

# Guia docent

## 330606 - DMMIN - Disseny i Modelització Minera

Última modificació: 14/04/2021

**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:** 2021      **Crèdits ECTS:** 5.0      **Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** Sanmiquel Pera, Lluís

**Altres:**

### CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements previs de conreu de mines, referent a mineria a cel obert i a mineria subterrània.

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

#### Específiques:

1. Coneixement adequat de la tecnologia d'explotació de recursos minerals.
2. Coneixement de sistemes de control i automatismes.

#### Transversals:

3. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; habilitat per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
4. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

### METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de 3 hores a la setmana de classes en aula d'informàtica en què els alumnes van provant al mateix moment de les explicacions o poc després, els conceptes donats pel professor. Realització d'exercicis amb l'ordinador.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Assolir els coneixements adequats de la tecnologia d'explotació de recursos minerals a través d'un software de modelització d'explotacions mineres i jaciments geològics com el VULCAN. Els coneixements indicats s'assoliran en la mineria a cel obert i en la mineria subterrània, tant per a jaciments estratigràfics com no estratigràfics.

### HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

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: Introducció al software de modelització d'explotacions mineres i jaciments geològics

**Descripció:**

En aquest contingut es treballa:

- Visualització de dades.
- Eines de Cad per edició de dibuixos.
- Triangulacions: aspectes generals, triangulacions de superfícies i triangulacions de sòlids.

**Objectius específics:**

En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:

- Aspectes de la part genèrica i bàsica del software "VULCAN".

**Activitats vinculades:**

Classe magistral a través de l'ordinador en el que els alumnes en aula d'informàtica van provant al mateix moment de les explicacions o poc després, els conceptes donats pel professor. Realització d'exercicis amb l'ordinador.

**Dedicació:** 24h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 16h

### Títol del contingut 2: Modelització de blocs

**Descripció:**

En aquest contingut es treballa:

- Construcció de blocs.
- Visualització de blocs.
- Manipulació de blocs.
- Cubicació de reserves a partir de blocs.

**Objectius específics:**

En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:

- Tots els aspectes relacionats amb la generació, edició i manipulació de blocs a través del software "VULCAN".

**Activitats vinculades:**

Classe magistral a través de l'ordinador en el que els alumnes en aula d'informàtica van provant al mateix moment de les explicacions o poc després, els conceptes donats pel professor. Realització d'exercicis amb l'ordinador.

**Dedicació:** 21h

Grup petit/Laboratori: 7h

Aprenentatge autònom: 14h



### Títol del contingut 3: Disseny i modelització d'explotacions mineres a cel obert

**Descripció:**

En aquest contingut es treballa:

- Disseny i modelització d'explotacions mineres a cel obert.
- Càlcul de reserves explotades i/o a explotar en una explotació minera a cel obert.
- Càlcul de costos d'explotació.

**Objectius específics:**

En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:

- Disseny, modelització, càlcul de reserves i costos en explotacions mineres a cel obert a través del software "VULCAN".

**Activitats vinculades:**

Classe magistral a través de l'ordinador en el que els alumnes en aula d'informàtica van provant al mateix moment de les explicacions o poc després, els conceptes donats pel professor. Realització d'exercicis amb l'ordinador.

**Dedicació:** 40h

Grup petit/Laboratori: 15h

Aprenentatge autònom: 25h

### Títol del contingut 4: Disseny i modelització d'explotacions mineres subterrànies

**Descripció:**

En aquest contingut es treballa:

- Disseny i modelització d'explotacions mineres subterrànies.
- Càlcul de reserves explotades i/o a explotar en una explotació minera subterrània.
- Càlcul de costos d'explotació.
- Situació i emplaçament de sistemes de control i automatismes de cara a la sensorització d'una mina.

**Objectius específics:**

En acabar aquest contingut, l'estudiant assolirà els següents coneixements:

- Disseny, modelització, càlcul de reserves i costos en explotacions mineres subterrànies a través del software "VULCAN", així com coneixements sobre el millor emplaçament de sistemes de control i automatismes en la mina de cara la seva sensorització.

**Activitats vinculades:**

Classe magistral a través de l'ordinador en el que els alumnes en aula d'informàtica van provant al mateix moment de les explicacions o poc després, els conceptes donats pel professor. Realització d'exercicis amb l'ordinador.

**Dedicació:** 40h

Grup petit/Laboratori: 15h

Aprenentatge autònom: 25h

## ACTIVITATS

### TÍTOL DE L'ACTIVITAT 1: PRÀCTICA: DISSENY I MODELITZACIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ MINERA A CEL OBERT

**Descripció:**

Es tractarà de realitzar el disseny i modelització d'una explotació minera a cel obert a partir d'unes dades donades.

**Objectius específics:**

Practicar amb el software "VULCAN" i consolidar els coneixements que s'han donat sobre disseny i modelització d'explotacions mineres a cel obert.

**Material:**

Ordinadors i software VULCAN.

**Lliurament:**

Abans de l'entrega completa de la pràctica, caldrà entregar 2 entregables que tindran la finalitat de supervisar el progrés dels estudiants en el desenvolupament de la pràctica. Representa el 70% de la nota de laboratori o pràctiques.

**Dedicació:** 18h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 12h

### TÍTOL DE L'ACTIVITAT 4: PROVA DE PROBLEMES INDIVIDUAL D'AVALUACIÓ 2

**Descripció:**

Realització individual en aula d'informàtica d'1 o varis exercicis de tots els continguts de l'assignatura que cobreixi tots el objectius específics d'aprenentatge dels continguts indicats. Correcció per part del professorat.

**Objectius específics:**

Avaluar els coneixements adquirits pels alumnes respecte els continguts més pràctics de l'assignatura.

**Material:**

Plantejament d'un o varis problemes a resoldre amb ordinador utilitzant el software "VULCAN".

**Lliurament:**

Resolució dels problemes per part de l'estudiant. Representa una part de l'avaluació (60% de la nota d'exàmens).

**Dedicació:** 16h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 14h

### TÍTOL DE L'ACTIVITAT 2: ESTUDI ECONÒMIC EN UNA EXPLOTACIÓ MINERA SUBTERRÀNIA QUE HA SIGUT DISSENYADA Y MODELITZADA AMB VULCAN

**Descripció:**

Es tractarà de realitzar l'estudi econòmic d'una explotació minera subterrània a partir d'un disseny que s'ha donat als estudiants.

**Objectius específics:**

Practicar amb el software Vulcan i consolidar els coneixements que s'han donat sobre disseny i modelització d'explotacions mineres subterrànies.

**Material:**

Ordinadors i software Vulcan.

**Lliurament:**

Abans de l'entrega completa de la pràctica, caldrà entregar 1 entregable que tindrà la finalitat de supervisar el progrés dels estudiants en el desenvolupament de la pràctica. Representa el 30% de la nota de laboratori o pràctiques.

**Dedicació:** 6h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

### TÍTOL DE L'ACTIVITAT 3: PROVA DE TEORIA INDIVIDUAL D'AVUACIÓ 1

**Descripció:**

Realització individual d'un examen de tipus teòric en què hi pot haver una combinació de qüestions de tipus test, de tipus explicatives, i de càlcul d'alguna dada amb un alt contingut conceptual.

**Objectius específics:**

Avaluar els coneixements adquirits pels alumnes respecte els continguts més teòrics de l'assignatura.

**Material:**

Plantejament de qüestions de tipus test, de qüestions explicatives, i de càlculs d'alguna dada.

**Lliurament:**

Lliurament de les respostes a les qüestions plantejades. Representa el 40% de la nota d'exàmens.

**Dedicació:** 12h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final es calcula amb la fórmula següent:

$$N_{\text{final}} = 0,75 \cdot (N_{\text{exTeo}} \cdot 0,4 + N_{\text{exProbl}} \cdot 0,6) + 0,25 \cdot N_{\text{pràct}}$$

$N_{\text{final}}$ : qualificació final.

$N_{\text{exTeo}}$  = Qualificació examen de teoria

$N_{\text{exProbl}}$  = Qualificació examen de problemes a resoldre mitjançant Vulcan

$N_{\text{pràct}}$ : qualificació d'activitats de les pràctiques. Aquesta qualificació s'obtindrà atenent a l'actitud de l'alumne en les classes i a la dels informes/treballs presentats.



## **NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.**

---

Les classes de pràctiques són obligatòries. Per obtenir qualificació caldrà haver assistit al 80% de les classes i haver presentat tots els informes/ treballs.

D'altra banda, es requereixen altres habilitats i qualitats prèvies genèriques i aplicables a qualsevol activitat dins l'àmbit acadèmic universitari, com poden ser: l'esperit de sacrifici, la pulcritud, la capacitat de síntesi, el treball en equip, el respecte a la resta de companys i al professor, la constància, etc.

## **BIBLIOGRAFIA**

---

### **Bàsica:**

- Maptek. VULCAN [en línia]. Sulte: Maptek, 2017- [Consulta: 21/12/2020]. Disponible a: <http://www.maptek.com/cl/productos/vulcan/>.
- Pla Ortiz de Urbina, F. Fundamentos de laboreo de minas. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, 1994. ISBN 8485616059.
- Hustrulid, W. A.; Kuchta, M.; Martin, R. Open pit mine planning & design. 3rd ed. London: CRC Press, 2013. ISBN 9781466575127.
- Read, J.; Stacey, P., eds. Guidelines for open pit slope design. Collingwood: CSIRO Publishing, 2009. ISBN 9780415874410.
- Sturgul, J. R. Mine design: examples using simulation. Littleton: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, 2000. ISBN 0873351819.
- Bustillo, M.; López, C. Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras. Madrid: Entorno Gráfico, 1997. ISBN 8492170824.

### **Complementària:**

- Gertsch, R. E.; Bullock, R. L., eds. Techniques in underground mining: selections from underground mining methods handbook. Littleton: Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 1998. ISBN 0873351630.
- Hustrulid, W. A.; Bullock, R. L., eds. Underground mining methods: engineering fundamentals and international case studies. Littleton: Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 2001. ISBN 0873351932.