

## Guía docente

### 330426 - CAV - Condiciones Ambientales y Ventilación

Última modificación: 28/04/2025

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa  
**Unidad que imparte:** 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA MINERA (Plan 2016). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2025      **Créditos ECTS:** 4.5      **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

#### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Sanmiquel Pera, Lluís

**Otros:** Bascompta Massanès, Marc

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

##### Específicas:

1. Conocimiento de la ventilación principal y secundaria que se puede encontrar en una mina subterránea

##### Transversales:

2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
4. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.
5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 2 horas a la semana de clases magistrales en el aula (grupo grande) y 1 hora a la semana a un aula de informática (grupo pequeño).

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el estudiante debe ser capaz de:

- Conocer los elementos principales de un sistema de ventilación principal y auxiliar: Medidas de control de la ventilación, ventiladores principales y secundarios, cálculo de los parámetros de resistencia ...
- Modelizar los flujos de aire con un software de ventilación.
- Conocer las principales fuentes de calor que afectan al sistema de ventilación en una mina subterránea.

#### HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	67,5	60.00
Horas grupo mediano	45,0	40.00

**Dedicación total:** 112.5 h

## CONTENIDOS

### Título del contenido 1: Mecánica de fluidos y fundamentos termodinámicos

**Descripción:**

En este contenido se trabaja:

- Conceptos básicos necesarios en ventilación
- Presión de los fluidos y fricción.
- Fluidos en movimiento

**Objetivos específicos:**

Al terminar este contenido, el estudiante alcanzará los siguientes conocimientos:

- Conocer el concepto de presión en un fluido
- La ecuación de Bernoulli. Presiones totales, estáticas y dinámicas. Viscosidad de un fluido.
- Flujo laminar y turbulento en minería. Pérdidas por fricción y sus efectos
- Propiedades termodinámicas. Trabajo y calor. Diagramas termodinámicos.

**Actividades vinculadas:**

Clase magistral de conceptos básicos y clases de problemas donde se aplican los conocimientos presentados.

**Dedicación:** 12h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 8h

### Título del contenido 2: Sistemas de ventilación.

**Descripción:**

En este contenido se trabaja:

- Principios generales de la ventilación
- Sistema principal de la ventilación
- Sistema auxiliar

**Objetivos específicos:**

Al terminar este contenido, el estudiante alcanzará los siguientes conocimientos:

- Conocer los elementos del sistema principal de la ventilación: ventiladores, puertas, tapones, cruces, pérdidas de aire, etc.
- Sistemas auxiliares aspirantes, impulsores, mixtas y boosters.
- Determinación de las ecuaciones características de la ventilación en minería y de las galerías.

**Actividades vinculadas:**

Clase magistral de conceptos básicos y clases de problemas donde se aplican los conocimientos presentados.

**Dedicación:** 12h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 8h

### Título del contenido 3: Medidas y control de la ventilación

**Descripción:**

En este contenido se trabaja:

- Control de la cantidad de aire
- Estudios de presión
- Calidad del aire

**Objetivos específicos:**

Al terminar este contenido, el estudiante alcanzará los siguientes conocimientos:

- Uso de los equipos para determinar los caudales de aire, presiones totales, estáticas y dinámicas, temperaturas, caudales en los sistemas de ventilación auxiliares, etc.
- Determinación de los contaminantes del aire en una mina subterránea.
- Conocer las medidas existentes para mitigar los contaminantes y el polvo en una mina subterránea.

**Actividades vinculadas:**

Clase magistral de conceptos básicos y clases de problemas donde se aplican los conocimientos presentados. También realización de sesiones prácticas en grupos pequeños.

**Dedicación:** 8h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 4h

### Título del contenido 4: Simulación y modelización de circuitos de ventilación

**Descripción:**

En este contenido se trabaja:

- Métodos para resolver esquemas de ventilación
- Software de modelización del sistema de ventilación

**Objetivos específicos:**

Al terminar este contenido, el estudiante alcanzará los siguientes conocimientos:

- Cálculo de coeficientes de fricción y resistencias en un circuito de ventilación.
- Diseño de una red de ventilación principal y secundaria en una mina subterránea.
- Interpretación de los resultados obtenidos en la modelización.

**Actividades vinculadas:**

Clase magistral de conceptos básicos y clases de problemas donde se aplican los conocimientos presentados.

**Dedicación:** 32h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 10h

Aprendizaje autónomo: 20h

### Título del contenido 5: Condiciones climáticas

**Descripción:**

En este contenido se trabaja:

- Fuentes de calor endógenas.
- Fuentes de calor exógenas.
- Sistemas refrigeradores
- Modelización de las condiciones climáticas.
- Efectos de las condiciones climáticas a los trabajadores.

**Objetivos específicos:**

Al terminar este contenido, el estudiante alcanzará los siguientes conocimientos:

- Identificar las fuentes de calor que se pueden encontrar en una mina y poder cuantificarlas
- Conocer los diversos sistemas de refrigeración existentes
- Saber aplicar las herramientas informáticas para determinar las condiciones climáticas en una mina subterránea.
- Medidas preventivas a aplicar en los casos de condiciones climáticas extremas.

**Actividades vinculadas:**

Clase magistral de conceptos básicos y clases de problemas donde se aplican los conocimientos presentados.

**Dedicación:** 18h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 10h

### Título del contenido 6: Planificación de la ventilación

**Descripción:**

En este contenido se trabaja:

- Requisitos de caudal.
- Diseño del circuito principal.
- Diseño del circuito secundario o auxiliar.
- Factores económicos relacionados con la ventilación.
- Minería del carbón

**Objetivos específicos:**

Al terminar este contenido, el estudiante alcanzará los siguientes conocimientos:

- Saber determinar las necesidades de aire en función de la generación de contaminantes, la carga de calor y el polvo.
- Determinar el tamaño de los conductos de ventilación y el tipo de ventilación auxiliar necesaria.
- Calcular los costes relacionados con la ventilación.
- Conocer las especificidades de la minería del carbón en cuestiones de ventilación.

**Actividades vinculadas:**

Clase magistral de conceptos básicos y clases de problemas donde se aplican los conocimientos presentados.

**Dedicación:** 17h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 10h

### Título del contenido 7: Ventiladores

**Descripción:**

En este contenido se trabaja:

- Ventiladores en minería subterránea
- Utilización de los ventiladores
- Eficiencia de los ventiladores
- Ventiladores auxiliares

**Objetivos específicos:**

Al terminar este contenido, el estudiante alcanzará los siguientes conocimientos:

- Conocer los diferentes tipos de ventiladores existentes.
- Saber las características de los ventiladores en serie y paralelo en un esquema de ventilación
- Utilización de los ventiladores auxiliares.
- Modelizar las curvas de los ventiladores mediante herramientas informáticas.

**Actividades vinculadas:**

Clase magistral de conceptos básicos y clases de problemas donde se aplican los conocimientos presentados.

**Dedicación:** 14h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h

## ACTIVIDADES

### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 1: PRÁCTICA: DISEÑO DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN.

**Descripción:**

Realizar un diseño y modelización de un sistema de ventilación principal y secundaria a partir de unos datos dados.

**Objetivos específicos:**

Practicar con el software VentSim y consolidar los conocimientos de ventilación en minería.

**Material:**

Ordenador y software VentSim

**Entregable:**

Representa el 30% de la nota de la evaluación de la asignatura.

**Dedicación:** 20h

Grupo pequeño/Laboratorio: 20h

## TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 2: PRUEBA INDIVIDUAL DE EVALUACIÓN 1

**Descripción:**

Realización individual en el aula de un ejercicio de los contenidos 1, 2 y 3 que cubra todos los objetivos específicos de aprendizaje de los contenidos indicados. Corrección por parte del profesorado.

**Objetivos específicos:**

Evaluar los conocimientos adquiridos por los alumnos respecto a los contenidos 1, 2 y 3.

**Material:**

Preguntas teóricas y problemas.

**Entregable:**

Contesta las preguntas teóricas y resolución de los problemas por parte de los estudiantes. Representa una parte de la evaluación (50%).

**Dedicación:** 10h

Aprendizaje autónomo: 8h

Grupo grande/Teoría: 2h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final se calcula con la siguiente fórmula:  $N_{\text{final}} = 0,70 N_{\text{ex}} + 0,30 N_{\text{tp}}$

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

$N_{\text{ex}}$ : calificación del examen de la asignatura. Consta de ejercicios de aplicación y teoría en base a los conocimientos de clases magistrales, clases de problemas y clases de prácticas.

$N_{\text{tp}}$ : calificación de actividades de las prácticas. Esta calificación se obtendrá atendiendo a la actitud y resultado de la clase de prácticas y de la corrección del trabajo presentado.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las clases de prácticas son obligatorias. Para obtener calificación será necesario haber asistido un mínimo del 80% y haber presentado el trabajo.

Por otra parte, se requieren otras habilidades y cualidades previas genéricas y aplicables a cualquier actividad dentro del ámbito académico universitario, como pueden ser: el espíritu de sacrificio, la pulcritud, la capacidad de síntesis, el trabajo en equipo, el respeto al resto de compañeros y al profesor, la constancia, etc.

## BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**

- McPherson, Malcolm J. Subsurface ventilation and environmental engineering. London: Chapman & Hall, 1993. ISBN 0412353008.
- Luque Cabal, Vicente. Manual de ventilación de minas. Madrid: Pedeca, 1988. ISBN 8440431929.
- De la Vergne, Jack. Hard rock miner's handbook [en línea]. 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.

**Complementaria:**

- Hartman, H. L., ed. SME mining engineering handbook [en línea]. 2nd ed. Littleton: Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 1992 [Consulta: 24/05/2022]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=655790>. ISBN 0873351002.
- Hartman, Howard L. Mine ventilation and air conditioning. 2nd ed., [reprint with corrections]. Malabar, Florida: Krieger, 1991. ISBN

0894644718.