisiones	3,2	3,4	3,5	3,8	35	29	10	X				
13. Trabajo en equipo	3,2	3,5	3,4	3,5	50	24	6					
14. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	3,2	3,0	3,1	3,4	11	15	0					
15. Trabajo en un contexto internacional	2,7	2,3	2,5	2,7	5	1	1					
16. Habilidades de relaciones interpersonales	3,0	3,1	2,8	3,3	25	5	2					
17. Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad	2,2	2,3	2,0	2,4	2	1	0					
18. Razonamiento crítico	3,0	2,9	3,0	3,5	10	25	6					
19. Motivación por la calidad y la mejora continua	3,1	3,6	3,2	3,6	73	28	19					
20. Sensibilidad por el medio ambiente	3,1	3,3	2,6	3,5	37	13	9					

El colectivo que otorga valores más altos a las competencias transversales es el de Colegio IT Minas, con 10 competencias con valores iguales o superiores a 3,5 y un total de 16 con valores significativos (mayor o igual que 3,0).

Aparecen 2 competencias, *Trabajo en un contexto internacional* y *Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad*, que no son significativas para ninguno de los colectivos.

Por lo demás, las diferencias entre las valoraciones de los distintos colectivos dependen de la diferente perspectiva de cada uno de ellos. Con la excepción de las competencias 15 y 17, la formación de Grado debe considerarlas todas.

9.3. LAS ENCUESTAS SOBRE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Contenido de la muestra

Las primeras cuestiones que aparecen en las encuestas se refieren a los datos del encuestado (titulación, edad, etc.) y a aspectos relacionados con la inserción laboral, que se comentaron en el apartado 4.

Las encuestas incluyen una serie de tablas en las que se pide al encuestado que valore cada una de las competencias específicas propuestas. Los valores posibles van desde 1 (*Ninguna importancia*) a 4 (*Mucha importancia*).

A diferencia de la encuesta de competencias transversales, en ésta se valoran las competencias en relación con cada uno de los perfiles profesionales. Los encuestados podían completar tantos perfiles como considerasen oportuno.

Los colectivos encuestados y la muestra

La valoración de las competencias específicas sólo tiene sentido si se realiza por separado para cada perfil, pero si consideramos la gran cantidad de competencias y de perfiles que se han definido, veremos que las tablas de valoración resultan muy extensas y que se requiere un esfuerzo considerable para rellenarlas. Por eso se pidió a los encuestados que completasen, por lo menos, uno de los perfiles, aunque eso suponga encontrarnos con perfiles en los que el número de respuestas sea muy reducido.

La respuesta por parte del colectivo de profesores ha sido bastante baja: sólo se recibieron 26 cuestionarios rellenos. A cambio, la mayor parte de los encuestados responde a varios o a todos los perfiles, por lo que se dispone de un total de 96 respuestas y todos los perfiles están representados.

A continuación figuran los datos correspondientes a la encuesta sobre competencias específicas. Los resultados obtenidos para los titulados se comentan en el apartado siguiente.

Universo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Profesores de Universidad que imparten docencia en titulaciones de Minas ■ Profesionales I Minas e IT Minas colegiados ■ Juntas Directivas de los Colegios de I Minas y de IT Minas 	
Ámbito	■ Nacional	
Selección	<ul style="list-style-type: none"> ■ Todos los profesores de titulaciones de Minas de las 14 universidades que imparten estas titulaciones ■ Colegiados: 4.248 Ingenieros y 9.380 Ingenieros Técnicos ■ Las 2 Juntas Directivas de Colegios de I Minas e IT Minas 	
Método	<ul style="list-style-type: none"> ■ Correo electrónico para las universidades ■ Correo electrónico para Colegios. La distribución a los colegiados se hizo por distintos métodos 	
Fecha del trabajo de campo	■ Abril y mayo de 2004	
Muestra	■ Profesores de Universidad	26
	■ Colegiados I Minas	124
	■ Colegiados IT Minas	67
	■ Colegios I Minas	1
	■ Colegios IT Minas	1

Ficha técnica de la encuesta sobre competencias específicas

9.4. VALORACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

PROFESORES DE UNIVERSIDAD

Los profesores que han respondido a la encuesta se distribuyen, según su titulación de la siguiente forma:

Titulación	Número
Ingeniero de Minas	6
Ingeniero Técnico de Minas	5
Otros Ingenieros	3
Licenciados en CC. Geológicas	5
Otros Licenciados	7
	26

En las tablas siguientes se muestran los resultados medios de la encuesta de profesores para cada uno de los 11 perfiles profesionales.

Perfil	1	2	3	4	5	6
Conocimientos disciplinares						
D01. Matemática aplicada	3,5	3,4	3,2	2,8	3,4	3,8
D02. Física aplicada	3,4	3,4	3,2	3,5	3,8	3,8
D03. Química aplicada	3,4	2,8	4,0	4,0	4,0	2,4
D04. Expresión Gráfica	2,9	3,4	2,4	2,5	2,8	4,0
D05. Fundamentos Geológicos	4,0	3,9	2,2	2,5	2,6	3,4
D06. Topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y SIG	3,8	3,8	1,4	1,5	2,4	3,8
D07. Ciencia y tecnología de materiales	2,1	2,6	3,6	4,0	3,0	3,8
D08. Procesos básicos en ingeniería química	1,9	2,4	3,4	3,8	3,6	2,4
D09. Tecnología eléctrica	1,9	3,0	2,8	2,5	4,0	3,2
D10. Ciencia y tecnología de fluidos	2,4	2,9	3,2	2,8	3,6	3,0
D11. Ciencia y tecnología de la construcción	1,9	3,0	2,2	2,3	2,6	4,0
D12. Tecnología energética	1,8	2,3	2,4	2,5	4,0	2,0
D13. Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia	3,4	3,8	1,6	1,8	2,0	4,0
D14. Tecnología de combustibles	1,9	2,1	2,2	2,3	4,0	2,0
D15. Tecnología y uso de explosivos	2,0	4,0	1,4	1,5	2,2	3,4
D16. Ingeniería minera	3,3	4,0	2,6	2,5	2,4	3,6
D17. Tecnología mineralúrgica y metalúrgica	2,1	3,4	4,0	4,0	2,4	2,4
D18. Investigación geológico-minera	4,0	3,4	1,6	2,0	2,2	2,6
D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	2,3	3,4	3,0	3,3	3,2	2,8
D20. Economía y gestión empresarial. Legislación	2,6	3,3	2,4	2,8	2,8	2,8
D21. Ingeniería ambiental y geoambiental	3,0	3,0	2,4	3,0	3,6	3,0
D22. Idiomas	3,4	3,3	3,0	3,0	3,2	2,8
D23. Informática	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,4
D24. Ingeniería de proyectos	2,9	3,4	2,8	3,0	3,4	3,6
D25. Seguridad y salud	2,8	3,3	3,0	3,3	3,0	3,2
Competencias académicas						
A01. Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos	3,6	3,6	3,0	3,0	3,4	3,6
A02. Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería	3,3	3,6	2,8	3,5	3,6	3,8
A03. Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación	3,4	2,9	3,2	3,3	3,6	3,0
A04. Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2
A05. Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica	3,6	3,6	3,2	3,3	3,8	3,6
A06. Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional	3,9	3,6	3,4	3,5	3,6	3,6
A07. Conocer y manejar la legislación aplicable al sector	3,1	3,1	3,0	3,0	3,4	3,4
A08. Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible	3,1	3,3	3,0	3,5	3,4	3,2
A09. Conocer la evolución histórica de esta ingeniería	2,0	2,4	2,4	2,0	2,6	2,0
A10. Capacidad de autoaprendizaje	3,4	3,6	2,8	3,0	3,4	3,2
A11. Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., aplicadas	3,8	3,5	3,4	3,3	3,2	3,4
A12. Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información	4,0	3,9	3,2	3,8	3,8	3,6
A13. Conocer el entorno social y empresarial	2,8	3,1	2,8	2,8	3,4	3,2
A14. Capacidad para transmitir conocimientos	2,6	3,0	2,8	3,0	3,0	2,8
A15. Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad	3,0	3,4	3,2	3,3	3,2	3,4
A16. Capacidad para relacionarse con la administración competente	2,9	3,1	2,6	2,3	3,0	3,2

Perfil	7	8	9	10	11
Conocimientos disciplinares					
D01. Matemática aplicada	3,5	3,2	2,8	2,8	3,5
D02. Física aplicada	4,0	3,2	2,8	3,3	2,0
D03. Química aplicada	2,5	3,6	3,8	3,0	1,8
D04. Expresión Gráfica	3,3	2,6	2,5	2,0	2,0
D05. Fundamentos Geológicos	2,0	2,2	3,5	2,3	2,0
D06. Topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y SIG	2,3	2,0	3,5	2,3	1,8
D07. Ciencia y tecnología de materiales	3,5	2,8	3,0	2,5	2,3
D08. Procesos básicos en ingeniería química	2,5	3,2	3,7	3,0	2,0
D09. Tecnología eléctrica	3,5	2,2	2,5	3,0	2,3
D10. Ciencia y tecnología de fluidos	3,0	2,0	3,2	2,3	1,8
D11. Ciencia y tecnología de la construcción	3,3	2,6	2,0	3,3	2,5
D12. Tecnología energética	3,3	3,0	2,7	2,5	2,0
D13. Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia	2,3	3,0	2,3	3,0	2,3
D14. Tecnología de combustibles	2,3	3,2	2,8	3,0	2,0
D15. Tecnología y uso de explosivos	1,5	4,0	2,0	3,8	2,3
D16. Ingeniería minera	3,0	3,6	2,3	2,8	2,5
D17. Tecnología mineralúrgica y metalúrgica	2,5	2,0	2,5	2,8	2,0
D18. Investigación geológico-minera	2,5	2,8	2,5	2,3	1,8
D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	4,0	2,4	2,3	3,5	3,0
D20. Economía y gestión empresarial. Legislación	2,0	2,8	2,8	3,5	3,8
D21. Ingeniería ambiental y geoambiental	2,3	2,6	4,0	3,0	2,8
D22. Idiomas	3,0	2,2	3,2	3,0	3,0
D23. Informática	3,3	3,2	3,3	3,3	3,3
D24. Ingeniería de proyectos	3,0	2,6	2,7	2,8	3,3
D25. Seguridad y salud	3,0	3,6	3,3	4,0	3,5
Competencias académicas					
A01. Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos	3,3	3,6	3,8	3,5	3,3
A02. Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería	3,3	3,0	3,3	3,5	2,8
A03. Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación	3,0	2,6	3,2	2,5	2,3
A04. Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.	3,3	3,2	3,0	3,5	3,5
A05. Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica	3,5	3,4	3,5	3,3	3,3
A06. Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional	3,8	2,8	3,5	3,5	3,5
A07. Conocer y manejar la legislación aplicable al sector	3,3	3,6	3,5	3,3	3,3
A08. Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible	3,3	3,0	4,0	3,3	3,3
A09. Conocer la evolución histórica de esta ingeniería	2,0	2,6	2,0	2,0	1,8
A10. Capacidad de autoaprendizaje	3,0	3,4	3,3	2,8	2,8
A11. Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., aplicadas	3,3	3,6	3,3	3,3	3,3
A12. Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información	3,3	3,8	3,8	3,3	3,5
A13. Conocer el entorno social y empresarial	3,3	2,8	3,5	3,8	3,5
A14. Capacidad para transmitir conocimientos	2,8	3,2	2,5	3,0	2,8
A15. Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad	3,3	3,8	3,3	4,0	3,5
A16. Capacidad para relacionarse con la administración competente	2,8	3,4	3,0	3,0	3,3

Perfil	1	2	3	4	5	6
Competencias profesionales						
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	4,0	3,9	2,0	2,0	3,2	4,0
P02. Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	3,6	3,9	2,4	2,3	3,4	4,0
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	4,0	3,8	1,6	2,0	3,8	2,6
P04. Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	4,0	3,6	1,6	1,3	2,4	1,8
P05. Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	4,0	3,1	1,4	1,3	2,8	2,2
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	3,9	3,3	1,6	1,5	3,8	2,4
P07. Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	4,0	3,3	1,6	1,5	2,0	2,4
P08. Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	2,5	4,0	1,8	1,5	1,8	2,8
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	2,9	4,0	3,0	2,8	2,6	3,0
P10. Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	2,4	3,9	3,0	2,8	2,4	3,2
P11. Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las propiedades de los materiales	1,9	2,5	3,8	4,0	3,2	2,4
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	2,0	2,5	3,6	4,0	2,8	2,8
P13. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales y ornamentales y residuos	2,0	3,5	3,8	2,8	2,0	2,6
P14. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción (cementos, hormigones, cerámicos, nuevos materiales)	2,0	3,0	3,8	3,3	2,0	2,6
P15. Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales	2,1	3,1	3,0	2,3	2,2	2,8
P16. Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	1,8	2,6	3,0	4,0	2,4	2,8
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos	2,0	2,6	2,6	2,5	4,0	2,6
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de recursos energéticos	1,9	2,5	1,8	1,8	4,0	2,4
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	1,9	2,6	1,8	1,8	4,0	2,4
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	1,9	2,4	1,8	2,3	4,0	2,6
P21. Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	1,9	2,6	2,8	2,5	2,6	4,0
P22. Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	2,0	3,5	2,0	1,5	2,0	4,0
P23. Adecuación de las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	3,0	3,6	1,8	1,5	1,8	3,2
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	2,4	3,8	2,2	1,5	2,0	4,0
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	3,3	3,6	2,0	2,0	2,2	3,8
P26. Movimiento de tierras	2,3	3,9	2,0	1,5	1,6	3,8
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	1,8	2,9	2,8	2,3	3,0	3,0
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	1,8	3,3	3,4	2,8	3,6	4,0
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	1,8	3,1	2,6	2,0	3,0	3,2
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	1,6	3,1	2,8	2,3	3,2	3,4
P31. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	1,5	2,6	1,4	1,5	2,6	2,8
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	2,0	4,0	1,2	1,3	1,8	4,0
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	2,1	3,0	3,2	3,5	3,2	3,2
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	2,9	3,6	2,4	3,3	3,2	3,4
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	2,5	3,3	3,2	3,5	3,2	3,2
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	2,9	3,4	3,2	3,5	3,2	3,4
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	2,6	3,3	3,2	3,3	3,2	3,2
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	3,1	3,6	3,2	3,3	3,6	3,6
P39. Organización de empresas del sector	2,4	2,9	2,6	2,3	3,0	2,8
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	3,1	3,6	3,4	3,0	3,4	3,8
P41. Dirección facultativa de parques geomineros	2,6	3,6	2,4	2,0	2,4	2,4
P42. Gestión de riesgos geológicos	3,5	3,6	2,0	2,0	2,8	3,0

Perfil	7	8	9	10	11
Competencias profesionales					
P01 Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	3,0	3,2	3,8	2,8	2,0
P02 Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	3,5	3,0	3,7	3,0	3,3
P03 Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	2,3	3,2	2,8	2,0	2,0
P04 Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	1,8	2,8	2,5	2,3	1,8
P05 Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	1,5	2,4	2,3	2,0	1,8
P06 Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	1,8	2,8	2,3	2,5	1,8
P07 Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	1,5	2,6	2,7	1,8	1,8
P08 Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	2,8	3,6	2,8	3,0	2,3
P09 Dirección facultativa de explotaciones mineras	3,3	3,6	2,3	3,5	3,8
P10 Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	2,5	2,4	4,0	3,3	2,5
P11 Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las propiedades de los materiales	2,8	3,0	2,5	2,8	2,3
P12 Ensayos y control de calidad de materiales	3,3	2,8	2,5	2,5	3,8
P13 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales y ornamentales y residuos	2,8	2,8	3,2	3,3	3,3
P14 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción (cementos, hormigones, cerámicos, nuevos materiales)	3,8	2,6	2,5	3,3	3,0
P15 Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales	3,3	2,0	4,0	3,3	3,5
P16 Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	3,5	1,8	2,5	3,0	3,3
P17 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos	3,0	2,2	3,2	3,3	3,0
P18 Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de recursos energéticos	3,0	2,0	3,2	3,3	3,0
P19 Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	3,0	1,8	2,8	3,3	3,0
P20 Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	3,0	2,4	3,2	3,5	3,5
P21 Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	2,5	2,0	1,8	3,5	3,0
P22 Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	3,0	2,8	1,8	3,5	2,8
P23 Adecuación de las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	2,3	2,2	3,2	2,5	2,0
P24 Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	2,8	2,6	2,2	3,3	1,8
P25 Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	2,5	3,0	2,0	2,8	1,8
P26 Movimiento de tierras	3,0	3,6	2,7	3,0	1,8
P27 Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	4,0	2,0	1,5	2,8	2,0
P28 Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	3,0	2,0	1,7	3,0	2,3
P29 Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	4,0	1,8	2,0	3,3	2,8
P30 Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	4,0	2,2	2,0	3,0	2,3
P31 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	2,3	4,0	2,0	4,0	2,5
P32 Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0
P33 Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	2,8	2,2	4,0	2,5	2,5
P34 Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	2,0	2,2	4,0	2,8	2,8
P35 Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	3,3	2,4	4,0	2,8	3,3
P36 Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	3,3	3,6	3,2	3,8	3,0
P37 Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	3,3	3,4	3,8	3,3	4,0
P38 Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	3,3	3,0	3,3	2,8	3,8
P39 Organización de empresas del sector	2,5	3,4	2,7	3,0	3,8
P40 Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	3,0	3,2	3,0	3,5	3,5
P41 Dirección facultativa de parques geomíneros	2,3	3,2	2,5	2,8	3,5
P42 Gestión de riesgos geológicos	2,0	2,4	3,3	3,5	3,0

El número de respuestas que se obtuvo, de la encuesta de profesores, para cada uno de los perfiles profesionales figura en la tabla siguiente:

Perfil	Respuestas
1 Investigación de recursos geológico-mineros	14
2 Explotaciones mineras	16
3 Mineralurgia	7
4 Metalurgia y materiales	8
5 Energía	9
6 Construcción y obras subterráneas	7
7 Maquinaria, equipos e instalaciones	6
8 Explosivos	7
9 Medio ambiente	10
10 Seguridad y prevención	6
11 Gestión y calidad	6
	96

Colegios

Dado que el colectivo de miembros de las Juntas Directivas de los Colegios es, con diferencia, el más reducido y que los resultados de la encuesta podrían verse afectados por ello, se decidió sustituir las encuestas dirigidas a los Colegios por sendos cuestionarios completos. Cada Colegio rellenó el suyo y nos lo remitió.

Los resultados se comentan en el apartado 8 y se han tenido en cuenta para la valoración final y la clasificación de las competencias específicas, que se desarrollan en ese mismo apartado.

Comparación de resultados de la encuesta

En las tablas siguientes aparece la valoración definitiva de la red, junto con la valoración media de los profesores, para cada perfil profesional.

Comp.	Perfil profesional											
	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.
P01	4,0	4,0	3,6	3,9	2,3	2,0	2,0	2,0	2,5	3,2	3,6	4,0
P02	2,8	3,6	3,6	3,9	2,0	2,4	1,8	2,3	2,4	3,4	3,6	4,0
P03	4,0	4,0	3,3	3,8	1,5	1,6	1,3	2,0	2,6	3,8	3,0	2,6
P04	4,0	4,0	3,0	3,6	1,3	1,6	1,1	1,3	2,1	2,4	2,3	1,8
P05	4,0	4,0	3,3	3,1	1,4	1,4	1,1	1,3	2,3	2,8	1,6	2,2
P06	3,9	3,9	3,0	3,3	1,1	1,6	1,1	1,5	3,6	3,8	1,8	2,4
P07	4,0	4,0	3,2	3,3	1,3	1,6	1,1	1,5	2,0	2,0	2,0	2,4
P08	2,5	2,5	4,0	4,0	3,5	1,8	1,5	1,5	1,6	1,8	2,9	2,8
P09	1,8	2,9	4,0	4,0	2,0	3,0	1,4	2,8	1,4	2,6	3,5	3,0
P10	2,3	2,4	4,0	3,9	2,5	3,0	1,8	2,8	1,8	2,4	3,5	3,2
P11	1,3	1,9	1,7	2,5	3,4	3,8	4,0	4,0	2,6	3,2	1,8	2,4
P12	1,4	2,0	1,9	2,5	3,1	3,6	4,0	4,0	2,4	2,8	2,3	2,8
P13	1,8	2,0	3,5	3,5	4,0	3,8	3,0	2,8	1,6	2,0	1,9	2,6
P14	1,1	2,0	2,4	3,0	3,9	3,8	3,5	3,3	1,5	2,0	2,0	2,6
P15	2,1	2,1	3,7	3,1	3,4	3,0	2,0	2,3	1,9	2,2	2,5	2,8
P16	1,1	1,8	1,8	2,6	3,5	3,0	4,0	4,0	1,9	2,4	1,6	2,8
P17	1,3	2,0	1,9	2,6	2,0	2,6	1,6	2,5	4,0	4,0	1,8	2,6
P18	1,4	1,9	2,0	2,5	1,5	1,8	1,5	1,8	4,0	4,0	1,8	2,4
P19	1,3	1,9	1,6	2,6	1,1	1,8	1,4	1,8	4,0	4,0	1,8	2,4
P20	1,3	1,9	1,4	2,4	1,3	1,8	1,6	2,3	4,0	4,0	1,4	2,6
P21	1,3	1,9	3,3	2,6	2,8	2,8	2,5	2,5	2,5	2,6	3,9	4,0
P22	2,3	2,0	3,6	3,5	1,3	2,0	1,1	1,5	1,4	2,0	4,0	4,0
P23	3,3	3,0	3,2	3,6	1,3	1,8	1,1	1,5	1,6	1,8	3,4	3,2
P24	2,1	2,4	4,0	3,8	1,1	2,2	1,1	1,5	1,6	2,0	4,0	4,0
P25	2,5	3,3	4,0	3,6	1,3	2,0	1,3	2,0	1,6	2,2	3,9	3,8
P26	2,1	2,3	4,0	3,9	1,4	2,0	1,3	1,5	1,8	1,6	4,0	3,8
P27	1,8	1,8	3,0	2,9	2,3	2,8	2,0	2,3	2,8	3,0	2,9	3,0
P28	1,5	1,8	3,3	3,3	2,8	3,4	3,0	2,8	3,3	3,6	3,0	4,0
P29	1,3	1,8	3,0	3,1	2,5	2,6	3,0	2,0	2,5	3,0	3,0	3,2
P30	1,1	1,6	3,5	3,1	2,5	2,8	3,5	2,3	2,5	3,2	3,5	3,4
P31	1,3	1,5	2,4	2,6	1,3	1,4	1,5	1,5	2,4	2,6	1,9	2,8
P32	1,4	2,0	4,0	4,0	1,1	1,2	1,1	1,3	1,9	1,8	3,5	4,0
P33	1,8	2,1	3,1	3,0	3,4	3,2	3,5	3,5	3,0	3,2	3,5	3,2
P34	3,5	2,9	4,0	3,6	2,8	2,4	2,8	3,3	3,0	3,2	3,1	3,4
P35	1,8	2,5	3,1	3,3	2,8	3,2	3,0	3,5	3,1	3,2	3,0	3,2
P36	1,5	2,9	3,1	3,4	3,5	3,2	3,5	3,5	3,5	3,2	3,5	3,4
P37	1,4	2,6	3,5	3,3	3,5	3,2	3,5	3,3	3,0	3,2	2,6	3,2
P38	3,0	3,1	3,8	3,6	3,0	3,2	3,5	3,3	3,8	3,6	3,1	3,6
P39	2,5	2,4	3,2	2,9	2,8	2,6	3,0	2,3	3,1	3,0	3,0	2,8
P40	1,9	3,1	3,2	3,6	2,8	3,4	3,0	3,0	3,0	3,4	3,9	3,8
P41	2,4	2,6	3,7	3,6	1,8	2,4	1,3	2,0	1,6	2,4	1,8	2,4
P42	3,8	3,5	3,0	3,6	1,4	2,0	1,3	2,0	1,6	2,8	3,0	3,0

Competencias profesionales. Comparación Red/Profesores

Comp.	Perfil profesional									
	P7		P8		P9		P10		P11	
	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.
P01	2,5	3,0	1,6	3,2	2,8	3,8	1,5	2,8	1,5	2,0
P02	2,3	3,5	2,0	3,4	2,3	3,7	1,5	3,0	1,6	3,3
P03	1,4	2,3	1,5	2,4	2,4	2,8	1,5	2,0	1,5	2,0
P04	1,4	1,8	1,4	2,2	2,4	2,5	1,4	2,3	1,6	1,8
P05	1,4	1,5	1,3	2,2	2,4	2,3	1,5	2,0	1,6	1,8
P06	3,0	1,8	1,4	2,4	3,0	2,3	1,6	2,5	1,6	1,8
P07	3,0	1,5	1,3	2,0	2,3	2,7	1,4	1,8	1,5	1,8
P08	3,5	2,8	3,5	3,2	3,5	2,8	3,5	3,0	2,3	2,3
P09	3,5	3,3	3,5	3,2	3,0	2,3	3,5	3,5	2,4	3,8
P10	1,9	2,5	1,5	2,4	4,0	4,0	3,0	3,3	2,0	2,5
P11	2,5	2,8	1,6	2,6	1,5	2,5	1,5	2,8	1,8	2,3
P12	2,4	3,3	1,6	2,6	1,5	2,5	1,4	2,5	3,1	3,8
P13	3,0	2,8	1,1	2,6	3,5	3,2	3,5	3,3	2,4	3,3
P14	3,5	3,8	1,1	2,0	3,5	2,5	3,0	3,3	2,4	3,0
P15	2,5	3,3	1,3	1,6	3,9	4,0	3,1	3,3	2,4	3,5
P16	3,1	3,5	1,1	1,8	2,6	2,5	2,6	3,0	3,0	3,3
P17	3,1	3,0	1,3	2,0	3,5	3,2	2,8	3,3	2,5	3,0
P18	3,0	3,0	1,3	2,0	2,6	3,2	3,0	3,3	2,6	3,0
P19	3,0	3,0	1,1	2,0	2,6	2,8	3,0	3,3	2,4	3,0
P20	2,0	3,0	1,3	1,8	2,3	3,2	2,1	3,5	3,3	3,5
P21	2,9	2,5	1,4	2,8	2,3	1,8	2,6	3,5	2,4	3,0
P22	3,5	3,0	2,0	2,8	3,0	1,8	3,5	3,5	2,5	2,8
P23	1,9	2,3	1,3	2,2	3,3	3,2	3,0	2,5	2,5	2,0
P24	2,1	2,8	1,3	2,2	3,0	2,2	3,5	3,3	2,3	1,8
P25	1,9	2,5	1,5	2,6	2,1	2,0	3,5	2,8	2,0	1,8
P26	2,6	3,0	2,8	2,8	3,5	2,7	3,0	3,0	1,9	1,8
P27	3,6	4,0	1,4	2,2	1,5	1,5	1,5	2,8	1,8	2,0
P28	3,1	3,0	1,5	2,4	1,5	1,7	2,4	3,0	1,9	2,3
P29	3,8	4,0	1,5	2,2	1,8	2,0	2,6	3,3	1,9	2,8
P30	3,6	4,0	1,4	2,4	1,6	2,0	2,5	3,0	2,9	2,3
P31	3,5	2,3	4,0	4,0	3,0	2,0	3,0	4,0	2,5	2,5
P32	1,5	2,0	4,0	4,0	3,5	2,0	3,0	4,0	2,1	2,0
P33	3,0	2,8	1,3	2,2	4,0	4,0	2,5	2,5	3,1	2,5
P34	2,1	2,0	1,9	2,4	4,0	4,0	2,5	2,8	3,0	2,8
P35	2,6	3,3	1,9	2,6	4,0	4,0	2,6	2,8	3,0	3,3
P36	3,5	3,3	3,5	3,2	2,3	3,2	4,0	3,8	3,1	3,0
P37	2,1	3,3	2,4	3,0	3,5	3,8	4,0	3,3	4,0	4,0
P38	3,5	3,3	2,6	3,4	2,6	3,3	2,3	2,8	3,6	3,8
P39	3,5	2,5	2,8	2,6	2,6	2,7	2,6	3,0	3,9	3,8
P40	2,9	3,0	2,6	3,4	3,0	3,0	2,8	3,5	3,0	3,5
P41	2,5	2,3	1,4	2,4	4,0	2,5	4,0	2,8	3,4	3,5
P42	1,8	2,0	1,5	3,2	3,9	3,3	3,1	3,5	3,5	3,0

Los resultados para los 6 primeros perfiles son relativamente similares. Son los perfiles 7 a 11, más transversales, los que muestran diferencias de valoración más significativas para los dos colectivos.

Todas las competencias obtienen una valoración significativa para ambos grupos en, al menos un perfil.

Comp.	Perfil profesional											
	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.
A01	3,4	3,6	3,6	3,6	2,6	3,0	2,8	3,0	3,1	3,4	3,3	3,6
A02	3,0	3,3	3,6	3,6	3,1	2,8	3,0	3,5	3,0	3,6	3,0	3,8
A03	3,3	3,4	3,1	2,9	2,9	3,2	2,9	3,3	3,1	3,6	2,9	3,0
A04	2,9	3,0	2,8	3,0	2,5	3,0	2,6	3,0	2,8	3,0	2,8	3,2
A05	3,0	3,6	3,0	3,6	3,0	3,2	3,0	3,3	3,1	3,8	3,1	3,6
A06	3,1	3,9	3,0	3,6	3,0	3,4	3,0	3,5	3,0	3,6	3,0	3,6
A07	3,5	3,1	3,4	3,1	3,5	3,0	3,5	3,0	3,5	3,4	3,1	3,4
A08	2,6	3,1	3,3	3,3	2,8	3,0	2,8	3,5	3,1	3,4	3,5	3,2
A09	2,4	2,0	2,6	2,4	2,3	2,4	2,3	2,0	2,4	2,6	2,4	2,0
A10	3,3	3,4	3,0	3,6	3,0	2,8	3,0	3,0	3,0	3,4	3,0	3,2
A11	3,0	3,8	3,2	3,5	3,5	3,4	3,5	3,3	3,0	3,2	3,0	3,4
A12	3,4	4,0	3,0	3,9	2,5	3,2	2,6	3,8	3,0	3,8	3,0	3,6
A13	1,9	2,8	3,0	3,1	2,3	2,8	2,3	2,8	3,0	3,4	2,5	3,2
A14	2,6	2,6	2,6	3,0	2,3	2,8	2,4	3,0	2,8	3,0	2,5	2,8
A15	3,5	3,0	3,6	3,4	3,5	3,2	3,5	3,3	3,5	3,2	3,3	3,4
A16	2,5	2,9	3,3	3,1	2,4	2,6	2,4	2,3	2,8	3,0	3,3	3,2
Comp.	Perfil profesional											
	P7		P8		P9		P10		P11			
	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.
A01	2,8	3,3	2,8	3,4	3,3	3,8	2,9	3,5	3,4	3,3		
A02	2,8	3,3	3,1	3,6	3,4	3,3	3,0	3,5	3,1	2,8		
A03	2,6	3,0	2,6	3,0	2,8	3,2	2,3	2,5	2,3	2,3		
A04	2,6	3,3	2,5	3,0	3,1	3,0	2,9	3,5	3,0	3,5		
A05	3,0	3,5	3,5	3,4	3,5	3,5	3,5	3,3	3,5	3,3		
A06	3,0	3,8	3,0	3,4	3,0	3,5	3,0	3,5	3,0	3,5		
A07	3,5	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,3	3,3	3,3		
A08	3,5	3,3	3,5	3,4	3,8	4,0	3,5	3,3	3,3	3,3		
A09	2,4	2,0	2,3	2,2	2,4	2,0	2,3	2,0	2,3	1,8		
A10	3,0	3,0	3,1	3,0	3,1	3,3	3,0	2,8	3,0	2,8		
A11	3,5	3,3	3,5	3,4	3,5	3,3	3,5	3,3	3,5	3,3		
A12	2,8	3,3	2,6	3,8	3,3	3,8	3,1	3,3	3,5	3,5		
A13	2,1	3,3	2,6	3,2	2,9	3,5	3,0	3,8	3,3	3,5		
A14	2,5	2,8	2,3	2,8	3,0	2,5	3,1	3,0	2,9	2,8		
A15	3,5	3,3	3,1	3,4	3,5	3,3	4,0	4,0	3,0	3,5		
A16	2,1	2,8	2,8	3,4	3,3	3,0	3,1	3,0	3,5	3,3		

La valoración de los profesores muestra valores algo más altos. La única competencia que no obtiene valores significativos en ninguna de las dos valoraciones es la A09.

Comp.	Perfil profesional											
	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.
D01	3,5	3,5	3,1	3,4	2,6	3,2	3,0	2,8	3,1	3,4	3,0	3,8
D02	3,0	3,4	3,0	3,4	3,3	3,2	2,8	3,5	2,9	3,8	3,1	3,8
D03	3,0	3,4	2,6	2,8	3,5	4,0	3,4	4,0	3,4	4,0	2,4	2,4
D04	3,0	2,9	3,0	3,4	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,8	3,3	4,0
D05	4,0	4,0	3,6	3,9	2,4	2,2	1,9	2,5	2,4	2,6	3,1	3,4
D06	3,6	3,8	3,3	3,8	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	2,4	3,1	3,8
D07	1,5	2,1	2,2	2,6	3,0	3,6	4,0	4,0	2,1	3,0	2,3	3,8
D08	1,6	1,9	2,1	2,4	3,0	3,4	3,8	3,8	3,3	3,6	1,5	2,4
D09	1,8	1,9	4,0	3,0	2,5	2,8	2,4	2,5	3,5	4,0	3,0	3,2
D10	3,0	2,4	3,0	2,9	2,4	3,2	2,3	2,8	3,1	3,6	2,1	3,0
D11	1,6	1,9	4,0	3,0	2,4	2,2	2,0	2,3	2,0	2,6	4,0	4,0
D12	1,4	1,8	2,2	2,3	1,9	2,4	2,0	2,5	4,0	4,0	2,0	2,0
D13	3,5	3,4	4,0	3,8	1,8	1,6	1,6	1,8	1,5	2,0	3,8	4,0
D14	1,5	1,9	2,4	2,1	1,5	2,2	2,0	2,3	3,9	4,0	1,6	2,0
D15	1,9	2,0	3,6	4,0	1,4	1,4	1,5	1,5	3,5	2,2	3,1	3,4
D16	3,3	3,3	4,0	4,0	2,6	2,6	1,9	2,5	2,0	2,4	3,5	3,6
D17	2,1	2,1	3,0	3,4	4,0	4,0	4,0	4,0	1,9	2,4	1,8	2,4
D18	4,0	4,0	3,3	3,4	1,8	1,6	1,5	2,0	2,1	2,2	3,0	2,6
D19	2,0	2,3	3,3	3,4	3,0	3,0	3,0	3,3	3,0	3,2	3,1	2,8
D20	2,0	2,6	3,1	3,3	2,4	2,4	2,3	2,8	2,6	2,8	2,8	2,8
D21	3,0	3,0	3,2	3,0	2,6	2,4	2,8	3,0	3,1	3,6	3,0	3,0
D22	2,8	3,4	2,6	3,3	2,8	3,0	2,6	3,0	2,9	3,2	2,5	2,8
D23	3,3	3,6	3,0	3,5	2,8	3,4	2,6	3,3	2,8	3,2	3,0	3,4
D24	2,5	2,9	3,7	3,4	2,9	2,8	3,0	3,0	3,5	3,4	3,6	3,6
D25	2,5	2,8	3,3	3,3	2,8	3,0	2,8	3,3	2,9	3,0	3,0	3,2

Competencias académicas. Comparación Red/Profesores

Comp.	Perfil profesional									
	P7		P8		P9		P10		P11	
	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.	Red	Prof.
D01	2,6	3,5	2,6	3,4	2,1	2,8	1,6	2,8	2,3	3,5
D02	3,0	4,0	2,8	3,6	2,1	2,8	1,9	3,3	1,8	2,0
D03	1,9	2,5	3,1	3,8	3,1	3,8	2,0	3,0	1,8	1,8
D04	3,0	3,3	2,1	2,2	2,1	2,5	1,9	2,0	1,9	2,0
D05	1,9	2,0	2,1	2,6	3,1	3,5	1,8	2,3	1,5	2,0
D06	1,6	2,3	1,9	2,6	2,8	3,5	1,5	2,3	1,3	1,8
D07	2,0	3,5	1,9	2,6	1,5	3,0	1,9	2,5	1,6	2,3
D08	1,9	2,5	3,5	3,4	2,4	3,7	1,9	3,0	1,9	2,0
D09	3,0	3,5	3,0	2,6	1,6	2,5	1,9	3,0	1,6	2,3
D10	2,6	3,0	1,5	2,0	3,0	3,2	1,6	2,3	1,5	1,8
D11	3,0	3,3	1,8	2,8	1,8	2,0	2,0	3,3	1,8	2,5
D12	2,0	3,3	4,0	2,6	2,3	2,7	2,0	2,5	1,9	2,0
D13	1,8	2,3	2,4	2,0	3,0	2,3	2,3	3,0	1,9	2,3
D14	3,0	2,3	3,5	2,8	3,5	2,8	3,0	3,0	1,6	2,0
D15	1,4	1,5	4,0	4,0	2,0	2,0	3,0	3,8	1,6	2,3
D16	3,0	3,0	3,4	3,4	3,0	2,3	3,5	2,8	2,5	2,5
D17	3,0	2,5	1,5	2,2	2,3	2,5	2,3	2,8	2,0	2,0
D18	1,8	2,5	1,9	2,6	2,3	2,5	1,8	2,3	1,9	1,8
D19	4,0	4,0	2,0	2,6	1,9	2,3	3,0	3,5	2,1	3,0
D20	2,4	2,0	2,4	2,4	3,0	2,8	3,0	3,5	3,6	3,8
D21	2,0	2,3	2,4	3,4	4,0	4,0	3,0	3,0	2,8	2,8
D22	2,8	3,0	2,5	3,0	2,9	3,2	2,5	3,0	2,9	3,0
D23	2,5	3,3	2,8	3,2	2,8	3,3	2,5	3,3	2,9	3,3
D24	3,0	3,0	2,9	3,2	2,9	2,7	3,0	2,8	3,1	3,3
D25	3,0	3,0	3,3	3,2	2,6	3,3	3,8	4,0	3,5	3,5

Competencias académicas. Comparación Red/Profesores

Se aprecian algunas diferencias y, en general, la valoración de los profesores presenta valores algo más altos. La competencia D22 (Idiomas) que no obtiene valores significativos para la red, los obtiene en 10 perfiles según la valoración de los profesores. La diferencia de criterio puede deberse a la forma en que cada colectivo considera que estos conocimientos se integrarían en la formación.

9.5. CONCLUSIONES

Las competencias transversales se han documentado a partir de encuestas dirigidas a empresas, profesores de Universidad y miembros de las Juntas Directivas de los dos Colegios. Las encuestas valoraban las competencias de forma global, sin discriminar por perfiles profesionales. Para comparar los resultados con los de la red, se consideró, para estos, el valor medio de todos los perfiles.

Aparecen dos competencias (*Trabajo en un contexto internacional* y *Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad*) que no son significativas para ninguno de los colectivos y tampoco lo son en la valoración de la red.

La valoración de la red nos parece adecuada y, además, la información es más detallada. Por tanto, adoptamos sus resultados como definitivos.

Respecto a las competencias específicas, la valoración de la red recoge también la opinión de los Colegios. Las encuestas recibidas del colectivo de profesores nos han servido de contraste. La principal diferencia aparece en el conocimiento disciplinar *Idiomas*, que no es significativa para la red pero sí lo es para los profesores. Además, hay una competencia académica que no es significativa para ninguno de los dos colectivos: *Conocer la evolución histórica de esta ingeniería*.

10.

CONTRASTE
DE COMPETENCIAS
CON LA EXPERIENCIA
ACADÉMICA
Y PROFESIONAL
DE LOS TITULADOS

10. Contraste de competencias con la experiencia académica y profesional de los titulados

La valoración de las competencias por parte de los titulados se ha realizado a partir de encuestas similares a las utilizadas para el resto de los colectivos.

10.1. LAS ENCUESTAS SOBRE COMPETENCIAS TRANSVERSALES

La encuesta sobre competencias transversales destinada a titulados también se envió a los Colegios para su distribución. El Colegio de Ingenieros Técnicos la envió por correo electrónico a todas las sedes y desde éstas, por correo ordinario, a los titulados. Además, la encuesta se incluyó en la página Web del Consejo General de Colegios, desde la que se podía responder y enviar. El número total de titulados colegiados es de 9.380. Se obtuvieron 124 respuestas de titulados, por e-mail, correo ordinario y fax. La distribución de titulados que respondieron a la encuesta, según su puesto de trabajo o función, figura en la tabla siguiente:

Puesto/función	Número	Porcentaje
Gestión, docencia, Administración	13	10,5
Director facultativo	38	30,6
Construcción	18	14,5
Redes de agua	2	1,6
Consultoría, oficina técnica, calidad	14	11,3
Energía eléctrica	3	2,4
Redes de distribución de gas	1	0,8
Maquinaria y equipos	9	7,3
Seguridad	8	6,5
Explosivos	1	0,8
Metalurgia y materiales	3	2,4
Medio ambiente	2	1,6
Transporte	1	0,8
No contesta	11	8,9
	124	

El Colegio de Ingenieros de Minas optó por responder la encuesta de forma colegiada, como ya se ha comentado.

10.2. VALORACIÓN DE LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES

En la tabla siguiente figura el número de titulados de IT Minas que han elegido cada una de las cuatro opciones posibles para cada una de las veinte competencias transversales, analizadas desde la perspectiva de su importancia para la contratación, y los valores medios obtenidos. La mayoría de las competencias (13) obtiene el mayor porcentaje de respuestas en la casilla de *Bastante importancia*.

Importancia para la contratación. Titulados ITM	Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Media	Orden
1. Capacidad de análisis y de síntesis	2	29	54	39	3,0	7
2. Capacidad de organización y de planificación	3	6	47	68	3,5	3
3. Capacidades directivas	6	23	56	39	3,0	7
4. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	3	11	47	63	3,4	4
5. Conocimientos básicos y fundamentales de ámbito de formación	4	36	55	29	2,9	9
6. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	4	42	62	16	2,7	17
7. Comunicación oral y escrita	7	33	54	30	2,9	9
8. Conocimiento de una lengua extranjera	17	52	33	22	2,5	18
9. Conocimientos de informática aplicada al ámbito de estudio	3	33	56	32	2,9	9
10. Capacidad de gestión de la información	5	29	68	22	2,9	9
11. Capacidad para resolver problemas	1	4	19	100	3,8	1
12. Capacidad para tomar decisiones	1	4	27	92	3,7	2
13. Trabajo en equipo	1	14	65	44	3,2	5
14. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	4	31	64	25	2,9	9
15. Trabajo en un contexto internacional	33	61	24	6	2,0	20
16. Habilidades de relaciones interpersonales	6	41	53	24	2,8	15
17. Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad	25	60	31	8	2,2	19
18. Razonamiento crítico	6	23	68	27	2,9	9
19. Motivación por la calidad y la mejora continua	5	11	60	48	3,2	5
20. Sensibilidad por el medio ambiente	12	31	52	29	2,8	15

Las competencias más valoradas son:

- Capacidad para resolver problemas (3,8).
- Capacidad para tomar decisiones (3,7).
- Capacidad de organización y de planificación (3,5).
- Capacidad para dirigir equipos y organizaciones (3,4).

Las menos valoradas son:

- Trabajo en un contexto internacional (2,0).
- Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad (2,2).
- Conocimiento de una lengua extranjera (2,5).

La valoración de las competencias transversales, desde la perspectiva de su potenciación en la formación de Grado, por parte de los titulados de IT Minas ofrece los siguientes resultados:

Importancia para la potenciación en la formación universitaria. Titulados IT Minas		Orden
1. Capacidad de análisis y de síntesis	39	5
2. Capacidad de organización y de planificación	66	1
3. Capacidades directivas	28	11
4. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	47	4
5. Conocimientos básicos y fundamentales de ámbito de formación	33	8
6. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	15	15
7. Comunicación oral y escrita	18	13
8. Conocimiento de una lengua extranjera	31	10
9. Conocimientos de informática aplicada al ámbito de estudio	34	7
10. Capacidad de gestión de la información	12	17
11. Capacidad para resolver problemas	62	2
12. Capacidad para tomar decisiones	53	3
13. Trabajo en equipo	26	12
14. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	9	18
15. Trabajo en un contexto internacional	1	20
16. Habilidades de relaciones interpersonales	13	16
17. Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad	4	19
18. Razonamiento crítico	16	14
19. Motivación por la calidad y la mejora continua	39	5
20. Sensibilidad por el medio ambiente	32	9

De las competencias anteriores, los titulados consideran que las que más se deben potenciar en la formación universitaria son:

- Capacidad de organización y de planificación.
- Capacidad para resolver problemas.
- Capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad para dirigir equipos y organizaciones.

Comparamos los resultados las dos valoraciones anteriores:

A potenciar en la formación universitaria	Más valoradas en la contratación
Capacidad de organización y de planificación	Capacidad para resolver problemas
Capacidad para resolver problemas	Capacidad para tomar decisiones
Capacidad para tomar decisiones	Capacidad de organización y de planificación
Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	Capacidad para dirigir equipos y organizaciones

Las competencias mejor valoradas son las mismas en ambos casos, aunque aparecen en orden diferente.

Comparación de resultados

La tabla siguiente compara la valoración de competencias transversales hechas por los titulados encuestados con la que se recoge en el capítulo 6 de este informe. Para ésta última figuran los valores medios obtenidos para los once perfiles profesionales considerados.

La valoración de los titulados IT Minas muestra valores claramente inferiores a la del Colegio IT Minas: Sólo 8 competencias obtienen un valor significativo (mayor o igual que 3,0). En cual-

	VALORACIÓN	Red apartado 6	Importancia contratación ITM	Importancia en la formación ITM
Competencias transversales				
Importancia para la contratación: Media ponderada de los valores (entre 1 y 4)				
Importancia para fomentarla en la formación: Número de veces que aparece esa competencia entre las cinco más valoradas				
1. Capacidad de análisis y de síntesis	3,2	3,0	39	
2. Capacidad de organización y de planificación	3,5	3,5	66	
3. Capacidades directivas	3,0	3,0	28	
4. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	3,1	3,4	47	
5. Conocimientos básicos y fundamentales de ámbito de formación	3,1	2,9	33	
6. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	3,2	2,7	15	
7. Comunicación oral y escrita	2,8	2,9	18	
8. Conocimiento de una lengua extranjera	2,8	2,5	31	
9. Conocimientos de informática aplicada al ámbito de estudio	2,9	2,9	34	
10. Capacidad de gestión de la información	3,0	2,9	12	
11. Capacidad para resolver problemas	3,4	3,8	62	
12. Capacidad para tomar decisiones	3,2	3,7	53	
13. Trabajo en equipo	3,2	3,2	26	
14. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	3,2	2,9	9,0	
15. Trabajo en un contexto internacional	2,7	2,0	1,0	
16. Habilidades de relaciones interpersonales	3,0	2,8	13	
17. Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad	2,2	2,2	4,0	
18. Razonamiento crítico	3,0	2,9	16	
19. Motivación por la calidad y la mejora continua	3,1	3,2	39	
20. Sensibilidad por el medio ambiente	3,1	2,8	32	

quier caso, todas las competencias que son significativas para los titulados lo son también para la red.

10.3. LAS ENCUESTAS SOBRE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Las encuestas sobre competencias específicas se pusieron en la página Web del proyecto y se enviaron a los Colegios para su difusión. El Colegio de I Minas informó a todos los colegiados de la existencia de la encuesta y de cómo acceder a ella. El Colegio de IT Minas la envió a sus colegiados por correo electrónico u ordinario. Se recibieron, en total, 191 cuestionarios por e-mail, correo ordinario y fax, que suponen 234 respuestas (ya que se podía completar más de un perfil). 124 cuestionarios correspondían a Ingenieros y 67 a Ingenieros Técnicos. Para disponer de un número significativo de respuestas en cada perfil, se decidió tratar conjuntamente a los dos colectivos.

La distribución de respuestas en cada perfil figura en la tabla siguiente:

Perfil	Respuestas
1 Investigación de recursos geológico-mineros	18
2 Explotaciones mineras	57
3 Mineralurgia	4
4 Metalurgia y materiales	18
5 Energía	38
6 Construcción y obras subterráneas	23
7 Maquinaria, equipos e instalaciones	16
8 Explosivos	5
9 Medio ambiente	15
10 Seguridad y prevención	22
11 Gestión y calidad	18
	234

10.4. VALORACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Las tablas siguientes recogen la valoración de las competencias para cada uno de los perfiles. En todos los casos se recogen los valores medios obtenidos del tratamiento conjunto de los dos colectivos de titulados.

Perfil	1	2	3	4	5	6
Conocimientos disciplinares						
D01. Matemática aplicada	3,0	2,9	2,8	2,6	3,2	3,3
D02. Física aplicada	3,1	3,0	3,0	2,8	3,3	3,1
D03. Química aplicada	3,3	2,7	3,3	3,1	2,9	2,4
D04. Expresión Gráfica	3,3	3,1	2,8	2,5	2,5	3,3
D05. Fundamentos Geológicos	4,0	3,7	2,5	1,6	1,9	3,0
D06. Topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y SIG	3,5	3,7	2,5	1,3	1,6	3,4
D07. Ciencia y tecnología de materiales	2,5	2,6	3,5	3,6	2,9	3,2
D08. Procesos básicos en ingeniería química	1,8	2,0	3,5	3,2	2,8	2,0
D09. Tecnología eléctrica	2,0	2,9	2,8	2,4	3,6	2,4
D10. Ciencia y tecnología de fluidos	2,5	2,7	3,0	2,8	3,3	2,8
D11. Ciencia y tecnología de la construcción	2,2	2,7	1,8	2,3	2,3	3,9
D12. Tecnología energética	2,0	2,4	3,0	2,9	3,9	2,3
D13. Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia	3,7	3,5	2,8	1,4	2,0	3,5
D14. Tecnología de combustibles	2,3	2,5	3,0	2,6	3,6	1,9
D15. Tecnología y uso de explosivos	2,7	3,9	2,8	1,5	1,6	3,4
D16. Ingeniería minera	3,3	3,9	3,0	1,8	2,0	3,1
D17. Tecnología mineralúrgica y metalúrgica	2,3	2,5	4,0	4,0	2,1	1,8
D18. Investigación geológico-minera	4,0	3,5	2,8	1,7	1,6	2,3
D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	2,8	3,2	3,3	3,3	2,8	3,1
D20. Economía y gestión empresarial. Legislación	2,6	3,2	2,3	3,3	3,1	3,3
D21. Ingeniería ambiental y geoambiental	3,2	3,2	2,5	3,0	3,0	3,1
D22. Idiomas	3,2	2,6	1,8	2,8	3,8	2,8
D23. Informática	3,3	3,3	3,0	3,2	3,5	3,5
D24. Ingeniería de proyectos	3,0	3,3	2,8	3,0	3,1	3,7
D25. Seguridad y salud	3,0	3,8	4,0	3,3	2,7	3,7
Competencias académicas						
A01. Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos	3,8	3,5	3,0	3,4	3,6	3,6
A02. Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería	3,3	3,6	3,5	3,4	3,2	3,7
A03. Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación	2,8	3,0	3,0	2,7	2,3	2,8
A04. Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.	2,7	3,1	2,3	3,2	3,3	3,1
A05. Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica	3,6	3,4	3,3	3,6	3,5	3,5
A06. Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional	3,2	3,0	2,8	3,0	3,3	3,0
A07. Conocer y manejar la legislación aplicable al sector	3,3	3,8	3,3	3,4	3,4	3,4
A08. Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible	3,0	3,0	3,0	3,1	3,2	3,0
A09. Conocer la evolución histórica de esta ingeniería	2,3	2,2	2,5	2,1	2,0	2,4
A10. Capacidad de autoaprendizaje	3,3	3,3	2,8	3,7	3,1	3,6
A11. Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., aplicadas	3,4	3,2	3,5	3,7	3,5	3,6
A12. Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información	3,4	3,4	3,0	3,6	3,7	3,9
A13. Conocer el entorno social y empresarial	2,8	3,0	2,8	3,0	3,3	3,1
A14. Capacidad para transmitir conocimientos	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,3
A15. Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad	3,1	3,6	3,8	3,5	2,9	3,6
A16. Capacidad para relacionarse con la administración competente	3,2	3,8	3,3	3,1	3,3	3,8

Perfil	7	8	9	10	11
Conocimientos disciplinares					
D01. Matemática aplicada	2,8	3,0	3,2	2,3	3,3
D02. Física aplicada	2,8	3,0	3,1	2,3	2,9
D03. Química aplicada	2,4	3,7	3,6	2,4	2,6
D04. Expresión Gráfica	3,4	2,3	3,0	2,7	2,9
D05. Fundamentos Geológicos	2,4	2,0	2,9	2,3	2,4
D06. Topografía, cartografía, fotogrametría, teledetección y SIG	1,8	2,0	2,8	2,1	2,3
D07. Ciencia y tecnología de materiales	3,1	3,0	2,3	2,3	2,6
D08. Procesos básicos en ingeniería química	1,8	3,3	2,7	2,3	2,5
D09. Tecnología eléctrica	3,6	2,0	2,1	2,8	2,7
D10. Ciencia y tecnología de fluidos	3,0	2,0	2,7	2,3	2,6
D11. Ciencia y tecnología de la construcción	3,4	2,7	2,3	3,1	2,6
D12. Tecnología energética	2,9	3,0	2,7	2,5	2,8
D13. Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia	2,1	3,0	3,0	2,5	2,6
D14. Tecnología de combustibles	2,3	3,3	2,3	2,5	2,7
D15. Tecnología y uso de explosivos	1,9	4,0	2,3	3,2	2,6
D16. Ingeniería minera	2,6	3,7	2,8	2,7	2,6
D17. Tecnología mineralúrgica y metalúrgica	2,3	2,0	2,2	2,5	2,8
D18. Investigación geológico-minera	2,1	3,0	2,4	2,2	2,5
D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	4,0	2,3	2,6	3,0	2,7
D20. Economía y gestión empresarial. Legislación	3,8	2,7	3,7	3,4	3,5
D21. Ingeniería ambiental y geoambiental	2,5	2,7	4,0	3,3	2,8
D22. Idiomas	3,9	2,0	3,6	2,6	3,7
D23. Informática	3,8	3,0	3,6	3,1	3,6
D24. Ingeniería de proyectos	3,5	2,7	3,9	3,0	3,2
D25. Seguridad y salud	3,8	3,7	3,6	4,0	3,3
Competencias académicas					
A01. Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos	3,6	3,7	3,9	3,7	3,5
A02. Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería	3,5	3,3	3,6	3,3	3,0
A03. Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación	2,5	2,3	2,8	2,5	2,3
A04. Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.	3,3	3,3	3,9	3,6	3,8
A05. Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica	3,8	3,3	3,8	3,4	3,4
A06. Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional	3,5	3,0	3,3	2,9	3,0
A07. Conocer y manejar la legislación aplicable al sector	3,8	3,7	3,9	3,8	3,4
A08. Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible	3,1	3,0	3,7	2,8	2,8
A09. Conocer la evolución histórica de esta ingeniería	2,6	2,7	2,0	2,3	2,2
A10. Capacidad de autoaprendizaje	3,5	3,7	3,9	3,9	3,2
A11. Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., aplicadas	3,8	3,7	3,8	3,3	3,5
A12. Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información	3,6	4,0	4,0	3,8	3,7
A13. Conocer el entorno social y empresarial	3,6	3,0	3,3	3,5	3,5
A14. Capacidad para transmitir conocimientos	3,5	3,0	3,0	3,3	3,0
A15. Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad	3,8	4,0	3,6	4,0	2,9
A16. Capacidad para relacionarse con la administración competente	3,6	3,7	3,7	3,8	3,1

Perfil	1	2	3	4	5	6
Competencias profesionales						
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	4,0	3,9	3,3	2,6	2,8	3,7
P02. Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	3,7	3,5	3,3	2,7	2,5	4,0
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	3,9	3,2	3,0	1,6	1,9	2,5
P04. Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	4,0	3,1	3,0	1,3	1,7	2,3
P05. Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	4,0	3,1	2,5	1,3	1,6	2,4
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	3,6	2,6	2,8	1,3	1,9	2,2
P07. Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	3,9	3,0	2,3	1,3	1,6	2,5
P08. Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	3,1	3,9	3,5	1,4	1,6	2,5
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	3,0	4,0	3,0	1,6	1,7	2,8
P10. Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	3,0	3,7	2,5	2,1	2,1	3,2
P11. Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las propiedades de los materiales	1,9	2,3	3,5	3,8	2,6	2,4
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	2,3	2,4	3,3	3,7	2,6	3,2
P13. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales y ornamentales y residuos	2,6	3,4	3,5	2,4	1,8	2,5
P14. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción (cementos, hormigones, cerámicos, nuevos materiales)	2,1	3,2	3,0	2,9	2,0	2,9
P15. Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales	2,9	3,2	3,0	2,6	2,2	2,8
P16. Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	1,5	2,0	3,5	3,7	2,2	1,8
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos	1,7	2,2	3,3	3,2	3,6	2,1
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de recursos energéticos	2,0	2,3	2,5	2,9	3,5	2,4
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	1,9	2,3	2,8	3,0	3,7	2,2
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	2,2	2,3	2,8	2,6	3,3	2,3
P21. Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	2,0	2,3	3,0	2,5	2,1	3,3
P22. Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	2,2	2,8	3,0	1,8	1,8	3,7
P23. Adecuación de las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	3,6	3,0	2,3	1,3	1,8	3,0
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	2,7	3,5	3,3	1,6	1,8	3,5
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	3,2	3,0	2,5	1,6	1,6	3,3
P26. Movimiento de tierras	3,0	3,6	3,0	1,5	2,0	3,6
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	2,7	2,5	2,8	2,1	2,3	2,5
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	2,3	3,1	3,5	2,7	2,9	2,6
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	2,0	2,9	3,0	2,7	2,1	2,5
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	2,6	2,7	3,3	2,9	2,5	2,4
P31. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	1,8	2,4	2,3	1,6	1,4	2,2
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	2,7	3,9	2,8	1,3	1,6	3,5
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	2,5	3,0	2,5	2,7	2,5	2,7
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	3,3	3,4	3,0	2,6	2,5	3,2
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	2,4	3,0	3,3	3,0	2,7	2,8
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	3,0	3,3	3,5	3,0	2,7	3,5
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	2,6	3,0	3,3	3,4	3,0	3,2
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	3,4	3,3	3,0	3,4	3,0	2,9
P39. Organización de empresas del sector	2,4	2,8	3,3	3,0	3,1	3,0
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	3,4	3,2	3,3	3,0	2,7	3,4
P41. Dirección facultativa de parques geomíneros	3,1	3,3	3,0	2,1	1,7	2,5
P42. Gestión de riesgos geológicos	3,7	3,0	2,5	1,5	1,6	2,7

Perfil	7	8	9	10	11
Competencias profesionales					
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	3,4	3,0	3,7	2,8	2,8
P02. Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	3,4	3,0	3,2	2,4	2,8
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	2,1	3,3	2,8	2,2	2,6
P04. Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	2,1	3,0	2,9	2,2	2,7
P05. Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	2,0	2,3	3,1	2,2	2,5
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	2,3	2,7	2,3	2,1	2,1
P07. Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	2,1	2,3	3,0	2,0	2,4
P08. Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	2,5	3,7	2,6	2,4	2,8
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	2,6	4,0	2,6	2,7	2,7
P10. Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	2,5	2,7	4,0	2,7	2,8
P11. Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las propiedades de los materiales	3,4	3,0	2,7	2,3	2,3
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	3,3	2,7	2,9	2,3	2,9
P13. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales y ornamentales y residuos	2,5	2,7	2,7	2,5	2,8
P14. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción (cementos, hormigones, cerámicos, nuevos materiales)	3,0	2,7	2,6	2,7	2,7
P15. Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales	2,3	2,0	3,8	2,3	2,4
P16. Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	2,4	1,7	2,6	2,3	2,7
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesado de recursos energéticos	2,9	2,0	2,6	2,2	2,3
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de recursos energéticos	2,9	1,7	2,3	2,2	2,5
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	2,8	1,7	2,9	2,4	2,7
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	2,6	2,7	3,0	2,6	3,0
P21. Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	3,0	2,0	2,7	2,8	2,9
P22. Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	2,9	2,7	2,8	2,9	2,7
P23. Adecuación de las características hidrologías e hidrogeológicas de los terrenos afectados	1,9	2,0	3,2	2,4	2,3
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	2,4	2,7	2,8	3,1	2,6
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	2,0	3,0	2,8	2,3	2,5
P26. Movimiento de tierras	3,1	3,7	3,3	3,4	2,5
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	3,1	2,0	2,4	2,1	2,5
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	3,6	2,0	2,2	2,5	2,6
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	4,0	1,7	2,2	2,6	2,5
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	3,8	2,0	2,2	2,6	2,6
P31. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	2,0	4,0	2,1	2,8	2,4
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	2,1	4,0	2,4	2,9	2,6
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	2,3	2,0	3,9	3,0	2,6
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	2,5	2,3	3,9	3,0	3,0
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	3,4	2,7	4,0	2,9	2,9
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	3,1	3,7	3,3	4,0	3,1
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	3,1	3,3	3,8	3,4	3,4
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	3,4	3,0	3,2	2,8	3,3
P39. Organización de empresas del sector	3,5	3,3	3,2	3,2	3,3
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	3,6	3,3	3,1	2,8	3,0
P41. Dirección facultativa de parques geomíneros	1,9	3,3	2,4	2,3	2,5
P42. Gestión de riesgos geológicos	1,6	2,7	3,3	2,8	2,4

Comparación de resultados

En las tablas siguientes aparece la valoración definitiva de la red/Colegios, junto con la valoración media de los titulados, para cada perfil profesional.

Las mayores diferencias, con mucho, aparecen en el perfil 3 (Mineralurgia). La valoración de la red supone 11 competencias significativas y la de los titulados 28. Este perfil es el que tiene menos respuestas de titulados (sólo 4) y parece evidente que el criterio aplicado por estos es excesivamente amplio.

El perfil 1 (Investigación de recursos geológico-mineros) presenta 10 competencias significativas para la red y 19 para los titulados. Todas las competencias que son significativas para los primeros lo son también para los segundos. Los titulados valoran competencias, como las P08, P09, P10, P25 y P26, que para la red están mucho más relacionadas con el perfil 2. El criterio empleado por aquellos parece, por tanto, excesivamente amplio.

El perfil 2 (Explotaciones mineras) presenta 33 competencias significativas para la red y 27 para los titulados. Hay 7 competencias que son significativas para la red pero no para los titulados y sólo 1 en la que ocurre lo contrario. El criterio de la red parece, en esta ocasión, más amplio. Las principales diferencias se dan en aspectos relacionados con la geotecnia, maquinaria y equipos e instalaciones, que no son relevantes para los titulados en este perfil.

El perfil 4 (Metalurgia y materiales) presenta 15 competencias significativas para la red y 11 para los titulados. Hay 6 competencias que son significativas para la red pero no para los titulados y 2 en las que ocurre lo contrario. Las principales diferencias se dan en competencias relacionadas con tratamientos mineralúrgicos, que para la red son relevantes en este perfil (aunque obtienen su máximo valor en el perfil 3) y para los titulados no. También en las relacionadas con maquinaria, equipos e instalaciones.

El perfil 5 (Energía) presenta 14 competencias significativas para la red y 7 para los titulados. Hay 7 competencias que son significativas para la red pero no para los titulados pero ninguna en la que ocurra lo contrario. Las principales diferencias se dan en competencias relacionadas con aspectos medioambientales y de seguridad, que son relevantes para la red en este perfil pero no lo son para los titulados.

El perfil 6 (Construcción) presenta 23 competencias significativas para la red y 15 para los titulados. Hay 9 competencias que son significativas para la red pero no para los titulados y sólo 1 en la que ocurre lo contrario. Las principales diferencias se dan en competencias que para la red son relevantes en los perfiles 2 y 6 y para los titulados sólo en el 6. También en competencias relacionadas con maquinaria, equipos e instalaciones.

En los perfiles 4, 5 y 6 ocurre lo mismo que en el 2: el criterio de valoración de la red es más amplio.

El perfil 7 (Maquinaria, equipos e instalaciones) presenta 20 competencias significativas para la red y 17 para los titulados. Hay 12 competencias que son significativas para la red pero no para

Comp.	Perfil profesional											
	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.
P01	4,0	4,0	3,6	3,9	2,3	3,3	2,0	2,6	2,5	2,8	3,6	3,7
P02	2,8	3,7	3,6	3,5	2,0	3,3	1,8	2,7	2,4	2,5	3,6	4,0
P03	4,0	3,9	3,3	3,2	1,5	3,0	1,3	1,6	2,6	1,9	3,0	2,5
P04	4,0	4,0	3,0	3,1	1,3	3,0	1,1	1,3	2,1	1,7	2,3	2,3
P05	4,0	4,0	3,3	3,1	1,4	2,5	1,1	1,3	2,3	1,6	1,6	2,4
P06	3,9	3,6	3,0	2,6	1,1	2,8	1,1	1,3	3,6	1,9	1,8	2,2
P07	4,0	3,9	3,2	3,0	1,3	2,3	1,1	1,3	2,0	1,6	2,0	2,5
P08	2,5	3,1	4,0	3,9	3,5	3,5	1,5	1,4	1,6	1,6	2,9	2,5
P09	1,8	3,0	4,0	4,0	2,0	3,0	1,4	1,6	1,4	1,7	3,5	2,8
P10	2,3	3,0	4,0	3,7	2,5	2,5	1,8	2,1	1,8	2,1	3,5	3,2
P11	1,3	1,9	1,7	2,3	3,4	3,5	4,0	3,8	2,6	2,6	1,8	2,4
P12	1,4	2,3	1,9	2,4	3,1	3,3	4,0	3,7	2,4	2,6	2,3	3,2
P13	1,8	2,6	3,5	3,4	4,0	3,5	3,0	2,4	1,6	1,8	1,9	2,5
P14	1,1	2,1	2,4	3,2	3,9	3,0	3,5	2,9	1,5	2,0	2,0	2,9
P15	2,1	2,9	3,7	3,2	3,4	3,0	2,0	2,6	1,9	2,2	2,5	2,8
P16	1,1	1,5	1,8	2,0	3,5	3,5	4,0	3,7	1,9	2,2	1,6	1,8
P17	1,3	1,7	1,9	2,2	2,0	3,3	1,6	3,2	4,0	3,6	1,8	2,1
P18	1,4	2,0	2,0	2,3	1,5	2,5	1,5	2,9	4,0	3,5	1,8	2,4
P19	1,3	1,9	1,6	2,3	1,1	2,8	1,4	3,0	4,0	3,7	1,8	2,2
P20	1,3	2,2	1,4	2,3	1,3	2,8	1,6	2,6	4,0	3,3	1,4	2,3
P21	1,3	2,0	3,3	2,3	2,8	3,0	2,5	2,5	2,5	2,1	3,9	3,3
P22	2,3	2,2	3,6	2,8	1,3	3,0	1,1	1,8	1,4	1,8	4,0	3,7
P23	3,3	3,6	3,2	3,0	1,3	2,3	1,1	1,3	1,6	1,8	3,4	3,0
P24	2,1	2,7	4,0	3,5	1,1	3,3	1,1	1,6	1,6	1,8	4,0	3,5
P25	2,5	3,2	4,0	3,0	1,3	2,5	1,3	1,6	1,6	1,6	3,9	3,3
P26	2,1	3,0	4,0	3,6	1,4	3,0	1,3	1,5	1,8	2,0	4,0	3,6
P27	1,8	2,7	3,0	2,5	2,3	2,8	2,0	2,1	2,8	2,3	2,9	2,5
P28	1,5	2,3	3,3	3,1	2,8	3,5	3,0	2,7	3,3	2,9	3,0	2,6
P29	1,3	2,0	3,0	2,9	2,5	3,0	3,0	2,7	2,5	2,1	3,0	2,5
P30	1,1	2,6	3,5	2,7	2,5	3,3	3,5	2,9	2,5	2,5	3,5	2,4
P31	1,3	1,8	2,4	2,4	1,3	2,3	1,5	1,6	2,4	1,4	1,9	2,2
P32	1,4	2,7	4,0	3,9	1,1	2,8	1,1	1,3	1,9	1,6	3,5	3,5
P33	1,8	2,5	3,1	3,0	3,4	2,5	3,5	2,7	3,0	2,5	3,5	2,7
P34	3,5	3,3	4,0	3,4	2,8	3,0	2,8	2,6	3,0	2,5	3,1	3,2
P35	1,8	2,4	3,1	3,0	2,8	3,3	3,0	3,0	3,1	2,7	3,0	2,8
P36	1,5	3,0	3,1	3,3	3,5	3,5	3,5	3,0	3,5	2,7	3,5	3,5
P37	1,4	2,6	3,5	3,0	3,5	3,3	3,5	3,4	3,0	3,0	2,6	3,2
P38	3,0	3,4	3,8	3,3	3,0	3,0	3,5	3,4	3,8	3,0	3,1	2,9
P39	2,5	2,4	3,2	2,8	2,8	3,3	3,0	3,0	3,1	3,1	3,0	3,0
P40	1,9	3,4	3,2	3,2	2,8	3,3	3,0	3,0	3,0	2,7	3,9	3,4
P41	2,4	3,1	3,7	3,3	1,8	3,0	1,3	2,1	1,6	1,7	1,8	2,5
P42	3,8	3,7	3,0	3,0	1,4	2,5	1,3	1,5	1,6	1,6	3,0	2,7

Competencias profesionales. Comparación Red/Titulados

Comp.	Perfil profesional									
	P7		P8		P9		P10		P11	
	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.
P01	2,5	3,4	1,6	3,2	2,8	3,7	1,5	2,8	1,5	2,8
P02	2,3	3,4	2,0	3,0	2,3	3,2	1,5	2,4	1,6	2,8
P03	1,4	2,1	1,5	3,2	2,4	2,8	1,5	2,2	1,5	2,6
P04	1,4	2,1	1,4	2,8	2,4	2,9	1,4	2,2	1,6	2,7
P05	1,4	2,0	1,3	2,4	2,4	3,1	1,5	2,2	1,6	2,5
P06	3,0	2,3	1,4	2,8	3,0	2,3	1,6	2,1	1,6	2,1
P07	3,0	2,1	1,3	2,6	2,3	3,0	1,4	2,0	1,5	2,4
P08	3,5	2,5	3,5	3,6	3,5	2,6	3,5	2,4	2,3	2,8
P09	3,5	2,6	3,5	3,6	3,0	2,6	3,5	2,7	2,4	2,7
P10	1,9	2,5	1,5	2,4	4,0	4,0	3,0	2,7	2,0	2,8
P11	2,5	3,4	1,6	3,0	1,5	2,7	1,5	2,3	1,8	2,3
P12	2,4	3,3	1,6	2,8	1,5	2,9	1,4	2,3	3,1	2,9
P13	3,0	2,5	1,1	2,8	3,5	2,7	3,5	2,5	2,4	2,8
P14	3,5	3,0	1,1	2,6	3,5	2,6	3,0	2,7	2,4	2,7
P15	2,5	2,3	1,3	2,0	3,9	3,8	3,1	2,3	2,4	2,4
P16	3,1	2,4	1,1	1,8	2,6	2,6	2,6	2,3	3,0	2,7
P17	3,1	2,9	1,3	2,2	3,5	2,6	2,8	2,2	2,5	2,3
P18	3,0	2,9	1,3	2,0	2,6	2,3	3,0	2,2	2,6	2,5
P19	3,0	2,8	1,1	1,8	2,6	2,9	3,0	2,4	2,4	2,7
P20	2,0	2,6	1,3	2,4	2,3	3,0	2,1	2,6	3,3	3,0
P21	2,9	3,0	1,4	2,0	2,3	2,7	2,6	2,8	2,4	2,9
P22	3,5	2,9	2,0	2,8	3,0	2,8	3,5	2,9	2,5	2,7
P23	1,9	1,9	1,3	2,2	3,3	3,2	3,0	2,4	2,5	2,3
P24	2,1	2,4	1,3	2,6	3,0	2,8	3,5	3,1	2,3	2,6
P25	1,9	2,0	1,5	3,0	2,1	2,8	3,5	2,3	2,0	2,5
P26	2,6	3,1	2,8	3,6	3,5	3,3	3,0	3,4	1,9	2,5
P27	3,6	3,1	1,4	2,0	1,5	2,4	1,5	2,1	1,8	2,5
P28	3,1	3,6	1,5	2,0	1,5	2,2	2,4	2,5	1,9	2,6
P29	3,8	4,0	1,5	1,8	1,8	2,2	2,6	2,6	1,9	2,5
P30	3,6	3,8	1,4	2,2	1,6	2,2	2,5	2,6	2,9	2,6
P31	3,5	2,0	4,0	4,0	3,0	2,1	3,0	2,8	2,5	2,4
P32	1,5	2,1	4,0	4,0	3,5	2,4	3,0	2,9	2,1	2,6
P33	3,0	2,3	1,3	2,2	4,0	3,9	2,5	3,0	3,1	2,6
P34	2,1	2,5	1,9	2,2	4,0	3,9	2,5	3,0	3,0	3,0
P35	2,6	3,4	1,9	2,4	4,0	4,0	2,6	2,9	3,0	2,9
P36	3,5	3,1	3,5	3,6	2,3	3,3	4,0	4,0	3,1	3,1
P37	2,1	3,1	2,4	3,4	3,5	3,8	4,0	3,4	4,0	3,4
P38	3,5	3,4	2,6	3,0	2,6	3,2	2,3	2,8	3,6	3,3
P39	3,5	3,5	2,8	3,4	2,6	3,2	2,6	3,2	3,9	3,3
P40	2,9	3,6	2,6	3,2	3,0	3,1	2,8	2,8	3,0	3,0
P41	2,5	1,9	1,4	3,2	4,0	2,4	4,0	2,3	3,4	2,5
P42	1,8	1,6	1,5	2,4	3,9	3,3	3,1	2,8	3,5	2,4

Competencias profesionales. Comparación Red/Titulados

los titulados y 9 en las que ocurre lo contrario. Éste es uno de los perfiles que mayores diferencias presenta, quizá por su carácter transversal. La valoración de la red presenta valores relevantes para todas las competencias relacionadas, aunque sea indirectamente, con maquinaria y equipos (como P06, P07 y P08) y con instalaciones (P16 a P19, P31). Los titulados valoran competencias, como P01 y P02, que para la red, a pesar de que aplica un criterio bastante amplio, no son relevantes.

El perfil 8 (Explosivos) presenta sólo 5 competencias significativas para la red y 16 para los titulados. Todas las competencias que son significativas para la red lo son para los titulados pero hay 11 que lo son para los titulados y no para la red. Este perfil tenía muy pocas respuestas de titulados (sólo 5) y su criterio parece muy diferente al de la red y excesivamente amplio. De hecho, se valoran competencias, como las P01, P02, P03 y P04, cuya relación con el perfil 8 es muy escasa.

El perfil 9 (Medio ambiente) presenta 21 competencias significativas para la red y 18 para los titulados. Hay 11 competencias que son significativas para la red pero no para los titulados y 8 en las que ocurre lo contrario. Éste es un perfil que presenta diferencias importantes, quizá por su carácter transversal. Al igual que sucede en el perfil 8, parece que el criterio de muchos de los titulados que responden a la encuesta no coincide con el de la red y se valoran competencias cuya relación con el perfil es escasa. De hecho, la variabilidad en las respuestas de los titulados es bastante grande y muchas competencias presentan valores que oscilan entre el mínimo (1) y el máximo (4).

El perfil 10 (Seguridad y prevención) presenta 19 competencias significativas para la red y sólo 6 para los titulados. Hay 15 competencias que son significativas para la red pero no para los titulados y 2 en las que ocurre lo contrario. La diferencia resulta sorprendente, ya que se trata de un perfil con un nivel razonable de respuestas (22) y que corresponde a un campo de actuación cada vez más importante para nuestros titulados. La red ha valorado todas las competencias relacionadas con explotaciones mineras, construcción, instalaciones mineralúrgicas, metalúrgicas y energéticas, etc., además de las directamente relacionadas con el perfil. La valoración de los titulados se centra, principalmente, en estas últimas.

El perfil 11 (Gestión y calidad) presenta 13 competencias significativas para la red y 7 para los titulados. Todas las competencias que son significativas para los titulados lo son también para la red. En este caso, como en el anterior, el criterio de los titulados parece más restrictivo. La red ha seleccionado competencias relacionadas con ensayos y control de calidad de materiales, con procesos metalúrgicos y fabricación de aleaciones, con gestión de residuos, etc., aunque con valores relativamente bajos. También ha seleccionado, y aquí radica la principal diferencia, las competencias que se refieren a dirección de parques geomineros y gestión de riesgos geológicos.

Las dos valoraciones presentan diferencias importantes, sobre todo en algunos perfiles. En general, el criterio de la red es más amplio. El criterio de los titulados varía según el perfil y, probablemente, se ha basado más en la experiencia profesional particular que en el desarrollo de competencias desde la perspectiva de un nuevo título universitario de carácter generalista.

Por otra parte, en todas las competencias propuestas hay, al menos, un perfil en el que las dos valoraciones dan resultados significativos. Por tanto, todas las competencias profesionales deberían, de acuerdo con los colectivos que las han valorado, desarrollarse en la formación de Grado.

A continuación figuran las tablas comparativas correspondientes a las competencias académicas.

Comp.	Perfil profesional											
	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.
A01	3,4	3,8	3,6	3,5	2,6	3,0	2,8	3,4	3,1	3,6	3,3	3,6
A02	3,0	3,3	3,6	3,6	3,1	3,5	3,0	3,4	3,0	3,2	3,0	3,7
A03	3,3	2,8	3,1	3,0	2,9	3,0	2,9	2,7	3,1	2,3	2,9	2,8
A04	2,9	2,7	2,8	3,1	2,5	2,3	2,6	3,2	2,8	3,3	2,8	3,1
A05	3,0	3,6	3,0	3,4	3,0	3,3	3,0	3,6	3,1	3,5	3,1	3,5
A06	3,1	3,2	3,0	3,0	3,0	2,8	3,0	3,0	3,0	3,3	3,0	3,0
A07	3,5	3,3	3,4	3,8	3,5	3,3	3,5	3,4	3,5	3,4	3,1	3,4
A08	2,6	3,0	3,3	3,0	2,8	3,0	2,8	3,1	3,1	3,2	3,5	3,0
A09	2,4	2,3	2,6	2,2	2,3	2,5	2,3	2,1	2,4	2,0	2,4	2,4
A10	3,3	3,3	3,0	3,3	3,0	2,8	3,0	3,7	3,0	3,1	3,0	3,6
A11	3,0	3,4	3,2	3,2	3,5	3,5	3,5	3,7	3,0	3,5	3,0	3,6
A12	3,4	3,4	3,0	3,4	2,5	3,0	2,6	3,6	3,0	3,7	3,0	3,9
A13	1,9	2,8	3,0	3,0	2,3	2,8	2,3	3,0	3,0	3,3	2,5	3,1
A14	2,6	3,0	2,6	3,0	2,3	3,0	2,4	3,0	2,8	3,1	2,5	3,3
A15	3,5	3,1	3,6	3,6	3,5	3,8	3,5	3,5	3,5	2,9	3,3	3,6
A16	2,5	3,2	3,3	3,8	2,4	3,3	2,4	3,1	2,8	3,3	3,3	3,8
Comp.	Perfil profesional											
	P7		P8		P9		P10		P11			
	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.
A01	2,8	3,6	2,8	3,6	3,3	3,9	2,9	3,7	3,4	3,5		
A02	2,8	3,5	3,1	3,0	3,4	3,6	3,0	3,3	3,1	3,0		
A03	2,6	2,5	2,6	2,6	2,8	2,8	2,3	2,5	2,3	2,3		
A04	2,6	3,3	2,5	3,2	3,1	3,9	2,9	3,6	3,0	3,8		
A05	3,0	3,8	3,5	3,4	3,5	3,8	3,5	3,4	3,5	3,4		
A06	3,0	3,5	3,0	2,8	3,0	3,3	3,0	2,9	3,0	3,0		
A07	3,5	3,8	3,4	3,6	3,5	3,9	3,5	3,8	3,3	3,4		
A08	3,5	3,1	3,5	3,0	3,8	3,7	3,5	2,8	3,3	2,8		
A09	2,4	2,6	2,3	2,6	2,4	2,0	2,3	2,3	2,3	2,2		
A10	3,0	3,5	3,1	3,4	3,1	3,9	3,0	3,9	3,0	3,2		
A11	3,5	3,8	3,5	3,6	3,5	3,8	3,5	3,3	3,5	3,5		
A12	2,8	3,6	2,6	3,8	3,3	4,0	3,1	3,8	3,5	3,7		
A13	2,1	3,6	2,6	2,8	2,9	3,3	3,0	3,5	3,3	3,5		
A14	2,5	3,5	2,3	3,2	3,0	3,0	3,1	3,3	2,9	3,0		
A15	3,5	3,8	3,1	3,8	3,5	3,6	4,0	4,0	3,0	2,9		
A16	2,1	3,6	2,8	3,4	3,3	3,7	3,1	3,8	3,5	3,1		

Las competencias académicas presentan, en general, valores más altos que las competencias profesionales. Aunque hay pocas competencias que alcancen el máximo valor, tampoco las hay (salvo una) que presenten valores inferiores a 2,0.

No obstante, vuelven a aparecer diferencias considerables en algunos perfiles, como el 7 y el 8, mientras que en otros, como el 2 o el 11, las diferencias son relativamente pequeñas.

En esta ocasión hay una competencia que no obtiene valores significativos para ninguno de los perfiles, ni en la valoración de la red ni en la de los titulados. Se trata de la A09 (Conocer la evolución histórica de esta ingeniería). Para las demás competencias existe, al menos, un perfil en el que ambas valoraciones dan resultados significativos.

La comparación de las valoraciones realizadas para los conocimientos disciplinares figuran en las tablas siguientes.

Comp.	Perfil profesional											
	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.
D01	3,5	3,0	3,1	2,9	2,6	2,8	3,0	2,6	3,1	3,2	3,0	3,3
D02	3,0	3,1	3,0	3,0	3,3	3,0	2,8	2,8	2,9	3,3	3,1	3,1
D03	3,0	3,3	2,6	2,7	3,5	3,3	3,4	3,1	3,4	2,9	2,4	2,4
D04	3,0	3,3	3,0	3,1	2,4	2,8	2,4	2,5	2,5	2,5	3,3	3,3
D05	4,0	4,0	3,6	3,7	2,4	2,5	1,9	1,6	2,4	1,9	3,1	3,0
D06	3,6	3,5	3,3	3,7	1,4	2,5	1,5	1,3	1,6	1,6	3,1	3,4
D07	1,5	2,5	2,2	2,6	3,0	3,5	4,0	3,6	2,1	2,9	2,3	3,2
D08	1,6	1,8	2,1	2,0	3,0	3,5	3,8	3,2	3,3	2,8	1,5	2,0
D09	1,8	2,0	4,0	2,9	2,5	2,8	2,4	2,4	3,5	3,6	3,0	2,4
D10	3,0	2,5	3,0	2,7	2,4	3,0	2,3	2,8	3,1	3,3	2,1	2,8
D11	1,6	2,2	4,0	2,7	2,4	1,8	2,0	2,3	2,0	2,3	4,0	3,9
D12	1,4	2,0	2,2	2,4	1,9	3,0	2,0	2,9	4,0	3,9	2,0	2,3
D13	3,5	3,7	4,0	3,5	1,8	2,8	1,6	1,4	1,5	2,0	3,8	3,5
D14	1,5	2,3	2,4	2,5	1,5	3,0	2,0	2,6	3,9	3,6	1,6	1,9
D15	1,9	2,7	3,6	3,9	1,4	2,8	1,5	1,5	3,5	1,6	3,1	3,4
D16	3,3	3,3	4,0	3,9	2,6	3,0	1,9	1,8	2,0	2,0	3,5	3,1
D17	2,1	2,3	3,0	2,5	4,0	4,0	4,0	4,0	1,9	2,1	1,8	1,8
D18	4,0	4,0	3,3	3,5	1,8	2,8	1,5	1,7	2,1	1,6	3,0	2,3
D19	2,0	2,8	3,3	3,2	3,0	3,3	3,0	3,3	3,0	2,8	3,1	3,1
D20	2,0	2,6	3,1	3,2	2,4	2,3	2,3	3,3	2,6	3,1	2,8	3,3
D21	3,0	3,2	3,2	3,2	2,6	2,5	2,8	3,0	3,1	3,0	3,0	3,1
D22	2,8	3,2	2,6	2,6	2,8	1,8	2,6	2,8	2,9	3,8	2,5	2,8
D23	3,3	3,3	3,0	3,3	2,8	3,0	2,6	3,2	2,8	3,5	3,0	3,5
D24	2,5	3,0	3,7	3,3	2,9	2,8	3,0	3,0	3,5	3,1	3,6	3,7
D25	2,5	3,0	3,3	3,8	2,8	4,0	2,8	3,3	2,9	2,7	3,0	3,7

Conocimientos disciplinares. Comparación Red/Titulados

Comp.	Perfil profesional									
	P7		P8		P9		P10		P11	
	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.	Red	Tit.
D01	2,6	2,8	2,6	3,2	2,1	3,2	1,6	2,3	2,3	3,3
D02	3,0	2,8	2,8	3,2	2,1	3,1	1,9	2,3	1,8	2,9
D03	1,9	2,4	3,1	3,6	3,1	3,6	2,0	2,4	1,8	2,6
D04	3,0	3,4	2,1	2,6	2,1	3,0	1,9	2,7	1,9	2,9
D05	1,9	2,4	2,1	2,2	3,1	2,9	1,8	2,3	1,5	2,4
D06	1,6	1,8	1,9	2,0	2,8	2,8	1,5	2,1	1,3	2,3
D07	2,0	3,1	1,9	2,8	1,5	2,3	1,9	2,3	1,6	2,6
D08	1,9	1,8	3,5	3,2	2,4	2,7	1,9	2,3	1,9	2,5
D09	3,0	3,6	3,0	2,2	1,6	2,1	1,9	2,8	1,6	2,7
D10	2,6	3,0	1,5	2,0	3,0	2,7	1,6	2,3	1,5	2,6
D11	3,0	3,4	1,8	2,6	1,8	2,3	2,0	3,1	1,8	2,6
D12	2,0	2,9	4,0	3,0	2,3	2,7	2,0	2,5	1,9	2,8
D13	1,8	2,1	2,4	3,0	3,0	3,0	2,3	2,5	1,9	2,6
D14	3,0	2,3	3,5	3,2	3,5	2,3	3,0	2,5	1,6	2,7
D15	1,4	1,9	4,0	4,0	2,0	2,3	3,0	3,2	1,6	2,6
D16	3,0	2,6	3,4	3,6	3,0	2,8	3,5	2,7	2,5	2,6
D17	3,0	2,3	1,5	2,0	2,3	2,2	2,3	2,5	2,0	2,8
D18	1,8	2,1	1,9	2,8	2,3	2,4	1,8	2,2	1,9	2,5
D19	4,0	4,0	2,0	2,4	1,9	2,6	3,0	3,0	2,1	2,7
D20	2,4	3,8	2,4	2,8	3,0	3,7	3,0	3,4	3,6	3,5
D21	2,0	2,5	2,4	2,6	4,0	4,0	3,0	3,3	2,8	2,8
D22	2,8	3,9	2,5	2,2	2,9	3,6	2,5	2,6	2,9	3,7
D23	2,5	3,8	2,8	3,2	2,8	3,6	2,5	3,1	2,9	3,6
D24	3,0	3,5	2,9	2,6	2,9	3,9	3,0	3,0	3,1	3,2
D25	3,0	3,8	3,3	3,6	2,6	3,6	3,8	4,0	3,5	3,3

Conocimientos disciplinares. Comparación Red/Titulados

Como en los casos anteriores, aparecen grandes diferencias en algunos perfiles (como el 3, el 7 y el 9) mientras que en otros hay mayor similitud.

Todas las competencias, menos la D22, obtienen valores significativos para ambas valoraciones en, al menos, un perfil. Esta competencia (Idiomas) no es significativa en ningún perfil para la valoración de la red, pero lo es para 5 en la de los titulados, en 4 de ellos con valores que superan 3,5. Quizá la diferencia se deba más a la forma en que cada colectivo considera que hay que tratarla, como contenido común obligatorio o como optativo, que en la importancia que se le atribuye.

10.5. CONCLUSIONES

Las competencias transversales se han contrastado a partir de encuestas dirigidas a titulados IT Minas. Las encuestas valoraban las competencias de forma global, sin discriminar por perfiles profesionales. Para comparar los resultados con los de la red, se consideró, para estos, el valor medio de todos los perfiles.

Aparecen dos competencias (*Trabajo en un contexto internacional* y *Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad*) que no son significativas para los titulados y tampoco lo son en la valoración de la red.

Respecto a las competencias específicas, la valoración de la red recoge también la opinión de los Colegios. Aparecen diferencias considerables, especialmente en algunos perfiles, entre la valoración de los titulados y la de la red/Colegios. Estas diferencias se han intentado justificar, en función de las diferencias de perspectiva y por el número reducido de respuestas en algunos perfiles. Entendemos que pueden haber faltado, además, instrucciones concretas sobre la forma de rellenar las encuestas.

La principal diferencia aparece en el conocimiento disciplinar *Idiomas*, que no es significativa para la red ni para los Colegios pero sí lo es, en algunos perfiles, para los titulados. Además, hay una competencia académica que no es significativa para ninguno de los colectivos: *Conocer la evolución histórica de esta ingeniería*.

11.

OBJETIVOS DEL TÍTULO

11. Objetivos del título

La minería, como conjunto de técnicas utilizadas por el hombre para extraer y beneficiar los minerales, es anterior a la historia.

El desarrollo de la minería ha influido de tal forma en los cambios de los modos de vida del hombre que para estudiar el proceso prehistórico se le divide en Edad de Piedra, Edad del Bronce y Edad del Hierro. Al referirse a la época actual, muchas veces se habla de era del carbón o del petróleo y, cada vez más, empieza a hablarse de la era de la sílice y los silicatos. La Unión Europea tiene su origen, precisamente, en la Comunidad Económica del Carbón y del Acero (CECA).

Desde siempre han formado parte de la técnica minera la localización de los yacimientos (*Investigación*), el análisis de su explotabilidad (*Evaluación*), las técnicas de extracción (*Laboreo*) y los métodos para obtener un producto utilizable (*Mineralurgia y Metalurgia*), debiendo entenderse, actualmente, el término Metalurgia extendido también a productos no metálicos.

Desgraciadamente, la sociedad española percibe la minería como una actividad en vías de desaparición. Las causas de este planteamiento, entre las que se encuentra la crisis de algunos subsectores concretos en los países occidentales (y el consiguiente auge en el resto del mundo), son diversas pero, en general, denotan un escaso conocimiento de la realidad.

Porque la realidad es completamente distinta a la creencia social. Los consumos de materias primas minerales se duplican cada veinticinco años, lo que significa que en 2004 la humanidad consume el doble que en 1978, 4 veces más que en 1953, 8 veces más que en 1928, 16 veces más que en los primeros años del siglo XX y $1,2 \times 10^{24}$ veces más que el año uno de nuestra era. Aún en el caso de que estas estimaciones fuesen exageradas, para comprobar la importancia de la minería en el mun-

do actual basta con imaginar cómo sería una de nuestras ciudades si hiciésemos desaparecer, por un instante, todos los productos procedentes de ella: habrían desaparecido los edificios, todo tipo de conducciones, las carreteras, los ferrocarriles, los coches, la electricidad. La sociedad no se encuentra ante la desaparición de la minería, muy al contrario, se encuentra ante un consumo enorme de materias primas minerales que, en todo caso, pone en cuestión el modelo de desarrollo actual, que no será posible mantener si no se sustituye por un modelo de desarrollo sostenible.

Es en este contexto en el que deben analizarse los campos de actividad a que, de forma inicial, parece lógico que se dediquen los titulados de minas; campos de actividad que llamamos naturales, con independencia de reiterar que en modo alguno pueden considerarse ni exclusivos ni excluyentes. A los Técnicos de Minas se les suele relacionar tradicionalmente con la exploración, investigación, explotación, beneficio, elaboración, transformación o utilización de algunos de los recursos naturales de la Tierra, como rocas y minerales, aguas subterráneas, aguas minerales y termales, petróleo, gas natural y otros recursos geológicos, o con el espacio subterráneo en general.

Sin embargo, la amplitud y calidad de los conocimientos teóricos y prácticos que recibe durante su formación académica le convierten en uno de los técnicos más versátiles, generalistas y prestigiosos de cuantos existen en el mercado laboral.

En la historia reciente, la utilización del subsuelo por el hombre estuvo limitada a la extracción de las sustancias minerales, desarrollándose métodos de apertura de huecos, de sostenimiento y de ventilación. En la actualidad, cada vez con mayor frecuencia, se utiliza el subsuelo con fines no extractivos y los conocimientos desarrollados en la actividad extractiva deben emplearse en estas nuevas utilidades. Por añadidura, no sólo desde el punto de vista estricto de la protección del medio ambiente, también desde la necesidad de un desarrollo sostenible, verdadero pilar de la protección medioambiental, la reutilización y aprovechamiento de las sustancias contenidas en los residuos industriales es imprescindible cuando los consumos de materias primas minerales son tan elevados como los ya señalados. El concepto de reutilización, el considerar los almacenamientos de residuos como yacimientos actuales o futuros y, en consecuencia, como depósitos que deben ser explotados es inseparable del concepto de desarrollo sostenible que, hoy, nadie discute en Europa.

Mientras que en España, en muchos casos, el llamado ciudadano de a pie relaciona la profesión del Ingeniero de Minas con la actividad extractiva e incluso exclusivamente con la minería del carbón, en el resto de Europa la sociedad tiene una percepción mucho más clara sobre las actividades a las que se dedican estos Ingenieros. Por esta razón, la adaptación de las enseñanzas de Ingeniería Minera al EEES supone para estos profesionales, y para las Universidades que han de formarlos, no sólo un mandato legal: esta integración es, sobre todo, una oportunidad para superar la deficiente percepción de esta profesión por la sociedad española.

11.1. OBJETIVO BÁSICO

El nuevo título que se plantea como respuesta a los requerimientos de convergencia en el marco del EEES, se basa en la formación de profesionales capaces de continuar y ampliar las competencias que, tradicionalmente, se han identificado con los Ingenieros e Ingenieros Técnicos de Minas. El objetivo básico del nuevo título que se propone podría resumirse así:

Formar titulados competentes en cualquiera de las actividades profesionales relacionadas con investigación y evaluación:

- *Extracción.*
- *Tratamiento.*
- *Aprovechamiento, distribución y comercialización.*
- *Reciclado.*

De los recursos minerales y energéticos de todo tipo y de sus productos derivados:

- *Materiales metálicos y no metálicos.*
- *Materiales de construcción.*
- *Rocas industriales y ornamentales.*
- *Combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.*
- *Aguas subterráneas.*

Naturalmente, este título debe diseñarse desde la perspectiva integradora del proceso que nos ocupa y bajo la óptica del nuevo paradigma educativo. Así, los objetivos que se propone el presente proyecto son:

- Facilitar la transparencia de las estructuras educativas, adoptando las metodologías comúnmente aceptadas para ello.
- Promover una formación basada en la definición de perfiles profesionales, contrastados con los requerimientos sociales y laborales de la sociedad.
- Plantear una formación basada en los resultados del aprendizaje, expresados en términos de competencias transversales y específicas que el alumno debe desarrollar.
- Promover la adopción de sistemas de control y evaluación que permitan valorar los resultados del aprendizaje y el nivel de cumplimiento de los objetivos marcados.
- Impulsar la adopción de criterios de calidad y definir los indicadores que puedan servir para evaluarla.
- Facilitar la movilidad de estudiantes y profesionales dentro y fuera del país de origen.

11.2. OBJETIVOS GENERALES

El nuevo título debe diseñarse de manera que facilite la formación de profesionales que, con independencia del perfil profesional que vayan a desarrollar, estén capacitados para:

- 1) Interrelacionar todos los conocimientos adquiridos (básicos, tecnológicos, instrumentales), interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna. El futuro profesional debe saber cómo encaja cada conocimiento en esa estructura y qué papel juega en el conjunto del título.
- 2) Desarrollar un proyecto completo en cualquiera de los campos de actuación propios de estas Ingenierías, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo tan amplios como sea conveniente.
- 3) Conocer la legislación aplicable, en cada uno de estos campos, interpretarla y manejarla con soltura. Integrar este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
- 4) Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor. Acceder a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información, adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
- 5) Organizar, interpretar, asimilar y elaborar toda la información necesaria para desarrollar su labor. Manejar las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
- 6) Conocer y aplicar la terminología propia del sector, en el contexto nacional e internacional.
- 7) Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. Ser capaz de aplicar este concepto a su profesión, integrándolo en los proyectos de ingeniería que elabore, en el desarrollo de su labor y en sus relaciones con su entorno social y profesional.
- 8) Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno y, especialmente, al personal a su cargo.
- 9) Conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente en todos los aspectos propios de su profesión.

Esta propuesta de objetivos generales se ha elaborado a partir del listado de competencias académicas a desarrollar en el nuevo título. Se ha tenido en cuenta, principalmente, la valoración realizada por los miembros de la red. Los cinco primeros objetivos corresponden a las competencias que obtuvieron mejor valor medio para esa valoración; los restantes corresponden a competencias que son significativas en varios de los perfiles profesionales, aunque su valor medio no sea tan alto, o destacan en la valoración de los colectivos consultados.

El cumplimiento de estos objetivos supone que la formación de Grado debe ser capaz de proporcionar al alumno una serie de capacidades, habilidades y destrezas. Por tanto, dentro de los objetivos generales debe contemplarse el desarrollo de, al menos, las siguientes competencias:

- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Capacidad de organización y de planificación.
- Capacidad para dirigir equipos y organizaciones.
- Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación.
- Capacidad de gestión de la información.
- Capacidad para resolver problemas.
- Capacidad para tomar decisiones.
- Trabajo en equipo.
- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
- Motivación por la calidad y la mejora continua.

Todas estas competencias son significativas en las valoraciones de, al menos, cinco de los seis colectivos consultados: la red, empresas del sector, profesores de Universidad, Colegio I Minas, Colegio IT Minas, titulados.

11.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El nuevo título debe proporcionar la formación y las competencias específicas necesarias para que los titulados puedan desarrollar cualquiera de los perfiles profesionales relevantes para estas ingenierías. Una vez completados los estudios de Grado, los titulados serán competentes para:

Investigación de recursos minerales, energéticos e hidrogeológicos

- Diseñar, planificar, realizar e interpretar campañas de prospección e investigación geológico-minera.
- Modelizar y evaluar yacimientos de todo tipo: recursos mineros, energéticos e hidrogeológicos.
- Diseñar, planificar y realizar sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos y de aguas subterráneas.

- Elaborar e interpretar planos y mapas temáticos.
- Realizar el análisis y la gestión de riesgos geológicos.

Explotaciones mineras, mineralurgia y obras subterráneas

- Diseñar, planificar y gestionar explotaciones mineras de todo tipo. Realizar los estudios de viabilidad técnica y económica correspondientes. Diseñar escombreras y vertederos de estériles, balsas y presas de residuos.
- Ejercer la dirección facultativa de explotaciones mineras y de parques geomineros.
- Realizar ensayos de caracterización de suelos y macizos rocosos; aplicar las técnicas de sostenimiento y consolidación de terrenos en minería y obras subterráneas.
- Realizar mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería minera. Elaborar e interpretar planos y mapas.
- Diseñar y gestionar parques de maquinaria fija y móvil para movimiento de tierras, a cielo abierto y en interior.
- Diseñar, proyectar, desarrollar y gestionar plantas de preparación y tratamiento mineralúrgico de minerales, rocas industriales y ornamentales, combustibles sólidos, residuos y efluentes.
- Diseñar, proyectar, desarrollar y gestionar plantas de fabricación de materiales de construcción.
- Desarrollar proyectos de electrificación, de ventilación, etc. en minería y obras subterráneas.

Metalurgia y materiales

- Conocer y aplicar procesos de todo tipo para optimizar las propiedades de los materiales metálicos y no metálicos.
- Realizar ensayos, desarrollar y aplicar procedimientos para el control de calidad de materiales de todo tipo.
- Diseñar, proyectar, desarrollar y gestionar plantas metalúrgicas de todo tipo.
- Diseñar equipos e instalaciones; gestionar talleres de mantenimiento de equipos y maquinaria específicos.

Energía y combustibles

- Diseñar, proyectar, desarrollar y gestionar plantas de procesamiento de recursos energéticos de todo tipo.
- Diseñar, proyectar, desarrollar y gestionar sistemas de almacenamiento y distribución de recursos energéticos.
- Diseñar, proyectar, desarrollar y gestionar instalaciones de aprovechamiento energético.
- Realizar estudios y proyectos de asesoramiento, consultoría y eficiencia energética.
- Desarrollar y ejecutar proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación.

Construcción

- Desarrollar y ejecutar proyectos de obras subterráneas, incluidos los apartados de electrificación, ventilación, etc.
- Desarrollar y ejecutar proyectos de edificaciones, dentro de su ámbito de actuación.
- Llevar la dirección de obras en estos proyectos.
- Realizar mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de construcción. Elaborar e interpretar planos y mapas.
- Diseñar y construir las obras necesarias para adecuar las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados por explotaciones mineras y obras subterráneas. Seleccionar los equipos y diseñar las instalaciones necesarios.

Fabricación y uso de explosivos

- Diseñar, proyectar, desarrollar y gestionar plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos.
- Diseñar y ejecutar voladuras de interior y exterior en minería y obra civil.
- Diseñar y ejecutar voladuras especiales: demoliciones, voladuras subacuáticas, etc.

Gestión, medio ambiente y seguridad

- Realizar estudios de viabilidad de proyectos de ingeniería dentro de su ámbito de actuación.
- Dirigir y gestionar empresas y organismos del sector: minería, metalurgia, energía, gestión de residuos y efluentes, etc.

- Implantar sistemas de gestión de la calidad y de gestión medioambiental en procesos y empresas del sector.
- Realizar estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados por actividades mineras o de otro tipo.
- Implantar tecnologías medioambientales en empresas.
- Elaborar, implantar y gestionar el plan de seguridad y salud de la empresa.

Los objetivos específicos propuestos se basan en las competencias específicas que se enumeraron y valoraron en los apartados anteriores. Todas las valoraciones (red, Colegios, profesores, titulados) se han tenido en cuenta. Aunque muchas de las competencias obtenían valores significativos en más de un perfil profesional, hemos procurado considerar cada una de ellas sólo una vez, relacionándola con aquel en que obtenía mayor valor.

11.4. OTROS OBJETIVOS

La distribución de contenidos del título en asignaturas y la organización temporal de los mismos no son objeto de este estudio. Tampoco lo es el proponer itinerarios, intensificaciones y, mucho menos, contenidos no comunes o cursos de Postgrado, cuya definición es propia de cada Universidad. Sin embargo, y teniendo presente que uno de los fines del proceso de adaptación al EEES es facilitar la movilidad de los estudiantes, parece oportuno establecer también los siguientes objetivos:

- Plantear los nuevos títulos de manera que se consiga la máxima homogeneidad entre todas las universidades españolas que los implanten.
- Definir contenidos propios complementarios con los de otras universidades españolas y extranjeras, de forma que se puedan desarrollar itinerarios de intensificación en una Universidad distinta a la de origen.
- Proponer masters de especialización organizados por dos o más universidades, españolas o extranjeras, y que se desarrollen en más de una sede.

Además, la propia estructura cíclica (Grado+Postgrado) de la formación, nos lleva a establecer los siguientes objetivos:

- Potenciar, desde el Grado, la formación no presencial (aula virtual) de manera que los estudiantes estén suficientemente familiarizados con ella y puedan seguir desarrollándola cuando sean titulados y tengan más dificultades para acceder a la enseñanza presencial.
- Potenciar la formación continua poniendo a disposición de los estudiantes material docente actualizado, por ejemplo a través de las páginas Web de Escuelas y departamentos.

- Establecer foros de debate permanentes con los agentes sociales implicados en el proceso, que permitan detectar las posibles carencias en la formación de Grado y diseñar de forma adecuada la de Postgrado.

Finalmente, y aunque en buena medida están recogidos más arriba, podemos establecer los siguientes objetivos:

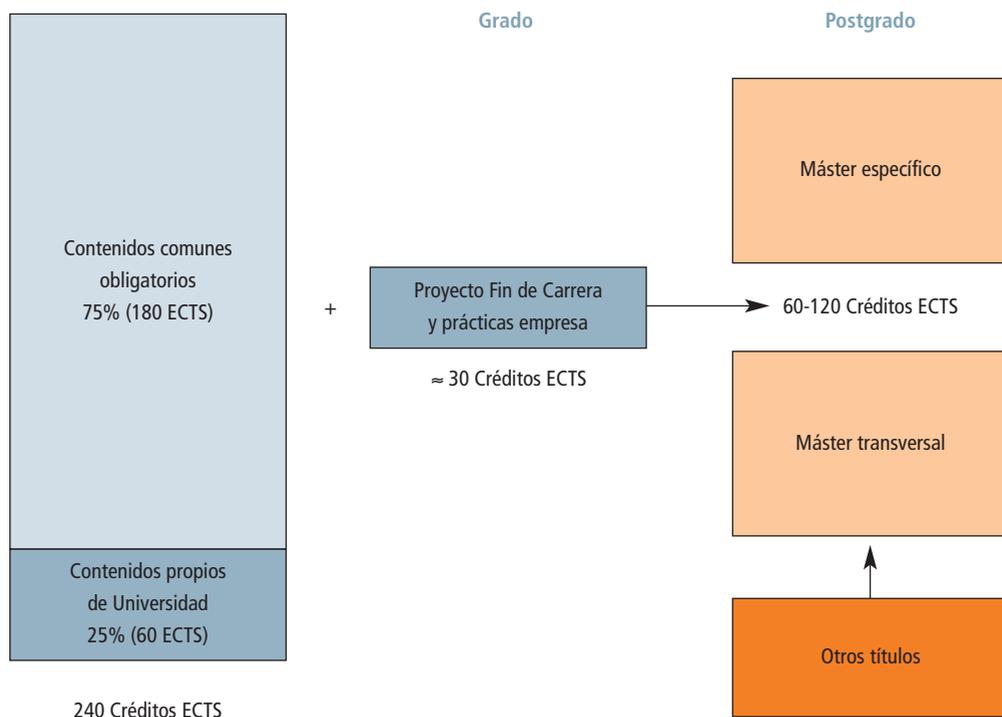
- Promover una cultura de la calidad, basada en mecanismos de control transparentes, de manera que este concepto se convierta en algo familiar para los estudiantes.
- Promover la ambientalización de todos los contenidos del título, no sólo de los relacionados con temas medioambientales.
- Plantear la seguridad laboral como uno de los aspectos más importantes de la labor de los ingenieros. Promover, también, una cultura de la seguridad.

12.

ESTRUCTURA GENERAL DEL TÍTULO

12. Estructura general del título

El título que propone la red tiene las siguientes características:



- 1) Los contenidos comunes obligatorios se establecen en el 75% del título. Éste valor (el máximo dentro del margen entre el 60 y el 75% que plantea el proyecto de Real Decreto sobre títulos de Grado) se ha elegido por dos razones:
 - Buscar la máxima homogeneidad entre las Escuelas que implanten los nuevos títulos en nuestro país.
 - Asegurar que todos los contenidos relevantes se desarrollan con la suficiente profundidad.
- 2) La estructura propuesta es la que hemos denominado 4+. Consiste en considerar de forma independiente a los 4 cursos (240 créditos ECTS) tanto el Proyecto Fin de Carrera, obligatorio, como las prácticas en empresa, si éstas fueran obligatorias. Estas dos actividades deberían desarrollarse una vez concluidos los 4 cursos. Las razones que nos han llevado a plantear esta estructura son las siguientes:
 - El Proyecto Fin de Carrera está contemplado, en los planes actuales, como una asignatura troncal u obligatoria a desarrollar durante el último curso. En la práctica, como esa asignatura no puede superarse hasta haber aprobado todas las demás, la mayoría de los alumnos sólo se dedica al Proyecto una vez ha completado el último curso del título actual.
 - Las prácticas en empresa constituyen un complemento importante de la formación y en alguna de las Escuelas aparecen como prácticas curriculares obligatorias. Pero resulta difícil desarrollarlas en paralelo a otras materias, especialmente si suponen que el alumno tiene que desplazarse a las instalaciones de una empresa que, a menudo, se sitúan a bastante distancia de su Universidad.
 - El Proyecto puede elaborarse en paralelo a las prácticas y basarse en las tareas que el alumno desarrolla en la empresa.
- 3) Aunque en el listado de conocimientos disciplinares aparecían algunos de carácter instrumental (*Idiomas, Informática*) que fueron valorados de forma significativa por varios de los colectivos consultados, se ha decidido no incluir contenidos instrumentales obligatorios en dicha estructura: Los alumnos de nuevo ingreso llegan a la Universidad con un nivel de desarrollo muy variable en este tipo de conocimientos y competencias. Por eso, parece adecuado incorporarlos únicamente como contenidos optativos, propios de cada Universidad, permitiendo así que cada alumno los escoja y los desarrolle, en función de sus necesidades, a partir de su formación previa.
- 4) De esta forma, los contenidos propios de la Universidad representan el 25% restante del total del título, e incluirán los contenidos instrumentales de tipo general. Sin embargo, el conocimiento y manejo de herramientas propias (como software específico) sí está recogido en los contenidos formativos mínimos de los Bloques correspondientes y aparece explícito en los mismos.

- 5) El segundo nivel (Postgrado) se cubriría con Masters de 60 o 120 créditos ECTS. Estos cursos tendrían un carácter de especialización y no deberían, salvo en casos excepcionales, otorgar atribuciones profesionales adicionales a las del título de Grado. Pueden plantearse cursos específicos, que desarrollen contenidos concretos propios del título propuesto, y cursos transversales, con acceso desde dicho título e, incluso, desde otros títulos más o menos relacionados con el que nos ocupa.

12.1. DENOMINACIÓN DEL TÍTULO

En los apartados anteriores se indicó que, según la opinión de la red y de los distintos colectivos consultados, el problema más importante de los actuales títulos de Ingenierías de Minas radica en la imagen errónea que la sociedad tiene de esta profesión, pues se asocia con la minería subterránea y, en algunos casos, sólo con la del carbón. Esa imagen no coincide, como es natural, con la formación y la tradición de esta profesión ni con la que manifiestan los colectivos consultados (empleadores, profesores, titulados), que conocen perfectamente la realidad social de nuestra actividad. La denominación actual de nuestros títulos (Ingeniero de Minas, Ingeniero Técnico de Minas) se identifica, con demasiada frecuencia, con esa imagen y, por tanto, consideramos que tiene la importancia suficiente como para que nos ocupemos de ella en este proyecto.

En consecuencia, las encuestas que se han dirigido a Colegios, profesores y titulados incluían una cuestión sobre la denominación más adecuada para el nuevo título. Se proponían 4 posibles denominaciones (*Minas; Recursos Minerales y Energéticos; Minas y Energía; Energía*) y se permitía que el encuestado incorporase otras. El resultado de las encuestas fue el siguiente:

Colectivo	Nº	Nombre más votado	%	Otras propuestas
Colegio ITM	24	Minas y Energía	54	Energía y Minas Energía e Industria Minera
Colegio IM	1	Minas	100	
Titulados ITM	115	Minas y Energía	47	Energía y Minas Minas, Energía y Medio Ambiente Minas, Explosivos y Construcción
Profesores	83	Recursos Minerales y Energéticos	55	Recursos Naturales Recursos Naturales Recursos Geomineros Minas, Energía y Medio Ambiente Minas, Materiales y Energía

La tabla incluye el número total de respuestas en cada encuesta y el porcentaje de respuestas que elegían la opción mayoritaria. Con esta información y con las propuestas aportadas por los miembros de la red, basadas en las consultas realizadas en los Centros o en las opiniones aportadas por otros colectivos, se elaboró una relación de posibles denominaciones:

- Ingeniero de Minas.
- Ingeniero de Minas y Energía.

- Ingeniero de Energía y Minas.

- Ingeniero de Minas, Energía y Medio Ambiente.

- Ingeniero de Minas y Recursos Energéticos.

- Ingeniero de Recursos Minerales, Energéticos y Minas.

- Ingeniero de Minas, Materiales y Energía.

Se han omitido las propuestas que no incluyen el término *Minas*, ya que la red considera que una denominación en que no aparezca dicho término difícilmente puede ser comprendida y asimilada en el contexto europeo.

Tras el debate en el seno de la red y la correspondiente votación se eligieron, como propuestas mayoritarias, las denominaciones de *Ingeniero de Energía y Minas* y de *Ingeniero de Minas y Energía*. La diferencia entre ellas, en número de votos, fue mínima y, como se ve, se trata de la misma denominación cambiando de una a otra, simplemente, el orden de los términos *Minas* y *Energía*.

En consecuencia, y entendiendo que la denominación Ingeniero de Energía y Minas puede provocar colisiones conceptuales con otras Ingenierías, la red propone como denominación del nuevo título la de **Ingeniero de Minas y Energía**. Entendemos que la denominación define adecuadamente los contenidos propuestos para el nuevo título y puede ser comprendida en otros países, además de contribuir a hacer más atractivo un título que, por lo demás, conserva los contenidos de los actuales. Por tanto, el cambio de denominación debe considerarse como una parte fundamental de nuestra propuesta.

Los contenidos del Bloque 5 (*Energía y Combustibles*) del título propuesto son, como se verá a continuación, lo bastante amplios como para justificar el cambio. La propuesta de reparto de créditos ECTS supone 25 créditos para este Bloque, que sólo es superado por el de *Ciencias Básicas* (42 créditos) y el de *Obras Subterráneas y Explotación de Minas* (28 créditos), aunque no incluye los contenidos correspondientes a captación y explotación de combustibles.

Por otra parte, la formación tradicional de los ingenieros de Minas siempre ha facilitado su dedicación a actividades relacionadas con la energía. Como ejemplos destacados podemos recordar al Ingeniero de Minas D. José María de Madariaga, primer catedrático de Electrotecnia de España (cátedra creada en la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid), o la primera central nuclear española, la central José Cabrera, que debe su nombre a ese ilustre Ingeniero de Minas, también catedrático de la Escuela de Madrid.

12.2. ESTRUCTURA

Para facilitar la organización de los contenidos formativos mínimos del título y dotarla de coheren-

cia en relación con la información recogida en los apartados anteriores, se han identificado, en la medida de lo posible, los Bloques de materias con los perfiles profesionales definidos en el apartado 5. De esta forma, la vinculación de las competencias específicas a cada uno de los Bloques es inmediata.

La denominación elegida para cada uno de los Bloques pretende, simplemente, situarlo y relacionarlo con los conocimientos disciplinares y con sus contenidos. Los Bloques y sus denominaciones no se refieren, por tanto, a las Áreas de Conocimiento actuales y no deben interpretarse, bajo ningún concepto, como una propuesta de adscripción de materias o contenidos a dichas Áreas.

La estructura general del título se ha organizado de la forma siguiente:

- Para cada Bloque se indican, en primer lugar, los conocimientos disciplinares que debe desarrollar.
- A continuación se enumeran, con bastante detalle, los contenidos mínimos que corresponden al Bloque. Estos contenidos se han definido a partir de las competencias específicas y se relacionan directamente con ellas.
- Finalmente, aparece el listado de las competencias profesionales que cada Bloque debe desarrollar y una estimación del nivel a alcanzar en cada una de ellas. Las competencias académicas y transversales se tratan de forma global.

En opinión de los miembros de la red, hay dos conocimientos disciplinares que podríamos considerar transversales: *Procesos básicos en ingeniería* (D08) y *Maquinaria y equipos específicos, mantenimiento* (D19). Por eso, estas dos competencias aparecen incluidas en varios Bloques y se entiende que los contenidos correspondientes deben agregarse a los de los otros conocimientos disciplinares propios de cada Bloque. Otros dos conocimientos, *Idiomas* (D22) e *Informática* (D23), no se han incluido, por las razones que se indicaron más arriba.

Para cada Bloque se han recogido las competencias profesionales con valores significativos en el perfil profesional correspondiente. Aunque muchas de ellas aparecen vinculadas a varios Bloques simultáneamente, hemos preferido no hacer ningún tipo de selección en este punto: entendemos que estas competencias, tal como se deduce de la valoración que se realizó, sólo pueden desarrollarse plenamente integrando los contenidos correspondientes a todos esos Bloques. La importancia relativa de cada una, dentro de cada Bloque, viene definida por su nivel.

Para asignar un nivel de desarrollo a cada competencia profesional nos hemos basado en la taxonomía de Bloom. Se han considerado cinco valores, que corresponden a:

1. Nivel de conocimiento.
2. Nivel de comprensión.

3. Nivel de aplicación.
4. Nivel de análisis.

5. Nivel de síntesis.

12.3. TÍTULO DE INGENIERO DE MINAS Y ENERGÍA

Se han definido 9 Bloques de materias, cuyas denominaciones se recogen en la tabla siguiente:

Bloque	Denominación
1	Ciencias Básicas
2	Expresión Gráfica y Geomática
3	Investigación Geológico-Minera
4	Ciencia y Tecnología de la Construcción
5	Energía y Combustibles
6	Obras Subterráneas y Explotación de Minas
7	Tecnología y Uso de Explosivos
8	Metalurgia y Materiales
9	Gestión, Seguridad, Medio Ambiente y Proyectos

Los Bloques 1, *Ciencias Básicas*, y 2, *Expresión Gráfica y Geomática*, no corresponden a ninguno de los perfiles profesionales del título, sino que reúnen conocimientos disciplinares relacionados con materias comunes a muchos títulos de Ingeniería.

El conocimiento disciplinar D17 (Tecnología mineralúrgica y metalúrgica) corresponde a dos perfiles profesionales bien diferenciados y, por tanto, se ha dividido: D17 (I) (Tecnología mineralúrgica) y D17 (II) (Tecnología metalúrgica). Puesto que los tratamientos mineralúrgicos se realizan, normalmente, en mina, el D17 (I) se ha incorporado al Bloque 6, *Obras Subterráneas y Explotación de Minas*. Este Bloque recoge, también, los contenidos correspondientes a geotecnia y a obras subterráneas. El Bloque 9, *Gestión, Seguridad, Medio Ambiente y Proyectos*, agrupa los conocimientos D20, D21, D24 y D25 y corresponde a los perfiles profesionales 9 (Medio Ambiente), 10 (Seguridad y prevención) y 11 (Gestión y calidad). Los restantes Bloques (3, 5, 7 y 8) se identifican directamente con los perfiles 1, 5, 8 y 4.

El conocimiento disciplinar D19 (Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento) aparece disgregado entre los Bloques 3 a 8. En cada uno de ellos recoge solamente los contenidos relativos a maquinaria fija y móvil, equipos y mantenimiento relacionados con los restantes contenidos del Bloque. Por ejemplo, en el Bloque 3 sólo figuran los contenidos correspondientes a equipos de prospección y a maquinaria de sondeos. Lo mismo sucede con el conocimiento D08 (Procesos básicos

Bloque	Conocimientos disciplinares
1. Ciencias Básicas	D01. Matemática aplicada D02. Física aplicada D03. Química aplicada D10. Ciencia y tecnología de fluidos
2. Expresión Gráfica y Geomática	D04. Expresión gráfica D06. Topografía, cartografía, fotogrametría, TD y SIG
3. Investigación Geológico-Minera	D05. Fundamentos geológicos D18. Investigación y prospección minera D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento
4. Ciencia y Tecnología de la Construcción	D11. Ciencia y tecnología de la construcción D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento
5. Energía y Combustibles	D08. Procesos básicos en ingeniería D09. Tecnología eléctrica D12. Tecnología energética D14. Tecnología de combustibles D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento
6. Obras Subterráneas y Explotación de Minas	D13. Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia D16. Ingeniería minera D17. (I) Tecnología mineralúrgica D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento
7. Tecnología y Uso de Explosivos	D08. Procesos básicos en ingeniería D15. Tecnología y uso de explosivos D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento
8. Metalurgia y Materiales	D07. Ciencia y tecnología de materiales D08. Procesos básicos en ingeniería D17. (II) Tecnología metalúrgica D19. Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento
9. Gestión, Seguridad, Medio Ambiente y Proyectos	D20. Economía y gestión empresarial. Legislación D21. Ingeniería ambiental y geoambiental D24. Ingeniería de proyectos D25. Seguridad y salud

Título de ingeniero de minas y energía

en ingeniería) que aparece disgregado entre los Bloques 5, 7 y 8.

Los contenidos de cada Bloque, así como las competencias que desarrolla y su nivel, se detallan a

continuación.

BLOQUE 1. Ciencias básicas

Bloque 1	Contenidos
D01 Matemática aplicada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Álgebra lineal. ■ Cálculo infinitesimal. ■ Integración. ■ Ecuaciones diferenciales. ■ Métodos numéricos. ■ Estadística. Métodos estadísticos en simulación y optimización. Control de calidad. Inferencia estadística.
D02 Física aplicada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fundamentos físicos para la ingeniería. ■ Mecánica. Tecnología mecánica. ■ Termodinámica básica. ■ Fundamentos de electricidad. Electromagnetismo. ■ Fundamentos de hidrostática e hidrodinámica. ■ Ondas. ■ Campos escalares y vectoriales: gradiente, divergencia y rotacional. Teoremas vectoriales y operadores vectoriales. ■ Coordenadas curvilíneas ortogonales. ■ Análisis dimensional.
D03 Química aplicada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fundamentos químicos para la ingeniería. ■ Química orgánica e inorgánica aplicadas. Química-física aplicada. ■ Química de los materiales. Caracterización. ■ Química de los combustibles. Química de los explosivos. ■ Hidroquímica. ■ Química ambiental. Análisis instrumental.
D10 Ciencia y tecnología de fluidos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fundamentos de mecánica de fluidos. ■ Hidráulica y neumática. ■ Diseño, operación y control de instalaciones y redes de distribución, de ventilación, de bombeo, etc. ■ Software específico.

Competencias que desarrolla el Bloque 1, Ciencias Básicas

Puesto que se trata de un Bloque que no corresponde a un perfil profesional determinado, sólo se dispone de la valoración de los conocimientos disciplinares relacionados con él. Esta valoración puede verse en los apartados anteriores.

Por otra parte, estos conocimientos, especialmente los 3 primeros, constituyen la base formativa que va a permitir desarrollar los contenidos de los restantes Bloques. Esta circunstancia se ha tenido en cuenta a la hora de distribuir las horas de trabajo del estudiante entre los distintos Bloques

(apartado 13).

BLOQUE 2. Expresión gráfica y geométrica

Bloque 2	Contenidos
D04 Expresión gráfica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sistemas de representación. Geometría descriptiva. ■ Concepción espacial. ■ Normalización y croquización. ■ Dibujo topográfico.
D06 Topografía, cartografía, fotogrametría, TD y SIG	<ul style="list-style-type: none"> ■ Topografía, cartografía, geodesia y fotogrametría. ■ Teledetección y sistemas de información geográfica. ■ Topografía y cartografía mineras. Topografía de obras. ■ Replanteos. ■ Software específico.

Competencias que desarrolla el Bloque 2, Expresión Gráfica y Geomática

El Bloque 2, como el 1, no se relaciona directamente con ninguno de los perfiles profesionales. Por tanto, tampoco en este Bloque se dispone de una valoración directa de competencias, salvo para los conocimientos disciplinares. La valoración de estos, para cada perfil profesional, puede verse en los apartados anteriores.

En esta ocasión sí aparecen algunas competencias profesionales que están muy relacionadas con los contenidos del Bloque, como P01 (*Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería*), pero no se dispone de una valoración concreta y, por tanto, no se han incluido aquí.

BLOQUE 3. Investigación geológico-minera

Bloque 3	Contenidos
D05 Fundamentos geológicos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fundamentos de geología. ■ Procesos geodinámicos. Tectónica global. ■ Estratigrafía y paleontología. ■ Geología estructural. ■ Petrología y procesos petrogenéticos. ■ Geología de los recursos minerales y energéticos. ■ Cristalografía y mineralogía. ■ Hidrología superficial y subterránea. Hidrogeoquímica. ■ Cartografía geológica. ■ Riesgos geológicos: Evaluación.
D18 Investigación geológico-minera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Yacimientos minerales: Descripción y modelización de yacimientos. ■ Tecnología de la prospección: Prospección geológica; prospección geofísica; prospección geoquímica. ■ Tecnología de sondeos: Diseño, planificación y ejecución de sondeos de investigación. ■ Sondeos de captación y explotación de combustibles, aguas subterráneas y otros recursos minerales. ■ Ensayos mineralógicos y petrográficos. Técnicas de muestreo y de tratamiento de muestras. ■ Evaluación de recursos minerales, energéticos e hidrogeológicos. Métodos geoestadísticos y geomatemáticos. ■ Software específico.

Bloque 3	Contenidos
D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maquinaria y equipos específicos para prospección geológico-minera. ■ Maquinaria de sondeos. Equipos auxiliares.

Competencias que desarrolla el Bloque 3, Investigación Geológico-Minera

Bloque 3. Competencias profesionales que desarrolla	Nivel
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	5
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	5
P04. Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	5
P05. Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	5
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	5
P07. Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	5
P42. Gestión de riesgos geológicos	4
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	3
P23. Adecuación de las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	2
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	2

Bloque 4	Contenidos
D11 Ciencia y tecnología de la construcción	<ul style="list-style-type: none"> ■ Resistencia de materiales: esfuerzos, tensiones y deformaciones; comportamiento de materiales metálicos y no metálicos. ■ Teoría de estructuras: estructuras isoestáticas e hiperestáticas; estructuras metálicas, de hormigón y de madera. ■ Métodos de análisis de estructuras simples y compuestas. Patologías y refuerzo de estructuras. ■ Construcción: métodos constructivos en edificación, minería y obra civil. Cálculo de cimentaciones y muros. ■ Obras hidráulicas en ingeniería minera. ■ Software específico.
D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maquinaria, equipos e instalaciones específicos para construcción y sostenimiento: descripción y tipología. ■ Emplazamiento de equipos en obra. Producciones y rendimientos; costes.

BLOQUE 4. Ciencia y tecnología de la construcción

Bloque 4. Competencias profesionales que desarrolla	Nivel
P21. Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	5
P22. Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	5
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	5
P02. Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	4
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	4
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	4
P26. Movimiento de tierras	4
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	3
P23. Adecuación de las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	3
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	3
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	3
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	3
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	3
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	2
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	2
P10. Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	2
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	2
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	2
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	2
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	2
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	2
P39. Organización de empresas del sector	2
P42. Gestión de riesgos geológicos	1

Competencias que desarrolla el Bloque 4, Ciencia y Tecnología de la Construcción

Bloque 5	Contenidos
D08 Procesos básicos en ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Balances de materia y energía. Transferencia de materia. Transmisión de energía y transporte de cantidad de movimiento. ■ Operaciones básicas específicas. ■ Diseño, operación y control de instalaciones y procesos. Software específico.
D09 Tecnología eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Teoría de circuitos. Electrotecnia. ■ Centrales y redes eléctricas. ■ Máquinas eléctricas. ■ Instrumentación y técnicas de control eléctrico. ■ Gestión de la energía eléctrica. ■ Electrónica y automática.
D12 Tecnología energética	<ul style="list-style-type: none"> ■ Termodinámica aplicada: propiedades termodinámicas; sistemas, procesos y ciclos termodinámicos de vapor y gas; aire húmedo. ■ Termotecnia: transmisión de calor y frío; fenómenos de transporte; aplicaciones. ■ Máquinas y motores térmicos: turbinas de vapor; turbinas de gas; motores de combustión; máquinas frigoríficas. Procesos de ciclo binario, cogeneración, combinado, etc. ■ Centrales térmicas. ■ Energías renovables: energía hidráulica y centrales; energía eólica y aerogeneradores; energía solar térmica y fotovoltaica; biomasa y tratamiento energético de residuos; energía geotérmica y de origen marino. ■ Energía nuclear: centrales y procesos. ■ Gestión y logística energéticas. Eficiencia energética y viabilidad. Auditorías energéticas. ■ Software específico.
D14 Tecnología de combustibles	<ul style="list-style-type: none"> ■ Recursos energéticos: clasificación y producción de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. ■ Propiedades térmicas de los combustibles. ■ Procesos de combustión. Emisión de los productos de combustión. ■ Combustibles sólidos: características y aplicaciones. Procesos de transformación: carboquímica. ■ Combustibles líquidos: características y aplicaciones. Petroquímica y refino. ■ Combustibles gaseosos: características y aplicaciones. Tratamiento. ■ Transporte y almacenamiento de combustibles: análisis, balance energético y económico. ■ Impacto ambiental: evaluación y corrección.
D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maquinaria y equipos específicos. ■ Diseño y operación de plantas de procesado (excepto procesos mineralúrgicos) de recursos energéticos. ■ Diseño y operación de instalaciones de almacenamiento y distribución. ■ Diseño y operación de instalaciones de aprovechamiento energético. ■ Viabilidad y rentabilidad de equipos e instalaciones.

BLOQUE 5. Energía y combustibles**Competencias que desarrolla el Bloque 5, Energía y Combustibles**

Bloque 5. Competencias profesionales que desarrolla	Nivel
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos	5
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de rec. energéticos	5
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	5
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	5
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	5
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	3
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	3
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	3
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	3
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	2
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	2
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	2
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	2
P39. Organización de empresas del sector	2
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	2

Bloque 6	Contenidos
D16 Ingeniería minera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Clasificación de los métodos de explotación. Criterios para el diseño final del hueco de explotación. ■ Minería a cielo abierto: descubiertas, cortas, canteras y graveras. Diseño de bancos, bermas, pistas, etc. ■ Minería subterránea: métodos con sostenimiento natural, artificial y por hundimiento. Diseño de pozos, galerías, cámaras, etc. Ingeniería de túneles y espacios subterráneos. ■ Métodos de arranque: mecánico, por explosivos, otros. Métodos de arranque y corte en rocas ornamentales. ■ Métodos de carga y transporte: ciclo continuo y discontinuo. ■ Tecnología de sondeos. Sondeos de captación y explotación de combustibles, aguas subterráneas y otros recursos minerales. ■ Minerías especiales: hidráulica, lixiviación, etc. ■ Diseño de explotaciones mineras. Estudio de viabilidad técnico-económica de una explotación minera. Planificación minera a corto, medio y largo plazo. ■ Diseño de escombreras y vertederos. ■ Impacto ambiental: evaluación y corrección.

Bloque 6	Contenidos
D13 Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mecánica de suelos: propiedades físicas de los suelos, tensiones y deformaciones en el subsuelo. Clasificación y estructura de suelos; caracterización y ensayos. ■ Mecánica de rocas: reconocimiento mecánico de rocas; clasificación de macizos rocosos. ■ Ingeniería de taludes y cimentaciones: estabilidad de laderas, taludes y suelos; técnicas de sostenimiento. ■ Túneles, obras subterráneas y huecos mineros: técnicas de sostenimiento; control y seguimiento, instrumentación y medida. ■ Software específico.
D17 (I) Tecnología mineralúrgica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Operaciones de preparación mecánica de menas: análisis de tamaño de partícula, procesos de trituración y molienda, cribado y clasificación indirecta. ■ Procesos de concentración de menas: concentración gravimétrica, concentración en campo magnético, concentración en campo eléctrico, flotación por espumas y estrío automático. ■ Procesos de separación sólido líquido: sedimentación, filtración y secado térmico. Procesos de separación sólido-gas. ■ Procesos de desmuestre y control en plantas de tratamiento de minerales. ■ Diseño y operación de plantas de tratamiento de carbones y minerales metálicos y no metálicos: criterios de diseño, secuencia de operaciones. ■ Diseño y operación de plantas de tratamiento de áridos, rocas industriales y ornamentales: criterios de diseño, secuencia de operaciones. ■ Diseño y operación de plantas de fabricación de materiales de construcción: criterios de diseño; plantas de cementos y hormigones, materiales cerámicos, otros. ■ Diseño y operación de plantas de tratamiento y reciclaje: residuos de la minería, residuos de la industria siderúrgica y metalúrgica en general, residuos urbanos, residuos de demolición, automóviles usados, neumáticos, etc. ■ Almacenamiento y tratamiento de residuos y efluentes. Diseño de presas de residuos
D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maquinaria y equipos de perforación: percusión, rotación, rotopercusión. ■ Maquinaria y equipos de arranque mecánico: rozadoras, tractores, tuneladoras, etc. Maquinaria y equipos de carga: palas cargadoras, excavadoras, rotopalas, dragalinas, etc. Maquinaria y equipos de transporte: volquetes, cintas transportadoras, ferrocarril, etc. ■ Maquinaria, equipos e instalaciones específicos para mineralurgia. Plantas fijas, móviles y semimóviles. ■ Diseño de parques de maquinaria y equipos fijos y móviles. Ciclos, rendimientos, costes, desgaste de materiales, consumos, etc. ■ Electrificación minera: elementos de mando y protección, cálculo de secciones e intensidades, etc. Automatismos. ■ Aire comprimido: producción y distribución. Ventilación. Bombeo. ■ Servicios generales mineros.

BLOQUE 6. Obras subterráneas y explotación de minas

Bloque 6. Competencias profesionales que desarrolla	Nivel
P08. Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	5
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	5
P10. Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	5
P13. Diseño, operación y mant. de plantas de prep. y trat. de minerales, rocas ind. y ornamentales y residuos	5
P14. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción	5
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	5
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	5
P26. Movimiento de tierras	5
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	5
P02. Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	4
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	4
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	4
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	3
P15. Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales	3
P22. Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	3
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	3
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	3
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	3
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	3
P41. Dirección facultativa de parques geomíneros	3
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	3
P11. Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las propiedades de los materiales	2
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	2
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	2
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	2

Bloque 6. Competencias profesionales que desarrolla	Nivel
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	2
P21. Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	2
P23. Adecuación de las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	2
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	2
P04. Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	2
P05. Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	2
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	2
P07. Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	2
P16. Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	1
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	1
P39. Organización de empresas del sector	1
P42. Gestión de riesgos geológicos	1

Competencias que desarrolla el Bloque 6, Obras Subterráneas y Explotación de Minas

Bloque 7	Contenidos
D08 Procesos básicos en ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Balances de materia y energía. Transferencia de materia. Transmisión de energía y transporte de cantidad de movimiento. ■ Operaciones básicas específicas. ■ Diseño, operación y control de instalaciones y procesos. Software específico.
D15 Tecnología y uso de explosivos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sustancias y objetos explosivos: clasificación, características, pruebas y ensayos. ■ Fabricación de explosivos: iniciadores, rompedores, propagadores; explosivos industriales, artificios pirotécnicos. ■ Sistemas de iniciación y accesorios: mechas, cordones detonantes; detonadores no eléctricos, eléctricos y electrónicos; multiplicadores; etc. ■ Diseño y ejecución de voladuras a cielo abierto: voladuras en banco; voladuras en cuña; voladuras de corte, precorte, taqueos. ■ Diseño y ejecución de voladuras de interior. Voladuras especiales: demoliciones, subacuáticas, etc. Voladuras sin empleo de explosivos. ■ Software específico. ■ Seguridad y legislación: control de vibraciones y onda aérea, polvorines, destrucción de explosivos, etc.
D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maquinaria, equipos e instalaciones para la fabricación de explosivos. ■ Equipos e instalaciones para almacenamiento, distribución y carga de barreno de explosivos industriales. ■ Maquinaria y equipos de perforación de barrenos: percusión, rotación, rotopercusión.

BLOQUE 7. Tecnología y uso de explosivos**Competencias que desarrolla el Bloque 7, Tecnología y uso de Explosivos**

Bloque 7. Competencias profesionales que desarrolla	Nivel
P31. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	5
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	5
P08. Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	3
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	3
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	3

Bloque 8	Contenidos
D07 Ciencia y tecnología de materiales	<ul style="list-style-type: none"> ■ Estructura y características de los diferentes materiales. Transformaciones de los sistemas; diagramas de equilibrio. ■ Caracterización de materiales. Ensayos: difracción rayos X; microscopía y macroscopía; análisis térmico; ensayos destructivos y no destructivos. ■ Tratamiento de materiales: clasificación y tipos. ■ Materiales para la ingeniería y la construcción: aceros y fundiciones, materiales metálicos no férreos; aleaciones, polímeros; cerámicos y refractarios; hormigones y cementos; revestimientos; vidrios; etc. Propiedades y aplicaciones. Criterios de selección de materiales. ■ Corrosión y degradación de materiales en ingeniería y construcción. Medidas de protección. ■ Selección de materiales en aplicaciones industriales.
D08 Procesos básicos en ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Balances de materia y energía. Transferencia de materia. Transmisión de energía y transporte de cantidad de movimiento. ■ Operaciones básicas específicas. ■ Diseño, operación y control de instalaciones y procesos. Software específico.
D17 (II) Tecnología metalúrgica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fundamentos físico-químicos de la metalurgia. ■ Procesos: operaciones previas; hidrometalurgia, pirometalurgia, electrometalurgia. Metalurgias especiales. ■ Tratamiento y obtención de metales: hierro, aluminio, cobre, zinc, plomo, oro, plata, etc. Diseño y operación de plantas metalúrgicas. ■ Siderurgia. Metalografía y metalotecnia. ■ Refino de metales. ■ Metrología. Técnicas de conformado. Fundición y moldeo; control numérico. Técnicas de unión; soldadura. ■ Recuperación y reciclado de subproductos metalúrgicos. ■ Impacto ambiental: evaluación y corrección.
D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maquinaria, equipos e instalaciones específicos para metalurgia.

BLOQUE 8. Metalurgia y materiales**Competencias que desarrolla el Bloque 8, Metalurgia y Materiales**

Bloque 8. Competencias profesionales que desarrolla	Nivel
P11. Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las propiedades de los materiales	5
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	5
P16. Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	5
P14. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción	3
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	3
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	3
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	3
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	3
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	3
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	3
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	2
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	2
P39. Organización de empresas del sector	2
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	2
P13. Diseño, op. y mant. de plantas de prep. y trat. de minerales, rocas ind. y ornamentales y residuos	1

Bloque 9	Contenidos
D20 Economía y gestión empresarial. Legislación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Economía: Principios económicos; modelos económicos, determinación de precios, oferta y demanda. ■ Análisis microeconómico y macroeconómico: empresa, análisis de mercados; consumo, inversión, etc. ■ Contabilidad financiera y de costes. ■ Organización y administración de empresas: conceptos genéricos y aplicaciones prácticas. La eficiencia y productividad. ■ Legislación aplicable: normativa local, regional y nacional de todos los campos de actuación: Ordenación del territorio, normativa medioambiental, etc. ■ Calidad: Implantación de sistemas de calidad. ■ Software específico.

Bloque 9	Contenidos
D21 Ingeniería ambiental y geoambiental	<ul style="list-style-type: none"> ■ Evaluación y Estudios de Impacto Ambiental; normativa, procedimientos, medidas correctoras, auditorias, etc. ■ Alteraciones ambientales derivadas de los procesos productivos. ■ Ingeniería geoambiental. Estudio de contaminantes y sus afecciones. ■ Agua: depuración, regeneración, reutilización y vertido de aguas residuales. Desalación. Diseño y gestión de tratamientos e instalaciones. ■ Tratamientos y gestión de residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Vertidos y procesos paliativos. Calidad del aire. ■ Análisis y gestión de riesgos geológicos.
D24 Ingeniería de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desarrollo y ejecución de proyectos e informes técnicos: partes constituyentes, presentación y material de trabajo. Estudios de viabilidad económica, prevención y calidad. ■ Realización de estudios de seguridad y salud en el marco de proyectos y obras. ■ Tramitación de proyectos e informes en los organismos correspondientes. ■ Dirección y coordinación de equipos. Organización y planificación del trabajo. ■ Software específico. ■ Ejecución del proyecto: fases y planificación de la ejecución.
D25 Seguridad y salud	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prevención de riesgos, seguridad y salud laboral; aplicaciones prácticas: condiciones de seguridad y salud. ■ Legislación aplicable: Equipos y medios auxiliares de protección y seguridad.

BLOQUE 9. Gestión seguridad, medio ambiente y proyectos

Bloque 9. Competencias profesionales que desarrolla	Nivel
P15. Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales	5
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	5
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	5
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	5
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	5
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	5
P39. Organización de empresas del sector	5
P10. Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales	4
P08. Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales	3
P09. Dirección facultativa de explotaciones mineras	3
P13. Diseño, op. y mant. de plantas de prep. y trat. de minerales, rocas ind. y ornamentales y residuos	3

Bloque 9. Competencias profesionales que desarrolla	Nivel
P14. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción	3
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos	3
P22. Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos	3
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	3
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	3
P32. Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones	3
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	3
P42. Gestión de riesgos geológicos	3
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de rec. energéticos	2
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	2
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	2
P23. Adecuación de las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	2
P31. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	2
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	2
P41. Dirección facultativa de parques geomíneros	2
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	1
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	1
P16. Diseño y operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones	1
P26. Movimiento de tierras	1

Competencias que desarrolla el Bloque 9, Gestión, Seguridad, Medio Ambiente y Proyectos:

El criterio aplicado para establecer el nivel de cada competencia profesional ha sido el siguiente:

- Se han considerado los datos de la valoración conjunta (apartado 8).
- Si la competencia obtiene su máximo valor en el perfil relacionado con el Bloque en cuestión, se establece el nivel:
 5. Si el valor de la competencia se encuentra entre 4 y 3,8.
 4. Entre 3,7 y 3,5.
 3. Entre 3,4 y 3,0.

- Si la competencia obtiene un valor que no es el máximo, se establece el nivel:
 4. Si el valor de la competencia se encuentra entre 4 y 3,8.
 3. Entre 3,7 y 3,5.
 2. Entre 3,4 y 3,0.
 1. Entre 3,4 y 3,0 y no relacionada con el Bloque.

Con este criterio, casi todas las competencias profesionales tendrán el máximo nivel de desarrollo (5) al menos para uno de los Bloques. Esto no debe interpretarse como un desarrollo al máximo nivel posible, sino al máximo nivel alcanzable dentro del título. Por tanto, el nivel permite comparar competencias dentro del mismo título, pero no entre dos títulos diferentes.

Las competencias académicas y transversales se han tratado de forma global. En este caso no tiene sentido emplear la taxonomía de Bloom, por lo que hemos fijado 4 niveles para definir el grado de

Ingeniero de Minas y Energía. Competencias académicas que desarrolla	Nivel
A01. Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos	4
A02. Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería	4
A03. Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación	2
A04. Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.	2
A05. Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica	3
A06. Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional	3
A07. Conocer y manejar la legislación aplicable al sector	4
A08. Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible	3
A09. Conocer la evolución histórica de esta ingeniería	1
A10. Capacidad de autoaprendizaje	4
A11. Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., aplicadas	3
A12. Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información	4
A13. Conocer el entorno social y empresarial	3
A14. Capacidad para transmitir conocimientos	2
A15. Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad	3
A16. Capacidad para relacionarse con la administración competente	3

Ingeniero de Minas y Energía. Competencias transversales que desarrolla	Nivel
01. Capacidad de análisis y síntesis	4
02. Capacidad de organización y planificación	4
03. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	2
04. Conocimiento de una lengua extranjera	2
05. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	2
06. Capacidad de gestión de la información	3
07. Resolución de problemas	4
08. Toma de decisiones	4
09. Trabajo en equipo	4
10. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	3
11. Trabajo en un contexto internacional	2
12. Habilidades en las relaciones interpersonales	3
13. Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad	1
14. Razonamiento crítico	3
15. Compromiso ético	3
16. Aprendizaje autónomo	2
17. Adaptación a nuevas situaciones	3
18. Creatividad	2
19. Liderazgo	2
20. Conocimiento de otras culturas y costumbres	1
21. Iniciativa y espíritu emprendedor	2
22. Motivación por la calidad	4
23. Sensibilidad hacia temas medioambientales	3
24. Capacidades directivas	3
25. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	4
26. Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación	3
27. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	3

desarrollo que deben alcanzar.

En ambos casos se han tenido en cuenta las valoraciones realizadas por todos los colectivos consultados. En el apartado 13 se describen aquellos aspectos del trabajo del estudiante que deben servir

para desarrollar algunas de estas competencias.

12.4. EL TÍTULO DE INGENIERO DE ENERGÍA

La red de Ingenierías de Minas desarrolló una segunda opción, como alternativa al título único (Ingeniero de Minas y Energía) que se propone en este informe. Esta segunda opción consiste en proponer dos títulos distintos, uno de carácter generalista, idéntico al que se ha descrito, y otro de carácter más especializado. La denominación provisional empleada para este segundo título ha sido la de Ingeniero de Energía.

Aunque el título de Ingeniero de Energía no forma parte de la propuesta definitiva, los miembros de la red han considerado oportuno incorporarlo a este documento. Los motivos son los siguientes:

- El título se ha desarrollado por completo, aunque con un nivel de detalle ligeramente inferior al de Minas y Energía.
- La documentación puede utilizarse, con pocas modificaciones, en caso de que se decida proponer un título nuevo de estas características.
- El título puede completar al que se propone, desarrollando más en detalle los contenidos específicos correspondientes a Tecnología de Combustibles, Tecnología Eléctrica y Tecnología Energética.
- La componente común entre ambos títulos es alta, lo que facilitaría el acceso de Ingenieros de Minas y Energía a este segundo título y la posibilidad de obtener dos titulaciones complementarias con un esfuerzo relativamente reducido.

Conviene señalar que todos los contenidos en el campo de los combustibles y la energía, desde la investigación geológico-minera, pasando por la extracción y el tratamiento, hasta la producción de energía, ya están recogidos en los actuales títulos de Ingenierías de Minas y aparecen también en el título de Minas y Energía que se propone. El título de Energía los completaría y desarrollaría, pero no los sustituiría.

En este sentido, los miembros de la red quieren manifestar que cualquier propuesta de nuevos títulos relacionados con este campo, sea cual sea su procedencia, no debe hacerse sin tener en cuenta cuál es la oferta actual (y el planteamiento de futuro) de contenidos en los títulos de Ingenierías de Minas. Éste es el último motivo, y el más importante, para incorporar el título de Ingeniero de Energía a este documento.

Estructura del título

En este título se ha planteado una estructura de Bloques distinta. Desaparecen los Bloques de *Minería y Obras Subterráneas, Tecnología y Uso de Explosivos y Metalurgia y Materiales*. Algunos de los conocimientos disciplinares que en el otro título estaban incluidos en esos Bloques, cambian de ubicación. Así, D04 (Expresión gráfica) pasa al nuevo Bloque 1, *Ciencias Básicas*; D07 (Ciencia y tecnología de materiales) y D10 (Ciencia y tecnología de la construcción) pasan al 2, *Ciencias Aplicadas*, junto con D08 y D10; y D06 (Topografía) pasa al 3, *Investigación y Prospección de Recursos Energéticos*. Desaparecen los contenidos D13, D16 y D17. Como en el título de Ingeniero de Minas

Bloque	Conocimientos disciplinares
1. Ciencias Básicas	D01 Matemática aplicada D02 Física aplicada D03 Química aplicada D04 Expresión gráfica
2. Ciencias Aplicadas	D07 Ciencia y tecnología de materiales D08 Procesos básicos en ingeniería D10 Ciencia y tecnología de fluidos D11 Ciencia y tecnología de la construcción
3. Investigación y Prospección de Recursos Energéticos	D05 Fundamentos geológicos D06 Topografía, cartografía, fotogrametría, TD y SIG D18 Investigación y prospección minera D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento
4. Tecnología Eléctrica	D09 (I) Tecnología eléctrica I D09 (II) Tecnología eléctrica II D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento
5. Tecnología de Combustibles	D08 Procesos básicos en ingeniería D14 (I) Tecnología de combustibles I D14 (II) Tecnología de combustibles II D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento
6. Tecnología Energética	D12 (I) Tecnología energética I D12 (II) Tecnología energética II D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento
7. Gestión, Seguridad, Medio Ambiente y Proyectos	D20 Economía y gestión empresarial. Legislación D21 Ingeniería ambiental y geoambiental D24 Ingeniería de proyectos D25 Seguridad y salud

Título de ingeniero de energía

y Energía, no se han considerado los conocimientos D22 y D23.

Por otra parte, se ha decidido dividir cada uno de los tres conocimientos disciplinares más característicos del título: D09 Tecnología eléctrica, D12 Tecnología energética y D14 Tecnología de combustibles. El motivo es que, de este modo, se puede establecer una correspondencia directa entre los contenidos del título de Minas y Energía y los de D09 (I), D12 (I) y D14 (I), mientras que los nuevos contenidos del título de Energía aparecen en D09 (II), D12 (II) y D14 (II).

En los restantes conocimientos disciplinares se han mantenido, en general, los contenidos que se establecieron para el otro título. Hay algunas variaciones (D10), que se deben a la diferencia de carácter (más generalista aquel, más especializado éste) y a la posibilidad de desarrollar con más profundidad algunos de los contenidos, no sólo específicos, del título de Energía.

Los contenidos de cada Bloque, así como las competencias que desarrolla y su nivel, se detallan a continuación. Los criterios son idénticos a los que se aplicaron para el título de Minas y Energía.

BLOQUE 1. Ciencias básicas

Bloque 1	Contenidos
D01 Matemática aplicada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Álgebra lineal. ■ Cálculo infinitesimal. ■ Integración. ■ Ecuaciones diferenciales. ■ Métodos numéricos. ■ Estadística. Métodos estadísticos en simulación y optimización. Control de calidad. Inferencia estadística.
D02 Física aplicada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fundamentos físicos para la ingeniería. ■ Mecánica. Tecnología mecánica. ■ Termodinámica básica. ■ Fundamentos de electricidad. Electromagnetismo. ■ Fundamentos de hidrostática e hidrodinámica. ■ Ondas. ■ Campos escalares y vectoriales: gradiente, divergencia y rotacional. Teoremas vectoriales y operadores vectoriales. ■ Coordenadas curvilíneas ortogonales. ■ Análisis dimensional.
D03 Química aplicada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fundamentos químicos para la ingeniería. ■ Química orgánica e inorgánica aplicadas. Química-física aplicada. ■ Química de los materiales. Caracterización. ■ Química de los combustibles. ■ Hidroquímica. ■ Química ambiental. Análisis instrumental.
D04 Expresión gráfica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sistemas de representación. Geometría descriptiva. ■ Concepción espacial. ■ Normalización y croquización. ■ Dibujo topográfico.

Competencias que desarrolla el Bloque 1, Ciencias Básicas

Puesto que se trata de un Bloque que no corresponde a un perfil profesional determinado, sólo se dispone de la valoración de los conocimientos disciplinares relacionados con él. Por otra parte y como sucede en el título de Ingeniero de Minas y Energía, estos conocimientos, constituyen la base

formativa que va a permitir desarrollar los contenidos de los restantes Bloques.

Bloque 2	Contenidos
D07 Ciencia y tecnología de materiales	<ul style="list-style-type: none"> ■ Estructura y características de los diferentes materiales. Transformaciones de los sistemas; diagramas de equilibrio. ■ Caracterización de materiales. Ensayos: difracción rayos X; microscopía y macroscopía; análisis térmico; ensayos destructivos y no destructivos. ■ Tratamiento de materiales: clasificación y tipos. ■ Materiales para la ingeniería y la construcción: aceros y fundiciones, materiales metálicos no féreos; aleaciones, polímeros; cerámicos y refractarios; hormigones y cementos; revestimientos; vidrios; etc. Propiedades y aplicaciones. Criterios de selección de materiales. ■ Corrosión y degradación de materiales en ingeniería y construcción. Medidas de protección. ■ Selección de materiales en aplicaciones industriales.
D08 Procesos básicos en ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Balances de materia y energía. Transferencia de materia. Transmisión de energía y transporte de cantidad de movimiento. ■ Operaciones básicas: destilación, rectificación, absorción y desabsorción, etc. ■ Diseño, operación y control de instalaciones y procesos. Software específico.
D11 Ciencia y tecnología de la construcción	<ul style="list-style-type: none"> ■ Resistencia de materiales: esfuerzos, tensiones y deformaciones; comportamiento de materiales metálicos y no metálicos. ■ Teoría de estructuras: estructuras isoestáticas e hiperestáticas; estructuras metálicas, de hormigón y de madera. ■ Métodos de análisis de estructuras simples y compuestas. Patologías y refuerzo de estructuras. ■ Construcción: métodos constructivos en edificación, minería y obra civil. Cálculo de cimentaciones y muros. ■ Obras hidráulicas en ingeniería minera. ■ Software específico.
D10 Ciencia y tecnología de fluidos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fundamentos de mecánica de fluidos. ■ Hidráulica y neumática aplicadas. ■ Ampliación de mecánica de fluidos: flujo de conducciones, dispositivos de regulación y control, efectos en conducciones y canalizaciones, transporte y distribución de fluidos (suspensiones densas y agua). ■ Instalaciones: Redes de abastecimiento de agua; circuitos de calefacción y agua caliente sanitaria; redes de gas a media y baja presión. Estandarización: normativa urbana e industrial. ■ Centrales de generación de aire comprimido y de aceite a presión; tecnología de componentes de circuitos oleohidráulicos y neumáticos. Normalización ■ Aplicaciones industriales en instalaciones fijas (prensas, manipuladores, etc. y móviles (sistemas de potencia, maquinaria de obras públicas) ■ Mando proporcional. Servomando; control por autómatas y por ordenador. ■ Diseño y control de instalaciones y equipos. Software específico.

BLOQUE 2. Ciencias aplicadas**Competencias que desarrolla el Bloque 2, Ciencias Aplicadas**

Bloque 2. Competencias profesionales que desarrolla	Nivel
P11. Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las propiedades de los materiales	5
P12. Ensayos y control de calidad de materiales	5
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	4
P21. Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación	5
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	5
P02. Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	4
P24. Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos	4
P25. Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.	4
P26. Movimiento de tierras	4
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	3
P23. Adecuación de las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	3
P30. Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación	3
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	2
P29. Diseño de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación	2
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	2
P39. Organización de empresas del sector	2

Bloque 3	Contenidos
D05 Fundamentos geológicos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fundamentos de geología. ■ Procesos geodinámicos. Tectónica global. ■ Estratigrafía y paleontología. ■ Geología estructural. ■ Petrología y procesos petrogenéticos. ■ Geología de los recursos minerales y energéticos. ■ Cristalografía y mineralogía. ■ Hidrología superficial y subterránea. Hidrogeoquímica. ■ Cartografía geológica. ■ Riesgos geológicos: Evaluación.

Bloque 3	Contenidos
D06 Topografía, cartografía, fotogrametría, TD y SIG	<ul style="list-style-type: none"> ■ Topografía, cartografía, geodesia y fotogrametría. ■ Teledetección y sistemas de información geográfica. ■ Topografía y cartografía mineras. Topografía de obras. ■ Replanteos. ■ Software específico.
D18 Investigación geológico-minera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Yacimientos de recursos energéticos: Descripción y modelización de yacimientos. ■ Tecnología de la prospección de recursos energéticos: Prospección geológica; prospección geofísica; prospección geoquímica. ■ Tecnología de sondeos para depósitos de recursos energéticos: Diseño, planificación y ejecución de sondeos de investigación. ■ Sondeos de captación y explotación de combustibles y de aguas subterráneas. ■ Ensayos mineralógicos y petrográficos. Técnicas de muestreo y de tratamiento de muestras. ■ Evaluación de recursos minerales, energéticos e hidrogeológicos. Métodos geoestadísticos y geomatemáticos. ■ Software específico.
D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maquinaria y equipos específicos para prospección geológico-minera. ■ Maquinaria de sondeos. Equipos auxiliares.

BLOQUE 3. Investigación y prospección de recursos energéticos

Competencias que desarrolla el Bloque 3, Investigación y Prospección de Recursos

Bloque 3. Competencias profesionales que desarrolla	Nivel
P01. Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería	5
P03. Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos	5
P04. Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección	5
P05. Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales	5
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	5
P07. Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas	5
P02. Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería	4
P42. Gestión de riesgos geológicos	4
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	3
P23. Adecuación de las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	2
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	2

Energéticos

BLOQUE 4. Tecnología eléctrica

Bloque 4	Contenidos
D09 (I) Tecnología eléctrica (I)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Teoría de circuitos. Electrotecnia. ■ Centrales y redes eléctricas. ■ Máquinas eléctricas. ■ Instrumentación y técnicas de control eléctrico. ■ Gestión de la energía eléctrica. ■ Electrónica y automática.
D09 (II) Tecnología eléctrica (II)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ampliación de análisis de circuitos mediante ordenador. ■ Ampliación de centrales eléctricas. ■ Diseño de máquinas eléctricas. Comportamiento fuera de diseño, regulación y operación. ■ Diseño electrónico analógico y digital; desarrollo de aplicaciones electrónicas. ■ Energía eléctrica: Gestión y eficiencia. Mercado eléctrico. ■ Ampliación de sistemas de control y automáticos. ■ Programación de Autómatas.
D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maquinaria y equipos específicos. ■ Montaje, verificación y puesta a punto de instalaciones eléctricas, electrónicas y automáticas. Mantenimiento. ■ Análisis de instalaciones y mejoras ■ Viabilidad y rentabilidad de equipos e instalaciones.

Bloque 4. Competencias profesionales que desarrolla	Nivel
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	5
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	5
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	4
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	3
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	3
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesamiento de recursos energéticos	2
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de rec. energéticos	2
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	2
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	2
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	2
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	2
P39. Organización de empresas del sector	2
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	2

Competencias que desarrolla el Bloque 4, Tecnología Eléctrica

BLOQUE 5. Tecnología de combustibles

Bloque 5	Contenidos
D08 Procesos básicos en ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Balances de materia y energía. Transferencia de materia. Transmisión de energía y transporte de cantidad de movimiento. ■ Operaciones básicas específicas. Carboquímica, petroquímica y refino. ■ Diseño, operación y control de instalaciones y procesos. Software específico.
D14 (I) Tecnología de combustibles (I)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Recursos energéticos: clasificación y producción de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. ■ Propiedades térmicas de los combustibles ■ Procesos de combustión. Emisión de los productos de combustión. ■ Combustibles sólidos: características y aplicaciones. Procesos de transformación. ■ Combustibles líquidos: características y aplicaciones. Tratamiento. ■ Combustibles gaseosos: características y aplicaciones. Tratamiento. ■ Transporte y almacenamiento de combustibles: análisis, balance energético y económico. ■ Impacto ambiental: evaluación y corrección.
D14 (II) Tecnología de combustibles (II)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Instrumentación. ■ Control avanzado y optimización de procesos. ■ Equipos auxiliares; quemadores, calderas, tiro y chimeneas, hornos y secaderos. ■ Diseño, control y gestión de oleoductos y gaseoductos. Mercado de productos petrolíferos. ■ Uso racional de combustibles.
D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maquinaria y equipos específicos. ■ Diseño y operación de plantas de procesado de combustibles. ■ Diseño y operación de instalaciones de almacenamiento y distribución. ■ Análisis de instalaciones y mejoras. ■ Viabilidad y rentabilidad de equipos e instalaciones.

Competencias que desarrolla el Bloque 5, Tecnología de Combustibles

Bloque 5. Competencias profesionales que desarrolla	Nivel
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesado de recursos energéticos	5
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de rec. energéticos	5
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	5
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	4
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	4
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	3
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	3
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	3
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	3
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	3
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	2
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	2
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	2
P39. Organización de empresas del sector	2
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	2

Bloque 6	Contenidos
D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maquinaria y equipos específicos. ■ Métodos de inspección de motores; diagnosis y detección de averías. ■ Diseño y operación de instalaciones de aprovechamiento energético. ■ Análisis de instalaciones y mejoras. Bases de mantenimiento. ■ Viabilidad y rentabilidad de equipos e instalaciones.

Bloque 6	Contenidos
<p>D12 (I) Tecnología energética (I)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Termodinámica aplicada: propiedades termodinámicas; sistemas, procesos y ciclos termodinámicos de vapor y gas; aire húmedo. ■ Termotecnia: transmisión de calor y frío; fenómenos de transporte; aplicaciones. ■ Máquinas y motores térmicos: turbinas de vapor; turbinas de gas; motores de combustión; máquinas frigoríficas. Procesos de ciclo binario, cogeneración, combinado, etc. ■ Centrales térmicas. ■ Calor y frío industrial ■ Software específico. ■ Energías renovables: energía hidráulica y centrales; energía eólica y aerogeneradores; energía solar térmica y fotovoltaica; biomasa y tratamiento energético de residuos; energía geotérmica y de origen marino. ■ Energía nuclear: Física nuclear. Centrales y procesos. ■ Gestión y logística energéticas. Eficiencia energética y viabilidad. Auditorías energéticas. Mercados energéticos.
<p>D12 (II) Tecnología energética (II)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis y diseño termodinámico de sistemas energéticos convencionales, no convencionales e innovadores de transformación de energía. ■ Parámetros de operación, instrumentación y diseños de máquinas y motores térmicos. Simulación y modelización. ■ Ampliación de instalaciones frigoríficas: métodos producción frío; fluidos frigoríficos; componentes de las instalaciones; instalaciones frigoríficas y sistemas criogénicos. ■ Ampliación de instalaciones de energías renovables: Parámetros de diseño y aplicaciones. ■ Energías emergentes: celdas de combustible, procesos de obtención de hidrógeno y aplicaciones. ■ Ampliación de Energía Nuclear: Aspectos de seguridad y medio ambientales. ■ Optimización energética; técnicas de modelado, simulación, optimización y diagnóstico. Métodos para la gestión de unidades de producción.

BLOQUE 6. Tecnología energética

Competencias que desarrolla el Bloque 6, Tecnología Energética

Bloque 6. Competencias profesionales que desarrolla	Nivel
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de rec. energéticos	5
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	5
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	5
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	5
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	4
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesado de recursos energéticos	3
P27. Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados	3
P28. Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación	3
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	3
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	3
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	3
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	3
P06. Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos	2
P39. Organización de empresas del sector	2
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	2

Bloque 7	Contenidos
D20 Economía y gestión empresarial. Legislación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Economía: Principios económicos; modelos económicos, determinación de precios, oferta y demanda. ■ Análisis microeconómico y macroeconómico: empresa, análisis de mercados; consumo, inversión, etc. ■ Contabilidad financiera y de costes. ■ Organización y administración de empresas: conceptos genéricos y aplicaciones prácticas. La eficiencia y productividad. ■ Legislación aplicable: normativa local, regional y nacional de todos los campos de actuación: Ordenación del territorio, normativa medioambiental, etc. ■ Calidad: Implantación de sistemas de calidad. ■ Software específico.

Bloque 7	Contenidos
D21 Ingeniería ambiental y geoambiental	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tecnología del Medio Ambiente: Fuentes de contaminación. Evaluación y gestión del riesgo. Estudios de Impacto Ambiental; normativa, procedimientos, medidas correctoras, auditorías, etc. ■ Alteraciones ambientales derivadas de los procesos productivos. ■ Ingeniería geoambiental. Estudio de contaminantes y sus afecciones. ■ Agua: depuración, regeneración, reutilización y vertido de aguas residuales. Desalación. Diseño y gestión de tratamientos e instalaciones. ■ Tratamientos y gestión de residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Vertidos y procesos paliativos. Calidad del aire. ■ Análisis y gestión de riesgos geológicos. ■ Gestión ambiental en la empresa: Sistemas de gestión y minimización de residuos. Ecodiseño. ■ Economía medioambiental
D24 Ingeniería de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desarrollo y ejecución de proyectos e informes técnicos: partes constituyentes, presentación y material de trabajo. Estudios de viabilidad económica, prevención y calidad. ■ Realización de estudios de seguridad y salud en el marco de proyectos y obras. ■ Tramitación de proyectos e informes en los organismos correspondientes. ■ Dirección y coordinación de equipos. Organización y planificación del trabajo. ■ Software específico. ■ Ejecución del proyecto: fases y planificación de la ejecución.
D25 Seguridad y salud	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prevención de riesgos, seguridad y salud laboral; aplicaciones prácticas: condiciones de seguridad y salud. ■ Legislación aplicable: Equipos y medios auxiliares de protección y seguridad.

BLOQUE 7. Gestión, seguridad, medio ambiente y proyectos**Competencias que desarrolla el Bloque 7, Gestión, Seguridad, Medio Ambiente y Proyectos**

Bloque 7. Competencias profesionales que desarrolla	Nivel
P33. Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento	5
P34. Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados	5
P35. Implantación de tecnologías medioambientales en empresas	5
P36. Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa	5
P37. Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas	5
P39. Organización de empresas del sector	5
P17. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesado de recursos energéticos	3
P38. Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación	3
P42. Gestión de riesgos geológicos	3
P18. Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de rec. energéticos	2
P19. Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético	2
P20. Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética	2
P23. Adecuación de las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados	2
P31. Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos	2
P40. Dirección de obras dentro del ámbito de actuación	2

Como se indicó anteriormente, el nivel asignado a cada competencia se refiere a su desarrollo dentro del título y no puede emplearse para comparar entre sí títulos diferentes. Así, aunque el nivel de desarrollo para competencias específicas como P18, P19 o P20 sea el mismo que en el título de Minas y Energía, se entiende que la formación en contenidos específicos es más completa en el título de Energía y también lo sería la capacidad para realizar proyectos complejos en este campo. Por otra parte, se considera que las competencias transversales y académicas para éste título deberían tener el mismo nivel de desarrollo que en el título de Minas y Energía, tal como figuran al final de 12.2.

La tabla siguiente muestra una serie de referencias europeas relacionadas, en mayor o menor medida con el título de Ingeniero de Energía:

Denominación del título	País	Universidades que lo imparten
Energetik	Hungría	Budapest
Energétique industrielle	Francia	París
Energie	Bélgica	Mons
Énergie électrique	Suiza	Fribourg
Energie nucléaire	Bélgica	Bruxelles/Angleur
Energie und Wärmetechnik	Alemania	Giessen-Friedberg
Energie und verfahrenstechnik	Alemania	Berlin/Essen
Energieingenieurwesen	Alemania	Freiberg/Weima/Leipzig/Zittau/Zwickau/Dresden
Energietechnik/Automation	Suiza	Chur/Zurich
Energietechnik/Leistungse	Suiza	Zurich
Energie and building service	Suecia	Karistad
Energy and environmental	Reino Unido	Edinburgh
Energy and indoor climate	Suecia	Sandviken
Energy and process engineering	Slovenia	Maribor
Energy engineering	Finlandia	Lappeenra/Turku
Energy engineering	Suecia	Sundsvall/Umea
Energy engineering	Reino Unido	Edinburgh/London/Leeds
Energy resource engineering	Reino Unido	Edinburgh
Energy studies	Reino Unido	Wales

13.

DISTRIBUCIÓN
DEL TRABAJO
DEL ESTUDIANTE
Y ASIGNACIÓN
DE CRÉDITOS ECTS

13. Distribución del trabajo del estudiante y asignación de créditos ECTS

Las competencias que desarrollan los Bloques propuestos en este proyecto, especialmente las profesionales, no están siempre descritas con el mismo grado de definición. Muchas de ellas podrían haberse subdividido, mientras que otras corresponden a actuaciones profesionales mucho más concretas. Nuestra intención ha sido recoger todas las que se consideran relevantes para el nuevo título, pero evitando un número excesivo de competencias que podría complicar la realización de las encuestas o la valoración.

Por tanto, el trabajo del alumno para el desarrollo de cada competencia no tiene, necesariamente, que ser el mismo en todos los casos, incluso aunque se trate de competencias con el mismo nivel. Por otra parte, y como se indicó más arriba, los dos primeros Bloques corresponden a la formación básica del titulado. No se refieren a ninguno de los perfiles profesionales, aunque participan de todos ellos, y no se relacionan directamente con las competencias profesionales.

En consecuencia, un reparto de créditos ECTS basado únicamente en un cómputo automático de competencias y niveles parece poco adecuado y supondría dejar sin contenidos los dos primeros Bloques, además de producir desequilibrios en los restantes.

Para evitar esta situación, la distribución del trabajo del alumno por Bloques no se ha basado exclusivamente en el número y nivel de las competencias, sino también en:

- La complejidad de las competencias que aparecen en cada Bloque.
- Los contenidos propios de cada Bloque.

- La distribución de créditos de los planes actuales de Ingenierías de Minas.
- Las opiniones de los miembros de la red, formada por profesores con diferentes titulaciones y especialidades.
- Las consultas realizadas a distintos colectivos.

13.1. CRÉDITOS ECTS

Bloque	Conocimientos disciplinares	ECTS
1. Ciencias Básicas	D01 Matemática Aplicada D02 Física Aplicada D03 Química Aplicada D10 Ciencia y tecnología de fluidos	42
2. Expresión Gráfica y Geomática	D04 Expresión gráfica D06 Topografía, cartografía, fotogrametría, TD y SIG	10
3. Investigación Geológico-Minera	D05 Fundamentos geológicos D18 Investigación y prospección minera D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	24
4. Ciencia y Tecnología de la Construcción	D11 Ciencia y tecnología de la construcción D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	10
5. Energía y Combustibles	D09 Tecnología eléctrica D12 Tecnología energética D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento D08 Procesos básicos en ingeniería D14 Tecnología de combustibles	25
6. Obras Subterráneas y Explotación de Minas	D13 Ingeniería y morfología del terreno. Geotecnia D16 Ingeniería minera D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento D17 (I) Tecnología mineralúrgica	28
7. Tecnología y uso de Explosivos	D08 Procesos básicos en ingeniería D15 Tecnología y uso de explosivos D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	8
8. Metalurgia y Materiales	D07 Ciencia y tecnología de materiales D08 Procesos básicos en ingeniería D17 (II) Tecnología metalúrgica D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	16
9. Gestión, Seguridad, Medio Ambiente y Proyectos	D20 Economía y gestión empresarial. Legislación D21 Ingeniería ambiental y geoambiental D24 Ingeniería de proyectos D25 Seguridad y salud	17
		180

El reparto se ha elaborado a partir de los conocimientos disciplinares correspondientes a cada Bloque, lo que nos ha permitido trabajar con bastante detalle y ajustarlo al máximo. No obstante, los miembros de la red consideran que ese nivel de definición no es necesario ni conveniente en esta fase del diseño del título y, por tanto, sólo aparecen aquí los créditos ECTS que se asignan a cada uno de los Bloques.

Puesto que los créditos ECTS corresponden al trabajo del estudiante, y no a las horas presenciales, no se ha seguido ningún criterio particular para asignarlos a los Bloques. Por eso, no se considera necesario forzar los valores para que sean múltiplos de 1,5 o de 3, aunque sí para que sean enteros.

Con la estructura que se plantea, basada en los perfiles profesionales, cada Bloque puede incluir conocimientos disciplinares de distintos tipos. En relación con ellos, el reparto aproximado de materias sería el siguiente:

Tipo	Conocimientos disciplinares	Créditos	Porcentaje
Básicas	D01, D02, D03, D04, D05	53	29,4%
Tecnológicas comunes	D06, D07, D09, D10, D11	34	18,9%
Tecnológicas específicas	D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18	76	42,2%
Transversales	D20, D21, D24, D25	17	9,4%
		180	

En todos los casos se ha considerado que los conocimientos D08 y D19 contabilizan con el conocimiento disciplinar al que completan y no aparecen, por tanto, en la tabla anterior. Puesto que el reparto de créditos se establece para los Bloques, no para los conocimientos disciplinares, los valores que figuran en la tabla son orientativos.

13.2. DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

En el apartado 12 se indicaron los contenidos de cada Bloque y las competencias profesionales que desarrolla. Se entiende que los programas de las futuras materias deben referirse, explícitamente, a dichas competencias y que en la evaluación se comprobará que el estudiante ha adquirido los conocimientos, habilidades y destrezas correspondientes. Los posibles desajustes entre los objetivos formativos y los resultados del aprendizaje deben ponerse de manifiesto en esta etapa y corregirse inmediatamente. La evaluación continua, fundamental en un proceso como el que nos ocupa, debe permitir realizar este seguimiento de forma adecuada.

En este apartado se muestra una distribución del trabajo del estudiante, en relación con el reparto de créditos ECTS por Bloques que figura en 13.1. Hemos evitado, deliberadamente, establecer una distribución excesivamente detallada, que podría resultar poco realista. A cambio, se indica en cada caso cuáles deben ser las actividades relevantes, sus fines y el número de horas de trabajo del alumno necesario para realizarlas.

Como referencia, se dispone de las encuestas sobre créditos ECTS. La primera, dirigida a los profesores de Ingenierías de Minas, corresponde a 114 asignaturas. La segunda, dirigida a los estudiantes, obtuvo 506 respuestas, que corresponden a 65 asignaturas. La descripción y el análisis de los resultados de las encuestas figuran en Anexos. Entre otros aspectos, el análisis de las encuestas nos ha servido para disponer de una estimación del número de horas de trabajo del estudiante necesario para asimilar los contenidos expuestos en clase. Se han considerado 25 horas por cada crédito ECTS.

En la distribución de horas de trabajo del estudiante, que figura a continuación, se han considerado los siguientes apartados:

Horas presenciales: Trabajo conjunto del profesor y el estudiante. Incluye las horas lectivas, las tutorías y la evaluación:

- **Aula:** Horas de trabajo a desarrollar en el aula. Incluye las clases de teoría y problemas, exposición de contenidos por parte del estudiante, discusiones y debates, seminarios y conferencias, tutorías y, en su caso, la evaluación de todas estas actividades.
- **Prácticas:** Incluye las prácticas de laboratorio y aula de informática y las visitas y prácticas de campo, además de la evaluación de estas actividades. No incluye la realización de informes o trabajos relacionados con los contenidos prácticos del programa.

Horas no presenciales: Corresponden al trabajo personal del estudiante. La orientación por parte del profesor, el seguimiento de este trabajo y la evaluación no están incluidos aquí, ya que se consideran horas presenciales:

- **Estudio personal:** Estudio de los contenidos teóricos; preparación de contenidos teóricos a desarrollar en clase por el estudiante; etc.
- **Resolución de problemas y supuestos prácticos:** Esta actividad puede desarrollarse en grupos reducidos. Las soluciones de los problemas se publican oportunamente. Como material de apoyo debe suministrarse una colección de problemas-tipo resueltos.
- **Informes de prácticas:** Informes, trabajos, etc. relacionados con las prácticas de laboratorio y de campo.
- **Actividades dirigidas:** Trabajos proyectuales u otras actividades a desarrollar por el estudiante, en grupo o de forma individual. Incluyen búsqueda de información (en libros, revistas y/o Internet), realización del trabajo y exposición y deben orientarse al desarrollo de competencias concretas, tanto específicas como transversales.

BLOQUE 1. Distribución de horas de trabajo del alumno

42 ECTS	Horas
Presenciales	
Aula	200
Prácticas	75
Total horas presenciales	275
No presenciales	
Estudio personal	500
Problemas	150
Informes de prácticas	25
Actividades dirigidas	100
Total horas no presenciales	775
	1.050

Bloque 1. Ciencias Básicas

Las prácticas se refieren a horas de laboratorio (conocimientos D02, D03 y D10) y a horas de aula de informática. De estas últimas conviene destacar las destinadas a software específico, que aparece como contenido en D10, además de las correspondientes a prácticas de Estadística (en D01) o de otros contenidos del Bloque. Las prácticas se completan con la elaboración de los correspondientes informes. Por otra parte, se ha previsto la realización de uno o varios trabajos dirigidos (100 horas) que deben referirse a los aspectos más específicos de los contenidos del Bloque, por ejemplo a diseño de redes de distribución, de ventilación y de bombeo (D10).

Además de los contenidos propios del Bloque, la formación debe enfocarse al desarrollo de competencias transversales, como *Capacidad de análisis y síntesis*, *Capacidad de gestión de la información*, *Resolución de problemas*, *Razonamiento crítico* o *Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación*. Entre las competencias académicas, cabe destacar *Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., aplicadas*.

BLOQUE 2. Distribución de horas de trabajo del alumno

10 ECTS	Horas
Presenciales	
Aula	55
Prácticas	20
Total horas presenciales	75
No presenciales	
Estudio personal	100
Problemas	20
Informes de prácticas	30
Actividades dirigidas	25
Total horas no presenciales	175
	250

Bloque 2. Expresión Gráfica y Geomática

Las prácticas pueden realizarse de forma coordinada, para que los informes incluyan la realización de levantamientos topográficos y la elaboración de los planos correspondientes. En actividades dirigidas puede plantearse un estudio de movimiento de tierras, basado en los datos obtenidos en las prácticas. No se incluyen aquí los conocimientos relacionados con Dibujo asistido por ordenador, que debe ser objeto de una materia de Universidad, pero sí el software específico de Geomática.

Como competencias transversales a desarrollar, destacamos: *Capacidad de organización y planificación, Capacidad de gestión de la información, Resolución de problemas, Toma de decisiones, Trabajo en equipo, etc.* Todas ellas se aplican en la realización de las prácticas.

BLOQUE 3. Distribución de horas de trabajo del alumno.

24 ECTS	Horas
Presenciales	
Aula	130
Prácticas	70
Total horas presenciales	200
No presenciales	
Estudio personal	240
Problemas	50
Informes de prácticas	50
Actividades dirigidas	60
Total horas no presenciales	400
	600

Bloque 3. Investigación Geológico-Minera

Las prácticas se refieren a laboratorio (D05 y D18), prácticas de campo (sobre todo D05) y visitas (sobre todo D18), además de aula de informática para los contenidos específicos recogidos en D18. En actividades dirigidas se ha previsto la realización de un trabajo individual, incluida su exposición, que puede referirse a la modelización de un yacimiento a partir de datos procedentes de una campaña de investigación geológico-minera.

Este Bloque debe contribuir a desarrollar todas las competencias transversales y académicas relevantes para el perfil profesional 1, que figuran en los apartados 6 a 8.

BLOQUE 4. Distribución de horas de trabajo del alumno.

10 ECTS	Horas
Presenciales	
Aula	60
Prácticas	10
Total horas presenciales	70
No presenciales	
Estudio personal	115
Problemas	30
Informes de prácticas	10
Actividades dirigidas	25
Total horas no presenciales	180
	250

Bloque 4. Ciencia y Tecnología de la Construcción

No se han previsto prácticas, salvo las correspondientes a aula de informática que se refieren al contenido de software específico que aparece en D11. Las horas de actividades dirigidas se refieren a la realización de un trabajo individual, sobre los contenidos de D11, por ejemplo el cálculo de una nave para alojar una instalación minera, energética o metalúrgica.

Este Bloque debe contribuir a desarrollar todas las competencias transversales y académicas relevantes para el perfil profesional 6, que figuran en los apartados 6 a 8.

BLOQUE 5. Distribución de horas de trabajo del alumno.

25 ECTS	Horas
Presenciales	
Aula	120
Prácticas	45
Total horas presenciales	165
No presenciales	
Estudio personal	270
Problemas	50
Informes de prácticas	40
Actividades dirigidas	100
Total horas no presenciales	460
	625

Bloque 5. Energía y Combustibles

Las prácticas incluyen laboratorio y visitas a instalaciones, empresas y organismos relacionados con los contenidos del Bloque. También incluyen aula de informática.

Las 100 horas de actividades dirigidas se refieren a la realización de un trabajo proyectual. Se han previsto dos trabajos de este tipo, uno dentro del Bloque 5 y otro dentro del Bloque 6. Este trabajo debe desarrollar, integrándolos de forma adecuada, contenidos propios del Bloque 5, pero también de Bloques anteriores como el 3. El objetivo es que el estudiante aprenda a relacionar todos estos contenidos, desde la óptica de un proyecto de ingeniería. El trabajo proyectual comprende dos fases: la primera se realizará en grupo y pretende desarrollar competencias relacionadas con el trabajo en equipo, las capacidades directivas, etc.; la segunda se realizará de forma individual (y debe incluir una exposición pública) de forma que se desarrollen competencias relacionadas con la toma de decisiones, el aprendizaje autónomo, etc.

Este Bloque debe contribuir a desarrollar todas las competencias transversales y académicas relevantes para el perfil profesional 5, que figuran en los apartados 6 a 8.

BLOQUE 6. Distribución de horas de trabajo del alumno.

28 ECTS	Horas
Presenciales	
Aula	130
Prácticas	75
Total horas presenciales	205
No presenciales	
Estudio personal	280
Problemas	50
Informes de prácticas	65
Actividades dirigidas	100
Total horas no presenciales	495
	700

Bloque 6. Obras Subterráneas y Explotación de Minas

Las prácticas incluyen laboratorio (Geotecnia, Mineralurgia, etc.), prácticas de campo y visitas a explotaciones mineras, instalaciones, empresas y organismos relacionados con los contenidos del Bloque. Incluyen, además, aula de informática para los contenidos correspondientes de D13 y D16.

Las 100 horas de actividades dirigidas se refieren a la realización de un trabajo proyectual, similar al que se recoge en el Bloque 5. Este trabajo debe desarrollar, integrándolos de forma adecuada, contenidos propios del Bloque 6, pero también de Bloques anteriores como el 3. El objetivo es que el estudiante aprenda a relacionar todos estos contenidos, desde la óptica de un proyecto de ingeniería. La mitad, aproximadamente, de las 100 horas se destinará a trabajo en grupo y la otra mitad a trabajo individual y exposición. Parece oportuno que, en la fase de trabajo en grupo, cada integrante se ocupe de uno de los aspectos del trabajo.

Este Bloque debe contribuir a desarrollar todas las competencias transversales y académicas relevantes para los perfiles profesionales 2 y 3, que figuran en los apartados 6 a 8.

BLOQUE 7. Distribución de horas de trabajo del alumno.

8 ECTS	Horas
Presenciales	
Aula	70
Prácticas	20
Total horas presenciales	90
No presenciales	
Estudio personal	75
Problemas	15
Informes de prácticas	
Actividades dirigidas	20
Total horas no presenciales	110
	200

Bloque 7. Tecnología y Uso de Explosivos

Las prácticas incluyen laboratorio, campo y, especialmente, visitas a plantas de fabricación de explosivos y a voladuras. Incluyen, además, aula de informática. Las actividades, sobre todo las correspondientes a uso de explosivos, deben coordinarse con las del Bloque 6. Las 20 horas de actividades dirigidas se refieren a la realización de un trabajo individual, por ejemplo el diseño de una voladura, que debe también coordinarse con los contenidos del Bloque 6.

Este Bloque debe contribuir a desarrollar todas las competencias transversales y académicas relevantes para el perfil profesional 8, que figuran en los apartados 6 a 8.

BLOQUE 8. Distribución de horas de trabajo del alumno.

16 ECTS	Horas
Presenciales	
Aula	100
Prácticas	45
Total horas presenciales	145
No presenciales	
Estudio personal	165
Problemas	20
Informes de prácticas	30
Actividades dirigidas	40
Total horas no presenciales	255
	400

Bloque 8. Metalurgia y Materiales

Las prácticas incluyen laboratorio, en Materiales y Metalurgia, y visitas a plantas metalúrgicas. Las 40 horas de actividades dirigidas se refieren a la realización de un trabajo individual, sobre procesos, tratamientos, etc. Pueden sustituirse por trabajos de investigación, de pequeña envergadura, en colaboración con Departamentos o grupos relacionados con los contenidos del Bloque.

Este Bloque debe contribuir a desarrollar todas las competencias transversales y académicas relevantes para el perfil profesional 4, que figuran en los apartados 6 a 8.

BLOQUE 9. Distribución de horas de trabajo del alumno.

17 ECTS	Horas
Presenciales	
Aula	135
Prácticas	20
Total horas presenciales	155
No presenciales	
Estudio personal	180
Problemas	30
Informes de prácticas	10
Actividades dirigidas	50
Total horas no presenciales	270
	425

Bloque 9. Gestión, Seguridad, Medio Ambiente y Proyectos

Las prácticas incluyen visitas y aula de informática. Las 50 horas de actividades dirigidas se refieren a la realización de uno o dos trabajos individuales, relacionados con D20, D21 y/o D25. Deben apoyarse en los Bloques anteriores, de forma que se potencie la integración de todos los conocimientos: Por ejemplo, un trabajo sobre impacto ambiental o seguridad relativo a una instalación minera que haya sido objeto del trabajo proyectual del Bloque 6, o de una instalación de generación de energía que haya sido objeto del correspondiente al Bloque 5.

Este Bloque debe contribuir a desarrollar todas las competencias transversales y académicas relevantes para los perfiles profesionales 9, 10 y 11, que figuran en los apartados 6 a 8

13.3. COMPETENCIAS TRANSVERSALES Y ACADÉMICAS

Las competencias específicas (conocimientos disciplinares y competencias profesionales) a desarrollar en cada Bloque se detallaron en el apartado 12, junto con el nivel a alcanzar en cada una de ellas. A continuación aparece la justificación del desarrollo de las competencias transversales y académicas, relacionándolo con las actividades formativas y las horas de trabajo del estudiante que figuran en 13.2.

Competencias transversales

- *Capacidad de análisis y síntesis:* Se desarrolla en los contenidos de los Bloques 1 a 6 y 9, especialmente en el Bloque 3, en las prácticas y en las actividades dirigidas, especialmente

los trabajos proyectuales de los Bloques 5 y 6. En la resolución de problemas y supuestos prácticos.

- *Capacidad de organización y planificación.* En los contenidos de todos los Bloques, especialmente 3, 4, 5, 6 y 9, y en las actividades de estos últimos.
- *Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.* En la redacción de trabajos dirigidos y en la exposición de los mismos. En la exposición de temas durante las clases teóricas y en las pruebas escritas de evaluación.
- *Conocimiento de una lengua extranjera.* No está recogida en los contenidos comunes obligatorios; debe desarrollarse en los contenidos propios de la Universidad.
- *Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.* En la aplicación de software específico, Bloques 1 a 7 y 9.
- *Capacidad de gestión de la información.* En los trabajos dirigidos, especialmente en los Bloques 3, 6 y 9.
- *Resolución de problemas.* En todos los Bloques, especialmente en la resolución de problemas y supuestos prácticos y en las prácticas de laboratorio y campo, que suponen enfrentar al estudiante con situaciones similares a las que va a encontrar en la práctica profesional.
- *Toma de decisiones.* En todos los trabajos dirigidos, especialmente en los trabajos proyectuales de los Bloques 5 y 6. En el Proyecto Fin de Carrera.
- *Trabajo en equipo.* En los trabajos proyectuales de los Bloques 5 y 6.
- *Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.* En los trabajos proyectuales, buscando que cada estudiante desarrolle uno de los aspectos del trabajo y actúe como especialista en ese campo.
- *Trabajo en un contexto internacional.* En los contenidos de los Bloques 3 y 5.
- *Habilidades en las relaciones interpersonales.* En los trabajos proyectuales y en las prácticas de campo.
- *Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.* No se ha contemplado el desarrollo de esta competencia, que obtuvo una valoración muy baja.
- *Razonamiento crítico.* Debe desarrollarse a partir de debates y discusiones a desarrollar en las clases teóricas.
- *Compromiso ético.* Debe desarrollarse a partir de debates y discusiones a desarrollar en las clases teóricas, especialmente en los Bloques 7 y 9.

- *Aprendizaje autónomo.* En los trabajos dirigidos, abordando aspectos que no hayan sido explicados en clase. En la resolución de problemas y supuestos prácticos.
- *Adaptación a nuevas situaciones.* En las prácticas y en los trabajos dirigidos. En los debates y discusiones a desarrollar en las clases teóricas.
- *Creatividad.* Favoreciendo la incorporación de soluciones novedosas en los trabajos dirigidos.
- *Liderazgo.* En la fase de trabajo en equipo de los trabajos proyectuales, favoreciendo que la dirección del trabajo se ejerza de forma rotatoria.
- *Conocimiento de otras culturas y costumbres.* No se ha contemplado el desarrollo de esta competencia, que obtuvo una valoración muy baja.
- *Iniciativa y espíritu emprendedor.* En los contenidos de los cursos superiores, en los trabajos dirigidos y en todas las actividades del Bloque 9.
- *Motivación por la calidad.* En los contenidos y en las prácticas de todos los Bloques, especialmente del 9. Favoreciendo la participación en la gestión de la calidad en centros y departamentos, por ejemplo mediante becas y ayudas. En la presentación de los trabajos dirigidos.
- *Sensibilidad hacia temas medioambientales.* En los contenidos y en las prácticas de todos los Bloques, especialmente del 9. Favoreciendo la inclusión de aspectos medioambientales en los trabajos dirigidos. Favoreciendo la ambientalización en la Universidad.

Competencias académicas

- *Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos.* En los trabajos proyectuales, especialmente el del Bloque 6. En el Proyecto Fin de Carrera.
- *Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería.* En los trabajos dirigidos, en el Proyecto Fin de Carrera y en los contenidos del Bloque 9.
- *Capacidad para desarrollar investigación aplicada en el ámbito de formación.* Participando en proyectos de investigación de departamentos y grupos.
- *Capacidad de desarrollar en público un tema, trabajo, conferencia, proyecto, etc.* Mediante la preparación de temas a desarrollar en clase por el estudiante. Mediante la exposición y defensa de los trabajos proyectuales.
- *Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica.* En las prácticas y, especialmente, las visitas. Favoreciendo la adopción de soluciones tecnológicamente avanzadas en los trabajos dirigidos.

- *Conocer y aplicar la terminología propia del sector en el contexto nacional e internacional.* En los contenidos de todos los Bloques. En los trabajos dirigidos y el Proyecto Fin de Carrera.
- *Conocer y manejar la legislación aplicable al sector.* En los contenidos de todos los Bloques, especialmente del 9. En los trabajos dirigidos, que deben contemplar los aspectos relacionados con la legislación.
- *Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.* Mediante la ambientalización de los contenidos. En los trabajos dirigidos, especialmente del Bloque 9.
- *Conocer la evolución histórica de esta ingeniería.* No se ha contemplado el desarrollo de esta competencia, que obtuvo una valoración muy baja.
- *Capacidad de autoaprendizaje.* En los trabajos dirigidos, abordando aspectos que no hayan sido explicados en clase. En la resolución de problemas y supuestos prácticos.
- *Capacidad para manejar herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., aplicadas.* En los contenidos específicos, especialmente del Bloque 1.
- *Capacidad para organizar, interpretar, asimilar y elaborar la información.* En los contenidos y los trabajos dirigidos, especialmente de los Bloques 3 y 9.
- *Conocer el entorno social y empresarial.* En las visitas de prácticas. En las prácticas en empresa. Relacionando los contenidos teóricos y prácticos con el entorno de la Universidad.
- *Capacidad para transmitir conocimientos.* En la exposición de los trabajos proyectuales. En el desarrollo de temas en clase.
- *Capacidad para sensibilizar al entorno laboral de la importancia de la seguridad.* En los contenidos de todos los Bloques. Favoreciendo la inclusión de aspectos de seguridad en los trabajos dirigidos. Participando en actividades organizadas por el Centro o la Universidad.
- *Capacidad para relacionarse con la administración competente.* En los contenidos de los Bloques 6 y 9. En las prácticas en empresa. En el Proyecto Fin de Carrera.

13.4. EL TÍTULO DE INGENIERO DE ENERGÍA

Como se ha indicado, este segundo título no forma parte de la propuesta de la red. Por tanto, no se ha desarrollado con el mismo detalle que el de Ingeniero de Minas y Energía y no se incluyen aquí ni la distribución del trabajo del alumno ni el desarrollo de competencias transversales y académicas, que sí figuran en el otro título.

Sí se incluye la distribución de créditos ECTS para cada uno de los 7 Bloques considerados.

Bloque	Conocimientos disciplinares	ECTS
1. Ciencias Básicas	D01 Matemática Aplicada D02 Física Aplicada D03 Química Aplicada D04 Expresión gráfica	51
2. Ciencias Aplicadas	D07 Ciencia y tecnología de materiales D08 Procesos básicos en ingeniería D10 Ciencia y tecnología de fluidos D11 Ciencia y tecnología de la construcción	32
3. Investigación y Prospección de Recursos Energéticos	D05 Fundamentos geológicos D06 Topografía, cartografía, fotogrametría, TD y SIG D18 Investigación y prospección minera D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	28
4. Tecnología Eléctrica	D09 (I) Tecnología eléctrica I D09 (II) Tecnología eléctrica II D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	12
5. Tecnología de Combustibles	D08 Procesos básicos en ingeniería D14 (I) Tecnología de combustibles I D14 (II) Tecnología de combustibles II D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	18
6. Tecnología Energética	D12 (I) Tecnología energética I D12 (II) Tecnología energética II D19 Maquinaria y equipos específicos. Mantenimiento	22
7. Gestión, Seguridad, Medio Ambiente y Proyectos	D20 Economía y gestión empresarial. Legislación D21 Ingeniería ambiental y geoambiental D24 Ingeniería de proyectos D25 Seguridad y salud	17
		180

Ingeniero de energía

14.

CRITERIOS E INDICADORES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD

14. Criterios e indicadores del proceso de evaluación de la calidad

Los criterios e indicadores expuestos a continuación pretenden servir como referencia para la evaluación del grado de calidad de los diferentes componentes del proceso formativo y de su interrelación. Los hemos dividido en distintas categorías, basadas en las que propone el *Borrador del catálogo de indicadores del sistema universitario público español* del Ministerio de Educación y Ciencia:

1. Programa Formativo.
2. Recursos Humanos.
3. Recursos Materiales.
4. Proceso Formativo.
5. Resultados.

14.1. PROGRAMA FORMATIVO

Se entiende como programa formativo el conjunto de actividades teóricas y prácticas, presenciales o no, que completan el Plan de Estudios y cuyos contenidos deben ser desarrollados y asimilados por los destinatarios del programa, con el objetivo de adquirir una serie de competencias que se definen en él. El programa formativo pretende desarrollar en el estudiante unas capacidades, habilidades y destrezas que le permitan conseguir, al finalizar sus estudios:

- Una sólida asimilación de los conocimientos transmitidos dentro del ámbito de formación.
- Capacidad para integrar conocimientos de distintas disciplinas y aplicarlos a la resolución de problemas técnicos y al desarrollo de proyectos de ingeniería.

- Razonamiento crítico y espíritu innovador, que le permitan enfrentarse a nuevas situaciones de forma creativa, constructiva y ética.
- Capacidad de análisis y de síntesis, que faciliten la correcta interpretación y gestión de la información, aplicándola a cada situación y ayudando a la resolución de problemas y a la toma de decisiones.
- Capacidad de organizar y planificar, que facilitará las tareas de gestión propias de la ingeniería.
- Capacidad para formar equipos de trabajo y participar en ellos creativamente, motivando a los integrantes.
- Interés por mantener el proceso de aprendizaje por cuenta propia.
- Conciencia medioambiental y de la importancia de la seguridad y salud de su entorno laboral y social.

1.1. El programa formativo será accesible, público y con unos objetivos formativos claramente definidos. Indicadores:

- **Grado de accesibilidad del programa formativo:** Si dicho programa ha sido publicado y expuesto en diferentes medios para su divulgación: guías académicas, página Web del Centro, tablón de anuncios o cualquier otro medio. Debe ser accesible, en todo momento, para los interesados, sean o no miembros de la comunidad universitaria.
- **Grado de definición del programa formativo:** Si aparecen claramente definidas todas las actividades formativas que lo desarrollan.
- **Grado de definición de los objetivos formativos:** Si aparecen los objetivos formativos claramente definidos.

Todos los indicadores se pueden evaluar mediante una encuesta a los alumnos de nuevo ingreso. Se comprobará, además, contrastando los documentos informativos elaborados por el Centro y puestos a disposición de la sociedad.

1.2. Existirá un organismo encargado de la gestión y organización del programa. Este organismo será responsable de la sistemática y periódica actualización de contenidos, para una mejora continua del programa. Se analizará el desarrollo de todos los contenidos en cada una de las asignaturas, comprobando que no existen repeticiones ni lagunas formativas. También se encargará de su comunicación interna y externa, para una mayor eficacia. Realizará un seguimiento de los egresados y de sus resultados en la profesión, para disponer de información que facilite la revisión y la mejora del programa formativo. Indicadores:

- **Existencia de un organismo encargado del programa:** Si se ha creado o no un organismo, grupo de coordinación o comisión, perteneciente al centro, que gestione y organice dicho programa.
- **Funcionalidad del organismo gestor del programa:** Si cumple con todas las funciones descritas anteriormente: desarrollo, no solapamiento y actualización de contenidos, comunicación interna y externa, seguimiento a egresados y resultados en la sociedad. Si dispone de los medios necesarios para ello.

Ambos indicadores pueden evaluarse analizando los informes emitidos por el organismo y mediante una encuesta a los egresados.

1.3. Estará en todo momento disponible la relación de requisitos administrativos de ingreso, de forma accesible y pública, con la preferencia de ingreso y la metodología a seguir. Indicadores:

- **Grado de accesibilidad y difusión de los requisitos de ingreso:** Si dicha información ha sido publicada y expuesta en diferentes medios para su divulgación: Internet, prensa, tablón de anuncios o cualquier otro medio.
- **Grado de contenido informativo de los requisitos de ingreso:** Si figuran todos los aspectos necesarios para la completa información del alumnado, como la documentación a presentar y el sistema de preferencia de acceso.

Ambos indicadores se pueden evaluar mediante una encuesta a los alumnos de nuevo ingreso.

1.4. Se promoverá la existencia de mecanismos de convalidación y adaptación de contenidos entre titulaciones afines y entre las distintas universidades, españolas y extranjeras, que impartan un determinado título. La documentación debe ser transparente y pública, de forma que cualquier alumno pueda conocer cuál será su situación si decide cambiar de titulación o de Universidad. Indicadores:

- **Grado de adaptabilidad entre titulaciones:** Si existen mecanismos de convalidación; con qué titulaciones y universidades. Si corresponden a acuerdos recíprocos en dichas universidades. Si se han desarrollado en el seno de una red de trabajo (nacional o internacional).
- **Grado de accesibilidad y transparencia de la información:** Si dicha información ha sido publicada y expuesta. Si las condiciones y requisitos están claramente señalados.

La mejor manera de evaluar este indicador es una encuesta a los alumnos que se hayan acogido a dichos mecanismos. Además, debe comprobarse la documentación existente y su accesibilidad.

1.5. Existirá un guía académica o documento básico, donde figure toda la información relevante para el alumnado: características de cada materia, créditos y distribución de horas presenciales de teoría y práctica, horarios y aulas, actividades a desarrollar por el alumno, etc.; contenido del pro-

grama formativo, objetivos de cada materia, bibliografía, recomendaciones, evaluación. En la guía aparecerá la correspondencia del plan de estudios con los objetivos formativos y con el perfil de los egresados. Indicador:

- **Existencia de una guía académica:** Si existe una guía académica o documento que reúna todas las características anteriores. Cómo se facilita la guía académica al alumnado. Cómo se actualizan sus contenidos.
- **Utilidad de la guía académica:** Si la información es completa y está bien estructurada.

Para evaluarlos, se comprobará la existencia de dicho documento y se realizará una encuesta a los alumnos de nuevo ingreso.

1.6. El plan de estudios será adecuado y consecuente con los objetivos propuestos para el título y con los actuales planteamientos del proceso de aprendizaje, guardando concordancia con todo lo expuesto y de forma que permita la asimilación completa y gradual de los contenidos por los destinatarios del programa. Indicadores:

- **Grado de adecuación del plan de estudios:** La adecuación del plan a los objetivos previstos.
- **Organización temporal adecuada:** La distribución de los contenidos, y de la organización del trabajo del estudiante, en el tiempo, para que no existan incompatibilidades de asimilación de contenidos.
- **Grado de atomización del plan de estudios:** Si existe un número de asignaturas excesivo en algunos de los cursos. Si se detectan dificultades organizativas o deficiencias formativas por esta causa.
- **Distribución de la carga lectiva:** Si las actividades presenciales presentan una buena disposición temporal, sin incompatibilidades y de forma que se facilite el desarrollo de actividades no presenciales. Si las horas lectivas están concentradas en determinadas franjas horarias. Si existe algún día cada semana destinado a las actividades no presenciales. Si las materias optativas se desarrollan en horarios compatibles con las demás actividades.
- **Existencia de actividades extracurriculares:** Si se organizan seminarios, ciclos de conferencias o cualquier otra actividad reglada para complementar la formación del alumnado.
- **Itinerarios de intensificación propios:** Si existen intensificaciones específicas de la titulación. Número de créditos de materias optativas propias de las áreas específicas de la titulación que se ofrecen al alumno.
- **Itinerarios de intensificación transversal:** Si existen intensificaciones de carácter transversal. Número de créditos de materias optativas propias de áreas transversales, co-

mo Seguridad, Medio Ambiente o Gestión que se ofrecen al alumno.

- **Cursos de postgrado:** Si existe una oferta suficiente y adecuada de cursos de postgrado, específicos o transversales, con acceso para los alumnos de nuestra titulación. Si existen cursos organizados por dos o más universidades, nacionales o extranjeras.

Todos estos indicadores pueden evaluarse comprobando la información disponible y mediante encuestas a alumnos y egresados. Los tres últimos pueden contrastarse con informes del Colegio profesional y encuestas a los empleadores.

1.7. Se promoverá la existencia de páginas Web, en el centro o los departamentos, que permitan el acceso de los alumnos a documentación de todo tipo (enlaces, apuntes, artículos, videos, software de libre acceso, etc.) complementaria de la bibliografía propuesta.

- **Información en Web:** Si existe o no; calidad y cantidad de los contenidos ofrecidos; grado de actualización; etc.

14.2. RECURSOS HUMANOS

Estos indicadores hacen referencia al personal propio de cada institución universitaria, tanto al personal docente investigador (PDI) como al de administración y servicios (PAS). Son:

2.1. Adecuación del personal docente e investigador, en cuanto a los requerimientos de las disciplinas, número, nivel, categoría, dedicación y forma contractual, así como a la legislación vigente. Con formación pedagógica o participación en programas sobre pedagogía y metodologías didácticas que le ayuden en el desarrollo de su actividad. Con implicación en actividades de investigación, innovación y desarrollo. Indicadores:

- **PDI a tiempo completo:** Para indicar el grado de compromiso exclusivo del conjunto del profesorado con la institución y con la profesión académica. Se define como la relación entre el número de PDI a tiempo completo y el número total de PDI y se expresa en %.
- **PDI doctores:** Para indicar el grado de potencial investigador de la plantilla docente. Se define como la relación entre el número de PDI doctores y el número total de PDI y se expresa en %.
- **PDI funcionarios:** Es signo de estabilidad en la plantilla y, consecuentemente, en las funciones docentes e investigadoras. Se define como la relación entre el número de PDI funcionarios y el número total de PDI y se expresa en %.
- **PDI específico:** Para indicar el grado de especialización en la plantilla. Se refiere a PDI con formación afín o similar a la del título o adscrito a áreas específicas de éste. Se define como la relación entre el número de PDI específico y el número total de PDI y se expresa en %.

2.2. Adecuación del personal de administración y servicios implicado en el proceso formativo.

- **PAS/PDI y PAS/PDI a tiempo completo:** Estos dos indicadores son de apoyo logístico, es decir, indican con qué recursos personales de administración y servicios cuenta la Universidad para el mejor desarrollo de sus funciones docentes, investigadoras y de extensión cultural y servicios. Se definen como la relación entre el número total de PAS y el número total de PDI, o número total de PDI a tiempo completo, respectivamente. Se expresan en %.

14.3. RECURSOS MATERIALES

Pretenden valorar todas las infraestructuras relacionadas con el proceso formativo. La adecuación de estas infraestructuras vendrá dada en relación con la inexistencia de barreras arquitectónicas, seguridad, ocupación y estado en el que se encuentran.

3.1. Se tomarán medidas de prevención de riesgos laborales para todos los agentes implicados, con la existencia de un plan de emergencia, incluyendo no sólo todas las medidas e instalaciones necesarias, sino también la formación necesaria a todo el personal que interviene en el proceso formativo. Indicador:

- **Plan de emergencia:** Se evaluará si existe y es público y accesible para todos. Si el personal ha sido formado en prevención y se observa que todas las instalaciones necesarias para llevar a cabo el plan están en buen estado.

3.2. Existencia de un programa de gestión de recursos con impacto medioambiental, en lo referente a los consumos, a la eliminación de residuos, a la reutilización y reciclado, etc. Existencia de un plan de formación y difusión para todo el personal que interviene en el proceso formativo:

- **Plan ambiental:** Se evaluará si todo el personal ha sido formado en gestión de los residuos y la existencia y el correcto funcionamiento de dicho programa.

3.3. Existencia de espacios y equipamiento adecuados para el desarrollo y la coordinación de las funciones del personal académico y del personal de administración y de servicios. Estos son:

- Número de aulas docentes, despachos, seminarios, salones de actos y salas de reuniones.
- Número de ordenadores, licencias de software, retroproyectores y otros medios audiovisuales disponibles.
- Libros, revistas y toda la documentación necesaria.
- Laboratorios técnicos.

3.4. Existencia de todas las infraestructuras necesarias para el correcto desarrollo del programa formativo. Indicadores:

- **Puestos en aulas,** para conocer su grado de ocupación. Se define como la proporción entre el número de alumnos matriculados y el número de puestos de uso simultáneo al día,

en las aulas de mobiliario fijo (pupitres) y móvil (sillas de pala, etc). Para establecerlo de forma general, cada aula la ocupan, como máximo, dos turnos de alumnos (mañana y tarde). Nunca debe ser mayor de 1, ya que indicaría un déficit de aulas. Los puestos deben encontrarse en buen estado, además de adecuarse en cantidad.

- **Puestos en laboratorios**, para conocer su grado de ocupación. Se establece mediante la proporción entre el número de alumnos matriculados y el número de puestos en los laboratorios de uso simultáneo al día. De forma general, se puede establecer que cada laboratorio lo ocupen 4 turnos, es decir, dos de mañana y dos de tarde (una ocupación media de dos horas). Nunca debe ser mayor de 1, ya que indicaría un déficit de laboratorios.
- **Número de medios auxiliares e instrumentación** en todas las áreas específicas del programa formativo. Se establece mediante la proporción entre el número de alumnos matriculados en dichas áreas y el número de equipos y/o medios auxiliares de uso simultáneo al día. De forma general, se puede establecer una ocupación media de dos horas, como en el indicador anterior.
- **Puestos en bibliotecas**, salas de estudio y de trabajo, para conocer el grado de ocupación de espacios destinados a ese fin. Se define como la relación entre el número de alumnos matriculados y el número de puestos de lectura en biblioteca o salas de estudio y trabajo. La recomendación a seguir es un uso simultáneo del 20% de los alumnos matriculados. Dispondrán de todo el equipamiento necesario, adecuándose en cantidad y calidad al número de alumnos y a las actividades programadas. El contenido de la biblioteca y otros fondos documentales debe adecuarse a las necesidades del programa formativo, garantizando su calidad y accesibilidad.
- **Puestos en ordenadores**, para conocer el grado de ocupación de los espacios destinados a este fin. Se define como la relación entre el número de alumnos matriculados y el número de puestos en salas de ordenadores (entendiendo por puesto el PC o terminal). Se dispondrá de equipos en número y de calidad suficientes para el buen desarrollo de las actividades programadas, principalmente prácticas. Tendrán fácil accesibilidad para aquellos que lo necesiten fuera de las actividades programadas. Existirán terminales con conexión a red.

3.5. Se dispondrá de todas las infraestructuras necesarias para la realización de las prácticas externas, concertadas con entidades públicas o privadas. Indicador:

- **Medios Externos:** La existencia de todas las infraestructuras necesarias para la realización de prácticas externas, como medios de transporte, instrumentación necesaria, etc.

3.6. Todas las instalaciones generales y de uso común, como número de puestos en cafetería-comedor, servicio de reprografía, etc. Indicadores:

- Puestos cafetería-comedor, para conocer el grado de ocupación en dichas instalaciones. Estará relacionada con el número de personal universitario (alumnos, PDI, PAS), guardando la calidad necesaria para la correcta funcionalidad del mismo.
- Existencia o no de un servicio de reprografía

- Instalaciones deportivas

14.4. PROCESO FORMATIVO

Estos indicadores tienen relación con el alumno y su proceso de aprendizaje.

4.1. El proceso de aprendizaje debe apoyarse en una metodología que facilite la transmisión de los conocimientos y el desarrollo de las competencias descritas en el proyecto formativo. Indicadores:

- **Número de horas lectivas de cada materia y tiempo adicional de estudio del alumno:** Su adecuación al programa formativo según los objetivos previstos.
- **Número de horas de laboratorio y tiempo adicional de dedicación del alumno:** Su adecuación en el programa formativo según los objetivos previstos.
- **Número de horas de visitas y prácticas externas y tiempo adicional de dedicación del alumno:** su adecuación en el programa formativo según los objetivos previstos.
- **Número de horas dedicadas a actividades, elaboración de informes, trabajos, etc. del alumno:** su adecuación en el programa formativo según los objetivos previstos.

Estos indicadores nos marcarán si la carga docente es la adecuada.

4.2. Programas de acogida y apoyo al aprendizaje, que favorecen la adaptación de los alumnos y facilitan su trabajo. Tutorías, para una adecuada orientación y motivación del alumno, dentro del horario establecido y no coincidente con horas lectivas. Indicadores:

- **Programas de apoyo:** La existencia o no de programas de acogida y de apoyo al aprendizaje. Contenido de los programas, fechas en las que se realizan, etc.
- **Tutorías:** La adecuada orientación al alumnado por parte del profesorado docente e investigador, considerando las horas dedicadas por el profesorado a esta actividad y la accesibilidad del alumnado sin incompatibilidades de horario.

Se evaluarán a través de encuestas dirigidas a todos los alumnos del Centro.

4.3. La medida de la optatividad (créditos optativos y de libre configuración) y su oferta para facilitar la flexibilidad curricular. Indicador:

- Relación entre el número de créditos que debe cursar el alumno según la carga establecida dentro del programa formativo y el número de créditos que se ofrecen para su elección en cualquier área.

4.4. La medida de la optatividad ofertada dentro de cualquier área específica o relacionada directamente con la titulación, para facilitar la intensificación en los campos propios. Indicador:

- Relación entre el número de créditos que debe cursar el alumno según la carga establecida dentro del programa formativo y el número de créditos que se ofrecen para su elección en las áreas propias.

4.5. La docencia se realizará en grupos reducidos, para una mejor personalización y atención al alumno. Indicador:

- **Número de alumnos por grupo de teoría:** Tamaño de los grupos de teoría en cada curso.
- **Número de alumnos por grupo de prácticas:** Tamaño de los grupos de prácticas de laboratorio en cada materia.

4.6. Fomento de prácticas en empresa, que aportará información útil para el alumnado, para el conocimiento del mercado empresarial y sus salidas profesionales. Existencia de programas de orientación profesional. Indicador:

- **Prácticas en empresa:** será la relación de créditos, obligatorios o no, que realiza el alumno, en relación con los créditos disponibles para realizar prácticas regladas en empresa.
- **Servicio de asesoramiento:** existencia de algún organismo encargado de los programas de orientación profesional al alumnado.

4.7. Movilidad nacional e internacional, mediante acuerdos con distintas universidades y ayudas y becas como Séneca (nacional) y Sócrates-Erasmus (internacional). Indicadores:

- **Número de acuerdos** de intercambio con universidades nacionales o extranjeras.
- **Movilidad Internacional:** Relación porcentual entre el número total de alumnos de la titulación que se forman en países extranjeros y el número total de alumnos matriculados en la titulación.
- **Movilidad Nacional:** Relación porcentual entre el número total de alumnos de la titulación que se forman en otras comunidades autónomas y el número total de alumnos matriculados en la titulación.

4.8. Actividades de libre configuración para una formación más versátil y polivalente. Indicador:

- **Créditos de libre configuración:** la relación porcentual entre los créditos de libre configuración y los créditos totales del título.

4.9. Mecanismos para recoger sugerencias y valorar la satisfacción del alumno en el proceso de aprendizaje. Mediante encuestas, informes o cualquier otro medio. Indicador:

- **Buzón de sugerencias:** existencia o no de estos mecanismos.

4.10. Realización de procesos de captación, para acercar y dar a conocer el papel que desempeñan los Ingenieros de Minas en la sociedad. Indicador:

- **Organismo de captación:** Existencia o no de un organismo, grupo de coordinación o cualquier otra asociación universitaria, encargada de los procesos de captación.
- **Campañas de captación:** Existencia de campañas específicas; alcance; material empleado (videos, carteles, trípticos, etc.).
- **Resultados de la campaña:** Número de alumnos que se han matriculado como consecuencia de las campañas.

Este último indicador se evaluará a través de encuestas a los alumnos de nuevo ingreso.

4.11. Participación en actividades de investigación y de desarrollo tecnológico relacionadas con contenidos del programa formativo, para contribuir al proceso de formación de los estudiantes de grado y postgrado, ofreciéndoles la oportunidad de ejercitar sus capacidades de análisis en investigación básica y aplicada. Indicador:

- **Participación investigadora:** Estas actividades ayudan a desarrollar la capacidad de identificación de oportunidades tecnológicas, al constatar como el resultado de una investigación o proyecto puede contribuir a mejorar la calidad de un proceso productivo o a reemplazarlo por otro más eficaz y eficiente. Se define como la relación porcentual entre los alumnos que participan en dichas actividades y el número total de alumnos matriculados.

14.5. RESULTADOS

Son los indicadores que evalúan el porcentaje de éxito en los objetivos propuestos en el programa formativo. Los clasificamos en:

- 5.1. Grado de efectividad del programa formativo
- 5.2. Grado de satisfacción de estudiantes, egresados y sociedad.
- 5.3. Grado de efectividad en el personal docente e investigador.

5.1. El grado de efectividad del programa formativo se determinará mediante encuestas, informes o cualquier otro medio. Sus indicadores, son:

- **Tasa de abandono:** Es un indicador del rendimiento académico, que expresa el grado de no continuidad de los alumnos. Se define como la relación porcentual entre el número total de alumnos de una cohorte de nuevo ingreso que debieron finalizar la titulación el curso anterior y que no se han matriculado ni en ese curso ni en el anterior al evaluado (es decir, en los dos últimos cursos).
- **Tasa de rendimiento:** Relación porcentual entre el número total de créditos superados por los alumnos en un estudio y el número total de créditos en los que se han matriculado. Expresa el grado de eficacia del alumnado y de la institución docente con relación a su actividad académica.
- **Tasa de éxito:** Es la relación porcentual entre el número total de créditos superados por los alumnos en un estudio y el número total de créditos presentados a examen. Este indicador complementa al indicador anterior y permite analizar los resultados alcanzados en las pruebas de evaluación.
- **Tasa de graduación:** Es el porcentaje de alumnos que finalizan la titulación a su debido tiempo, es decir, la relación entre el número total de alumnos que finalizan los estudios tras la duración oficial de los mismos ("n" años), y el número total de alumnos de nuevo ingreso "n" años antes. Indica la eficacia productiva de las diferentes instituciones en lo concerniente al grado de satisfacción de la demanda de acreditación académica que anualmente manifiestan los usuarios de los servicios docentes universitarios.
- **Duración media de los estudios:** Expresa la duración media (en años) que los alumnos matriculados en una titulación universitaria tardan en obtener la acreditación correspondiente a su graduación (es decir, sin proyecto fin de carrera). Permite analizar la eficiencia productiva de una determinada institución en relación con los alumnos graduados en su oferta docente.
- **Tasa de progreso normalizado:** Proporción entre el número total de créditos que ha superado un graduado y el número total de créditos de los que se ha matriculado a lo largo de sus estudios.

5.2. Satisfacción de los principales afectados por la calidad del programa formativo: estudiantes, egresados y sociedad.

El alumno evaluará la formación recibida: en organización de la enseñanza, en instalaciones e infraestructuras, en la atención que recibe y en el propio proceso de aprendizaje. El resultado nos indicará el nivel de desarrollo de competencias y de adquisición de conocimientos, en consonancia con los perfiles profesionales descritos. El desarrollo de estos aspectos, y de los relacionados con su inserción laboral, se seguirá mediante encuestas, informes o cualquier otro medio.

Igualmente importante es la evaluación del grado de satisfacción de los empleadores y demás grupos de interés con los conocimientos y las competencias de los egresados. Esta información nos facilitará la adecuación de dichos conocimientos y competencias, en el marco actual y futuro de la so-

ciudad.

Los indicadores más representativos son:

- **Grado de satisfacción en la formación:** Porcentaje de graduados de cada titulación que tres años después de acabar los estudios muestran un nivel razonable de satisfacción con el grado de formación recibido. Permitirá conocer opiniones valiosas y fijar estrategias institucionales para la mejora.
- **Grado de satisfacción en el desarrollo de las competencias profesionales:** Se realizarán encuestas sobre las competencias profesionales descritas en el proyecto, marcando de 1 a 4 el grado de desarrollo tanto a los alumnos que acaban de finalizar sus estudios, como a los egresados con más de tres años en un empleo. Permite comprobar si las competencias seleccionadas son las adecuadas y si su nivel de desarrollo es satisfactorio.
- **Grado de satisfacción en el desarrollo de las competencias transversales:** Se realizará una encuesta sobre las competencias transversales descritas en el proyecto, marcando de 1 a 4 el grado de desarrollo que han adquirido al finalizar el plan formativo. Recién egresados y egresados con más de tres años.
- **Grado de satisfacción con el empleo:** Porcentaje de graduados de nuestra titulación que tres años después de acabar los estudios están empleados en un trabajo que consideran razonablemente satisfactorio. Nos permite conocer el nivel de empleo, la adecuación de éste y la satisfacción. Permitirá analizar el impacto real de las titulaciones en el mercado laboral y, consecuentemente, realizar las oportunas reestructuraciones.
- **Índice de inserción laboral:** Relación entre el número de desempleados y el de graduados que están desarrollando su actividad laboral, a corto plazo (hasta 6 meses) y largo plazo (más de 12 meses).
- **Adecuación de la oferta de estudios con relación al entorno:** Relación entre el porcentaje ofertado de plazas de nuestra ingeniería (que es la relación porcentual entre el número total de plazas de nuestra ingeniería y el número total de plazas ofrecidas en todas las ramas) y el porcentaje de contratos de trabajo realizados en nuestra ingeniería (que es la relación porcentual entre el número total de contratos realizados en nuestra ingeniería y el número total de contratos realizados en todas las ramas según los registros del INEM). Contribuye al análisis de la relación entre la programación universitaria y el mercado laboral.
- **Satisfacción de los empleadores:** Porcentaje de empleadores que después de contratar a egresados de nuestra titulación, consideran razonablemente satisfactorios los conocimientos y competencias adquiridos y adecuación de la formación a las necesidades socio-laborales.

Se medirán mediante encuestas, informes o cualquier otro medio necesario para recabar la información.

5.3. Indicadores que nos muestran el grado de compromiso del personal académico con las metas y objetivos institucionales, adecuándose a los criterios anteriormente descritos (punto 2, Recursos Humanos). Sus indicadores más representativos son:

- **Tasa de participación en proyectos.** Relación porcentual entre el número total de profesores que participan en proyectos científicos competitivos (Programas Marco Europeos, Plan Nacional o Planes regionales con evaluación de los proyectos, etc.) y el número total de profesores. Permite conocer el nivel de implicación en proyectos competitivos del profesorado.
- **Proporción de Sexenios:** Relación porcentual entre el número de sexenios concedidos a los profesores y el número total posible de sexenios de estos profesores. Permite conocer el nivel de implicación del profesorado en la investigación a través de un indicador sencillo de productividad.
- **Producción de doctores:** Relación porcentual entre el número total de doctores producidos en el último quinquenio y el número total de doctores existentes. Permite conocer el nivel de implicación del profesorado en la docencia del tercer Ciclo y en la investigación.

14.6. CONCLUSIONES

Las Escuelas que impartan los futuros títulos deben formar Ingenieros capaces de satisfacer las demandas sociales en los campos relacionados con su ámbito de actuación: el apoyo científico y técnico al más alto nivel para el desarrollo económico y social del país, mediante acciones de prospección, explotación, transformación, uso, aprovechamiento y reciclado de los recursos minerales, energéticos e hidrogeológicos; el desarrollo de la investigación necesaria para integrar la producción industrial con el adecuado respeto medioambiental. La evaluación de la calidad del proceso de aprendizaje permite comprobar el cumplimiento de los objetivos propuestos, la mejora continua y la adaptación a las nuevas circunstancias y necesidades formativas que vayan surgiendo.

La captación de buenos estudiantes es la condición esencial para garantizar el éxito del programa formativo. Las metas docentes serían vanas si no se cuenta con un estudiantado capaz, dedicado y convencido de que esta Ingeniería ofrece un campo fértil para el desarrollo personal y la creación intelectual de alto nivel.

Podremos, así, formar profesionales que acepten los principios democráticos y éticos de nuestra sociedad, motivados y comprometidos con una conducta de seguridad y solidaridad en el trabajo; profesionales polivalentes, flexibles, creativos y competitivos, capaces de actuar en el ámbito nacional e internacional y de adaptarse a los continuos cambios científico-tecnológicos; competentes tanto para dirigir y gestionar una empresa, como para realizar cualquier trabajo relacionado con la titulación.

Agencia Nacional de Evaluación
de la Calidad y Acreditación

Orense, 11 - 7º, 28020 Madrid
e-mail: aneca@aneca.es
www.aneca.es

Diseño y maquetación: Dinarte, S.L.
Imprime: Desk impresores, S.L.

Madrid, marzo de 2005
Depósito legal: M-?????-2005



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN