

## Guia docent

# 330426 - CAV - Condicions Ambientals i Ventilació

Última modificació: 05/05/2020

**Unitat responsable:** Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa  
**Unitat que imparteix:** 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC.  
**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA MINERA (Pla 2016). (Assignatura obligatòria).  
**Curs:** 2020      **Crèdits ECTS:** 4.5      **Idiomes:** Anglès, Castellà, Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Sanmiquel Pera, Lluís

**Altres:** Bascompta Massanès, Marc

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

---

#### Específiques:

1. Coneixement de la ventilació principal i secundària que es pot trobar en una mina subterrània.

#### Transversals:

2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.
3. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.
4. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.
5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

L'assignatura consta de 2 hores a la setmana de classes magistrals a l'aula (grup gran) i 1 hora a la setmana a una aula d'informàtica (grup petit).

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

En acabar l'assignatura, l'estudiant ha de ser capaç de:

- Conèixer els elements principals d'un sistema de ventilació principal i auxiliar: Mesures de control de la ventilació, ventiladors principals i secundaris, càlcul dels paràmetres de resistència...
- Modelitzar els fluxos d'aire amb un software de ventilació.
- Conèixer les principals fonts de calor que afecten al sistema de ventilació en una mina subterrània.



## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	45,0	40.00
Hores aprenentatge autònom	67,5	60.00

Dedicació total: 112.5 h

## CONTINGUTS

### Títol del contingut 1: Mecànica de fluids i fonaments termodinàmics

#### Descripció:

En aquest contingut es treballa:

- Conceptes bàsics necessaris en ventilació
- Pressió dels fluids i fricció.
- Fluids en moviment

#### Objectius específics:

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

- Conèixer el concepte de pressió en un fluid
- La equació de Bernoulli. Pressions totals, estàtiques i dinàmiques. Viscositat d'un fluid.
- Flux laminar i turbulent en mineria. Pèrdues per fricció i els seus efectes
- Propietats termodinàmiques. Treball i calor. Diagrames termodinàmics.

#### Activitats vinculades:

Classe magistral de conceptes bàsics i classes de problemes on s'apliquen els coneixements presentats.

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 8h

### Títol del contingut 2: Sistemes de ventilació.

#### Descripció:

En aquest contingut es treballa:

- Principis generals de la ventilació
- Sistema principal de la ventilació
- Sistema auxiliar

#### Objectius específics:

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

- Conèixer els elements del sistema principal de la ventilació: ventiladors, portes, taps, creuaments, pèrdues d'aire, etc.
- Sistemes auxiliars aspirants, impulsors, mixtes i boosters.
- Determinació de les equacions característiques de la ventilació en mineria i de les galeries.

#### Activitats vinculades:

Classe magistral de conceptes bàsics i classes de problemes on s'apliquen els coneixements presentats.

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 8h



### Títol del contingut 3: Mesures i control de la ventilació

**Descripció:**

En aquest contingut es treballa:

- Control de la quantitat d'aire
- Estudis de pressió
- Qualitat de l'aire

**Objectius específics:**

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

- Us dels equips per determinar els cabals d'aire, pressions totals, estàtiques i dinàmiques, temperatures, cabals en els sistemes de ventilació auxiliars, etc.
- Determinació dels contaminants de l'aire en una mina subterrània.
- Conèixer les mesures existents per mitigar els contaminants i la pols en una mina subterrània.

**Activitats vinculades:**

Classe magistral de conceptes bàsics i classes de problemes on s'apliquen els coneixements presentats. També realització de sessions pràctiques en grups petits.

**Dedicació:** 8h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 4h

### Títol del contingut 4: Simulació i modelització de circuits de ventilació

**Descripció:**

En aquest contingut es treballa:

- Mètodes per resoldre esquemes de ventilació
- Software de modelització del sistema de ventilació

**Objectius específics:**

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

- Càlcul de coeficients de fricció i resistències en un circuit de ventilació.
- Disseny d'una xarxa de ventilació principal i secundària en una mina subterrània.
- Interpretació dels resultats obtinguts en la modelització.

**Activitats vinculades:**

Classe magistral de conceptes bàsics i classes de problemes on s'apliquen els coneixements presentats.

**Dedicació:** 32h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 20h



### Títol del contingut 5: Condicions climàtiques

**Descripció:**

En aquest contingut es treballa:

- Fonts de calor endògenes.
- Fonts de calor exògenes.
- Sistemes refrigeradors
- Modelització de les condicions climàtiques.
- Efectes de les condicions climàtiques als treballadors.

**Objectius específics:**

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

- Identificar les fonts de calor que es poden trobar a una mina i poder quantificar-les
- Conèixer els diversos sistemes de refrigeració existents
- Saber aplicar les eines informàtiques per determinar les condicions climàtiques en una mina subterrània.
- Mesures preventives a aplicar en els casos de condicions climàtiques extremes.

**Activitats vinculades:**

Classe magistral de conceptes bàsics i classes de problemes on s'apliquen els coneixements presentats.

**Dedicació:** 18h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 10h

### Títol del contingut 6: Planificació de la ventilació

**Descripció:**

En aquest contingut es treballa:

- Requisits de cabal.
- Disseny del circuit principal.
- Disseny del circuit secundari o auxiliar.
- Factors econòmics relacionats amb la ventilació.
- Minería del carbó

**Objectius específics:**

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

- Saber determinar les necessitat d'aire en funció de la generació de contaminants, la càrrega de calor i la pols.
- Determinar la mida dels conductes de ventilació i el tipus de ventilació auxiliar necessària.
- Calcular els costos relacionats amb la ventilació.
- Conèixer les especificitats de la minería del carbó en qüestions de ventilació.

**Activitats vinculades:**

Classe magistral de conceptes bàsics i classes de problemes on s'apliquen els coneixements presentats.

**Dedicació:** 17h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

### Títol del contingut 7: Ventiladors

**Descripció:**

En aquest contingut es treballa:

- Ventiladors en mineria subterrània
- Utilització dels ventiladors
- Eficiència dels ventiladors
- Ventiladors auxiliars

**Objectius específics:**

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

- Conèixer els diferents tipus de ventiladors existents.
- Saber les característiques dels ventiladors en sèrie i paral·lel en un esquema de ventilació
- Utilització dels ventiladors auxiliars.
- Modelitzar les corbes dels ventiladors mitjançant eines informàtiques.

**Activitats vinculades:**

Classe magistral de conceptes bàsics i classes de problemes on s'apliquen els coneixements presentats.

**Dedicació:** 14h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 8h

## ACTIVITATS

### TÍTOL DE L'ACTIVITAT 1: PRÀCTICA: DISSENY D'UN SISTEMA DE VENTILACIÓ.

**Descripció:**

Realitzar un disseny i modelització d'un sistema de ventilació principal i secundària a partir d'unes dades donades .

**Objectius específics:**

Practicar amb el software VentSim i consolidar els coneixements de ventilació en mineria.

**Material:**

Ordinador i software VentSim

**Lliurament:**

Representa el 30% de la nota de l'avaluació de l'assignatura.

**Dedicació:** 20h

Grup petit/Laboratori: 20h



## TÍTOL DE L'ACTIVITAT 2: PROVA INDIVIDUAL D'AVUACIÓ 1

### Descripció:

Realització individual a l'aula d'un exercici dels continguts 1, 2 i 3 que cobreixi tots els objectius específics d'aprenentatge dels continguts indicats. Correcció per part del professorat.

### Objectius específics:

Avaluar els coneixements adquirits pels alumnes respecte als continguts 1, 2 i 3.

### Material:

Preguntes teòriques i problemes.

### Lliurament:

Contesta de les preguntes teòriques i resolució dels problemes per part dels estudiants. Representa una part de l'avaluació (50 %).

### Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 8h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final es calcula amb la fórmula següent:  $N_{\text{final}} = 0,70 N_{\text{ex}} + 0,30 N_{\text{tp}}$

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

$N_{\text{ex}}$ : qualificació del examen de l'assignatura. Consta d'exercicis d'aplicació i teoria en base als coneixements de classes magistrals, classes de problemes i classes de pràctiques.

$N_{\text{tp}}$ : qualificació d'activitats de les pràctiques. Aquesta qualificació s'obtindrà atenent a l'actitud i resultat de la classe de pràctiques i de la correcció del treball presentat.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les classes de pràctiques són obligatòries. Per obtenir qualificació caldrà haver-hi assistit un mínim del 80% i haver presentat el treball.

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:

- Luque Cabal, Vicente. Manual de ventilación de minas. Madrid: Pedeca, 1988. ISBN 8440431929.
- McPherson, Malcolm J. Subsurface ventilation and environmental engineering. London: Chapman & Hall, 1993. ISBN 0412353008.
- De la Vergne, Jack. Hard rock miner's handbook [en línia]. 5th ed. Edmonton: Stantec Consulting, 2008 [Consulta: 17/12/2020]. Disponible a: [http://www.stantec.com/content/dam/stantec/files/PDFAssets/2014/Hard%20Rock%20Miner%27s%20Handbook%20Edition%205\\_3.pdf](http://www.stantec.com/content/dam/stantec/files/PDFAssets/2014/Hard%20Rock%20Miner%27s%20Handbook%20Edition%205_3.pdf). ISBN 0968700616.

### Complementària:

- Hartman, Howard L., ed. SME mining engineering handbook. 2nd ed. Littleton, Col.: Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 1992. ISBN 0873351002.
- Hartman, Howard L. Mine ventilation and air conditioning. 2nd ed., [reprint with corrections]. Malabar, Florida: Krieger, 1991. ISBN 0894644718.