

Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G600 - Tecnología de los Explosivos

Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos  
Obligatoria. Curso 4

Curso Académico 2022-2023

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos		Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 4
Centro	Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía			
Módulo / materia	MATERIA TECNOLOGÍA DE LOS RECURSOS MINERO-ENERGÉTICOS MÓDULO FORMACIÓN EN RECURSOS ENERGÉTICOS, COMBUSTIBLES Y EXPLOSIVOS			
Código y denominación	G600 - Tecnología de los Explosivos			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. TRANSPORTES Y TECNOLOGIA DE PROYECTOS Y PROCESOS
Profesor responsable	RUBEN PEREZ ALVAREZ
E-mail	ruben.perez@unican.es
Número despacho	E.P. de Ingeniería de Minas y Energía. Planta: + 2. DESPACHO (228)
Otros profesores	JAVIER SEDANO CIBRIAN

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se consideran útiles para afrontar la asignatura los conocimientos elementales sobre los contenidos incluidos en los dos primeros Módulos de formación (Módulos de Formación Básica y de Formación Común) de la Titulación.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Específicas
Fabricación, manejo y utilización de explosivos industriales y pirotécnicos. Ensayos de caracterización de sustancias explosivas. Transporte y distribución de explosivos.
Control de la calidad de los materiales empleados.
Competencias Básicas
Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Una vez superada la asignatura, el alumno contará con conocimientos específicos sobre los explosivos y los elementos pirotécnicos, sus propiedades físicas y químicas, producción, transporte, legislación y aprovechamiento en condiciones de seguridad de los mismos.

#### 4. OBJETIVOS

La asignatura tiene por objetivos el estudio de las propiedades de los explosivos industriales y elementos pirotécnicos, su fabricación, selección, distribución y aprovechamiento, así como las cuestiones relativas a las materias de legislación y seguridad asociadas a su empleo.

#### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	30
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	1
- Evaluación (EV)	3
Subtotal actividades de seguimiento	4
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>64</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	56
Trabajo autónomo (TA)	30
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>86</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	BLOQUE I: Tipos de explosivos y sus propiedades 1.1. Propiedades de los explosivos. 1.2. Los explosivos industriales. 1.2.1.- Historia de los explosivos. 1.2.2.- Principales tipos de explosivos. 1.2.1.- Fabricación de explosivos y pirotecnia. 1.3.- Criterios de selección de un explosivo.	6,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	6,00	0,00	0,00	1-3
2	BLOQUE TEMÁTICO II: Tipos de pegas. 2.1.- Pegas eléctricas. 2.2.- Pegas no eléctricas.	6,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	11,00	6,00	0,00	0,00	4-6
3	BLOQUE TEMÁTICO III: Rotura de la roca y cálculo de voladuras. 3.1.- Voladuras en banco. 3.2.- Voladuras de contorno. 3.3.- Voladuras subterráneas. 3.4.- Otras voladuras.	6,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	12,00	6,00	0,00	0,00	7-9
4	BLOQUE IV: Efectos indeseables de las voladuras. 4.1.- Las proyecciones. 4.2.- Vibraciones y onda aérea.	6,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,00	6,00	0,00	0,00	10-12
5	BLOQUE TEMÁTICO V: Legislación sobre explosivos. 5.1.- Normas sobre uso y manejo. 5.2.- Almacenamiento y transporte. 5.3.- Destrucción de explosivos.	6,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,50	12,00	6,00	0,00	0,00	13-15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>30,00</b>	<b>30,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,00</b>	<b>3,00</b>	<b>56,00</b>	<b>30,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Examen escrito	Examen escrito	Sí	Sí	60,00
Calif. mínima	4,50			
Duración				
Fecha realización	Conforme a la fecha aprobada por la Junta de centro			
Condiciones recuperación	Superación del examen correspondiente a la convocatoria extraordinaria			
Observaciones	El Examen escrito se dividirá en parte teórica y ejercicios al 50%, debiendo obtenerse una calificación mínima de 4.5 en cada una de las partes para su superación.  La realización del examen final de contenidos se plantea en modo presencial. En el caso de que las autoridades sanitarias y educativas establezcan la suspensión total de la actividad presencial, se realizarán a través de la plataforma Moodle, con seguimiento a través de la herramienta Teams.			
Tests	Examen escrito	No	Sí	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Si la calificación media obtenida en los tests fuese inferior a 5/10, podrá recuperarse mediante la superación de un único test relativo a dicha materia, que se realizará junto con el examen extraordinario.			
Observaciones	La realización de los tests se plantea en modo presencial. En el caso de que las autoridades sanitarias y educativas establezcan la suspensión total de la actividad presencial, se realizarán a través de la plataforma Moodle, con seguimiento a través de la herramienta Teams.			
Resolución individual de supuestos	Examen escrito	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Con una nota media en los supuestos inferior a 5/10, l@s estudiantes los podrán recuperar, de cara a la convocatoria extraordinaria, mediante la superación de un ejercicio adicional a realizar dicho día.			
Observaciones	La realización de los supuestos se plantea en modo presencial. En el caso de que las autoridades sanitarias y educativas establezcan la suspensión total de la actividad presencial, se realizarán a través de la plataforma Moodle, con seguimiento a través de la herramienta Teams.			
Trabajo en grupo	Trabajo	No	Sí	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre. El límite de entrega será el último día de clases de éste.			
Condiciones recuperación	Calificaciones en el trabajo inferiores a 5/10 podrán recuperarse de cara al examen extraordinario con la presentación de un trabajo individual, de temática planteada por el Profesor (siendo la fecha límite de entrega la del examen extraordinario).			
Observaciones	Cada alumno deberá justificar debidamente su grado de implicación en la realización del mismo.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
Observaciones				

El examen final se dividirá en parte teórica y parte práctica al 50%, debiendo para su superación contar con una calificación mínima en cada una de las partes (4.5/10). En caso de no superarse dichas calificaciones mínimas en alguna de las partes, la calificación final será determinada a partir de la media obtenida pesando las distintas actividades de evaluación, hasta un límite máximo para la puntuación final de la asignatura de 4.9. Las partes superadas se conservarán para la convocatoria extraordinaria.

La realización de los tests, supuestos, y del examen final de contenidos se plantea en modo presencial. En el caso de que las autoridades sanitarias y educativas establezcan la suspensión total de la actividad presencial, se realizarán a través de la plataforma Moodle, con seguimiento a través de la herramienta Teams.

**Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial**

Los alumn@s matriculad@s a tiempo parcial serán evaluados conforme a lo establecido al respecto en la Normativa de la Universidad de Cantabria. L@s estudiantes podrá presentar el trabajo de forma individual (10% de la calificación). Se le propondrá además la realización de un test (10% de la calificación) y la resolución individual de un supuesto (20% de la calificación) el día del examen final, o en fecha a concertar en base a la disponibilidad del alumno.

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

**BÁSICA**

Curso de Tecnología de Explosivos. Autores: J.A. Sanchidrián, E. Muñiz. Fundación Gómez Pardo, D.L. 2000.

Manual de empleo de explosivos. U.E.E., 2000.

Apuntes proporcionados por los profesores.

**Complementaria**

Manual para la correcta manipulación de los explosivos y accesorios. U.E.E., 1991.

Técnica Sueca de Voladuras. Autor: R. Gustafsson, 1977.

Técnica moderna de voladura de rocas. Autores: U. Langefors y B. Kihlström. Ed. Urmo, 1987.

Manual de perforación y voladura de rocas. Autores: Carlos López Jimeno, Emilio López Jimeno, Pilar García Bermúdez. E.T.S.I.M. Madrid, U.P.M., 2003.

Manual de áridos: prospección, explotación y aplicaciones. Editor: Carlos López Jimeno. E.T.S.I.M. Madrid, U.P.M., 2003.

Manual de voladuras en túneles. Autores: Carlos López Jimeno, Emilio López Jimeno, Pilar García Bermúdez, 2010.

Fundamentos de diseño de voladuras. Autor: José Bernaola Alonso. Fundación Gómez Pardo, 2009.

Demoliciones por voladura. Autor: Esteban Langa Fuentes. Fueyo, 2011.

Blaster's Handbook (18th Edition). I.S.E.E., 2011.

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

- Comprensión escrita
- Expresión escrita
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés
- Comprensión oral
- Expresión oral

**Observaciones**