

# Guia docent

## 330604 - MV - Modelització en Voladures

Última modificació: 21/04/2026

**Unitat responsable:** Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa  
**Unitat que imparteix:** 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC.

**Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE MINES (Pla 2013). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2026      **Crèdits ECTS:** 5.0      **Idiomes:** Castellà

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** Cámara Zapata, Eduardo

**Altres:**

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

#### Específiques:

1. Capacitat per a projectar, gestionar i dirigir la fabricació, transport, emmagatzematge, manipulació i ús d'explosius i pirotècnia.

### METODOLOGIES DOCENTS

Totes les classes, incloses les teòriques, estan obertes a la participació dels alumnes; s'imparteixen amb el suport de diapositives, i vídeos sobre pirotècnia i demolicions. Aula d'informàtica amb programari JkSimBlast".

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Conèixer les legislacions de pirotècnia i d'explosius, especialment el relacionat amb la seguretat i l'aplicació pràctica: fabricació, emmagatzematge, transport, venda i utilització. Introducció a la química de l'explosiu i de la pirotècnia. Conceptes bàsics de les demolicions d'estructures. Disseny de voladures mitjançant software JkSimBlast.

### HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	45,0	36.00
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00

**Dedicació total:** 125 h

## CONTINGUTS

### Títol del contingut 1: Legislació pirotècnica/explosius

**Descripció:**

Fabricació dels explosius industrials i pirotècnics. Control de qualitat, tècnica d'emmagatzematge, seguretat en el transport, punts de venda i en la utilització. Aplicació de la legislació corresponent.

**Activitats vinculades:**

Estudi mitjançant l'ordinador de les principals característiques que han de reunir els magatzems i punt de venda de la pirotècnica.

**Dedicació:** 37h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 20h

### Títol del contingut 2: Química dels explosius i de la pirotècnica

**Descripció:**

Determinar els diferents tipus de reaccions dels explosius i les seves característiques principals. En la química dels productes pirotècnics dominar els fonaments bàsics de la reacció i com es pot obtenir els diferents colors que identifiquen els focs artificials.

**Activitats vinculades:**

Seguiment de casos de la pirotècnica.

**Dedicació:** 14h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 10h

### Títol del contingut 3: Modelització de voladures mitjançant software JkSimBlast

**Descripció:**

Conèixer els diferents paquets del programa, 2D-Bench i 2D-Face. Disseny de seqüència de barrinades. Anàlisi d'isòcrones. Predicció de fragmentació de voladures amb mètode Kuz-Ram. Contorns de PPV; model de Holmberg and Persson. Distribució d'energia de l'explosiu. Histograma de càrregues detonades. Predicció de vibracions.

**Activitats vinculades:**

Disseny, gestió, anàlisi i avaluació de voladures a cel obert i subterrànies.

**Dedicació:** 19h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 10h

### Títol del contingut 4: Demolicions d'estructures mitjançant explosius

**Descripció:**

Introducció a les demolicions d'edificis: determinació dels càlculs per el trencament dels elements estructurals. Treballs previs a la demolició. Mesures de seguretat.

**Activitats vinculades:**

Seguiment de voladures d'edificis i estructures mitjançant vídeos comentats.

**Dedicació:** 55h

Grup gran/Teoria: 15h

Aprenentatge autònom: 40h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

La qualificació final es calcula amb la fórmula següent:

$$N_{\text{final}} = 0,5 N_{\text{ex1}} + 0,50 N_{\text{ex2}}$$

N<sub>final</sub>: qualificació final.

N<sub>ex1</sub>: qualificació examen parcial 1.

N<sub>ex2</sub>: qualificació examen parcial 2.

Cada examen consta d'una part teòrica on s'han de demostrar els coneixements adquirits en la matèria i una altra pràctica amb algun dels exercicis explicats durant les classes.

Per aprovar l'assignatura per al curs cal superar les dues parts individualment. L'examen final constarà de part teòrica i part pràctica.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Espanya. "Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero por el que se aprueba el reglamento de explosivos". Boletín Oficial del Estado [en línia]. 12 marzo 1998, no. 61, p. 8557-8639 [Consulta: 06/11/2020]. Disponible a: <https://www.boe.es/eli/es/rd/1998/02/16/230>.- Espanya. "Orden PRE/1263/2009, de 21 de mayo, por la que se actualizan las instrucciones técnicas complementarias números 2 y 15, del Reglamento de Explosivos, aprobado por Real Decreto 230/1998 [...]". Boletín Oficial del Estado [en línia]. 22 mayo 2009, no. 124, p. 42857-42865 [Consulta: 06/11/2020]. Disponible a: <https://www.boe.es/eli/es/o/2009/05/21/pre1263>.- Espanya. "Real Decreto 248/2010, de 5 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de Explosivos, aprobado por Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, para adaptarlo a lo dispuesto en la Ley 17/2009 [...]". Boletín Oficial del Estado [en línia]. 18 marzo 2010, no. 67, p. 26619-26619 [Consulta: 06/11/2020]. Disponible a: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2010/03/05/248>.- Espanya. "Real Decreto 563/2010, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de artículos pirotécnicos y cartuchería". Boletín Oficial del Estado [en línia]. 8 mayo 2010, no. 113, p. 40832-41030 [Consulta: 06/11/2020]. Disponible a: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2010/05/07/563>.- Espanya. "Real Decreto 1335/2012, de 21 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 563/2010, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de artículos pirotécnicos y cartuchería". Boletín Oficial del Estado [en línia]. 29 septiembre 2012, no. 235, p. 69182-69243 [Consulta: 06/11/2020]. Disponible a: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2012/09/21/1335>.- AENOR. UNE 22381:1993: Control de vibraciones producidas por voladuras [en línia]. Madrid: AENOR, 1993 [Consulta: 12/11/2020]. Disponible a: [https://portal-aenormas-aenor-com.recursos.biblioteca.upc.edu/aenor/Suscripciones/Personal/pagina\\_per\\_sus.asp](https://portal-aenormas-aenor-com.recursos.biblioteca.upc.edu/aenor/Suscripciones/Personal/pagina_per_sus.asp).

### Complementària:

- Monforte Soler, M. Las pólvoras y sus aplicaciones. Madrid: UEE Explosivos, 1992. ISBN 8460429088.
- Langa Fuentes, E. Demoliciones por voladura. Madrid: Fuego, 2011. ISBN 9788493527983.
- Bhandari, Sushil. Engineering rock blasting operations. Rotterdam: A. A. Balkema, 1997. ISBN 9054106581.
- Konya, Calvin J.; Walter, Edward J. Surface blast desing. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1990. ISBN 0138779945.