



# Guía docente

## 330418 - MDT - Modelización del Terreno

Última modificación: 06/07/2023

**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).  
GRADO EN INGENIERÍA DE RECURSOS MINERALES Y SU RECICLAJE (Plan 2021). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Sanmiquel Pera, Lluís

**Otros:**

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

---

#### Específicas:

1. Conocimientos de un software que permita realizar operaciones de modelización de un terreno, de un software de restitución de imágenes generadas por drones, así como conceptos básicos de análisis territorial aplicados en la modelización de un terreno a través de la ArcGis 3DAnalyst Tools.

#### Transversales:

2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL - Nivel 2: Aplicar criterios de sostenibilidad y los códigos deontológicos de la profesión en el diseño y la evaluación de las soluciones tecnológicas.
  3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 2: Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.
  4. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.
- 05 TEQ N3. 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.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

La asignatura se desarrollará el 100% en aula de informática, ya que las explicaciones que hace el profesor son la mayor parte referidas a operaciones a realizar a través de softwares (Topográfico y de Sistema de Información Geográfica), con lo que es imprescindible que el alumno pueda ir probando las diferentes operaciones en el ordenador.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

Adquirir los conocimientos para la utilización de un software que permita realizar operaciones de modelización de un terreno, tales como: cálculos topográficos, confección de planos con curvas de nivel, perfiles transversales y longitudinales, cubicación y modificación del terreno, trazado de vías de comunicación, ... Alcanzar conocimientos de un software de restitución de imágenes obtenidas por drones de cara a la obtención de un modelo digital del terreno y plano con curvas de nivel.  
Adquirir conocimientos básicos de análisis territorial que pueden utilizarse en la modelización de un terreno, a través de la ArcGis.



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	60,0	40.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

## CONTENIDOS

### Título del contenido 1: Introducción al software TCPMDT: Puntos topográficos, Bases topográficas y Utilidades.

#### Descripción:

En este contenido se trabaja:

1- Introducción al software TCP-MDT.

2- Puntos topográficos: selección, edición, importación, exportación, interpolación, base de datos, rotulación, configuración, conversión, etc. Ejercicios.

3- Bases topográficas: inserción, creación, edición, listado, importación, exportación, conversión, ... Replanteo: métodos, replanteo de puntos, puntos y ejes, puntos sobre ejes, replanteo de líneas, replanteo de capas, análisis de puntos, ... Ejercicios

4- Utilidades: Visión. Elevación de entidades. Dibujo de cruces y marco de coordenadas. Representación de taludes en planta. Identificar coordenadas. Creación, edición, acotación, y otras operaciones en Parcela ? las. Ejercicios.

#### Objetivos específicos:

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

- Aspectos genéricos del software TCP-MDT.
- Todos los aspectos relacionados con los puntos topográficos en el software utilizado.
- Todos los aspectos relacionados con las bases topográficas en el software utilizado.

#### Actividades vinculadas:

Clase magistral de conceptos básicos a través del ordenador en el que los alumnos en aula de informática van probando el mismo momento de las explicaciones o poco después, los conceptos dados por el profesor. Realización de ejercicios con el ordenador.

**Dedicación:** 16h

Grupo pequeño/Laboratorio: 8h

Aprendizaje autónomo: 8h



## Título del contenido 2: Cálculos Topográficos

### Descripción:

En este contenido se trabaja los diferentes aspectos de cálculos topográficos:

- 1- Introducción. Convertir levantamiento. Datos del levantamiento. Cálculo de estaciones. Posicionamientos. Lectura de estaciones. Coordenadas y lecturas de estaciones. Entrada de coordenadas. Coordenadas de puntos. Bisección inversa. Intersección directa. Intersección inversa. Nivelación trigonométrica. Conversión de puntos a estación y al revés. Dibujo de estaciones, lecturas y puntos. Ejercicios.
- 2- Entrada y compensación de poligonales. Métodos de cálculo. Redes. Importar, exportar, grabar y borrar levantamientos. Ejercicios.
- 3- Transformaciones. Conversión planas a UTM y viceversa. Conversión UTM a geográficas y al revés. Transformación de Helmert, Afín, Tridimensional, 7 y 8 parámetros. Ejercicios.
- 4- Correcciones. Mínimos cuadrados. Ejercicios.

### Objetivos específicos:

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

- Realización de poligonales, radiaciones, intersecciones, nivelaciones y redes a través del software TCP-MDT.
- Transformaciones de coordenadas, correcciones por mínimos cuadrados, ... con el TCP-MDT.

### Actividades vinculadas:

Clase magistral de conceptos básicos a través del ordenador en el que los alumnos en aula de informática van probando el mismo momento de las explicaciones o poco después, los conceptos dados por el profesor. Realización de ejercicios con el ordenador.

### Dedicación: 26h

Grupo pequeño/Laboratorio: 10h

Aprendizaje autónomo: 16h

## Título del contenido 3: Generación, edición y modificación de: superficie tridimensional, curvas de nivel y malla tridimensional.

### Descripción:

En este contenido se trabaja los diferentes aspectos:

- 1- Líneas de rotura: Creación. Contornos. Islas. Desplazada para ? lela. Modificación y verificación .... Ejercicios.
- 2- Superficies: Creación. Edición, modificación y gestor de superficies. Importación. Fusión. Movimiento de tierras para cota de terreno y por cota de explanación ... Ejercicios.
- 3- Curvado: Generación de curvas de nivel. Modificación. Etiquetado. Suavización. Unión, partición y separación de curvas. Curvado de cotas especiales. Ejercicios.
- 4- Mallas: Creación. Dibujo. Fusionar. Convertir ... Ejercicios.

### Objetivos específicos:

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

- Creación, edición y modificación de líneas de rotura.
- Creación, edición y modificación de una superficie tridimensional o modelo digital de elevaciones.
- Creación, edición y modificación de curvas de nivel.
- Creación, edición y modificación de mallas tridimensionales.

### Actividades vinculadas:

Clase magistral de conceptos básicos a través del ordenador en el que los alumnos en aula de informática van probando el mismo momento de las explicaciones o poco después, los conceptos dados por el profesor. Realización de ejercicios con el ordenador.

### Dedicación: 18h

Grupo pequeño/Laboratorio: 8h

Aprendizaje autónomo: 10h



#### **Título del contenido 4: Generación, edición y modificación de: Alineaciones, Ejes, Perfiles longitudinales, Perfiles Transversales, Rasantes y Secciones. Trazado de una vía de comunicación.**

##### **Descripción:**

En este contenido se trabaja los diferentes aspectos:

- 1- Alineaciones: Rectas. Curvas. Clotoides. Recta aislada. Combinaciones de los 3 elementos anteriores. Dibujo, edición, borrar, unir, .. alineaciones. Conexión, agrupación y desagrupación de elementos Conversión eje. Ejercicios.
- 2- Ejes: Creación. Listado. Edición. Importación. Exportación. Acotación. Segmentos. Generación, listado y dibujo de sobreanchos. Eje circular. Generación, revisión y listado de peraltes. Operaciones con ejes. Ejercicios.
- 3- Perfiles longitudinales: Perfil rápido. Obtención del perfil. Revisión. Listado. Conversión. Dibujo de perfil simple. Dibujo de perfil compuesto. Definición de guitarras. Proyección de polilíneas y de puntos. Otras operaciones. Ejercicios.
- 4- Perfiles transversales: Obtención. Dibujo de perfiles en planta. Revisión. Listado. Dibujo del perfil. Inserción de perfiles en fase. Localización. Proyección de polilínea. Generación terreno modificado. Dibujo de cortes manualmente. Otras operaciones. Ejercicios.
- 5- Rasantes: Definición. Conversión. Revisión. Borrar. Edición. Operaciones. Analizar puntos en perfil. Listar. Exportación e importación. Ejercicios.
- 6- Secciones: Definición de secciones tipo. Conversión de secciones a partir de dibujo. Definición de plataformas, firmes, cunetas, taludes de desmonte y terraplén. Asignación de secciones eje. Ejercicios.
- 7- Trazado de una vía de comunicación a partir del TCP-MDT.

##### **Objetivos específicos:**

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

- Creación, edición y modificación de: alineaciones, ejes, perfiles longitudinales y transversales, rasantes y secciones.
- Definición de todos los elementos necesarios para el trazado de una vía de comunicación a través del TCP-MDT.

##### **Actividades vinculadas:**

Clase magistral de conceptos básicos a través del ordenador en el que los alumnos en aula de informática van probando el mismo momento de las explicaciones o poco después, los conceptos dados por el profesor. Realización de ejercicios con el ordenador.

##### **Dedicación:** 34h

Grupo pequeño/Laboratorio: 10h

Aprendizaje autónomo: 24h

#### **Título del contenido 5º: Cálculo de volúmenes de movimientos de tierras. Generación de mapas.**

##### **Descripción:**

En este contenido se trabaja los diferentes aspectos de cálculos topográficos:

- 1- Volúmenes: Listado de cubicación. Cubicación rápida. Cubicación por diferencia de mallas, perfiles transversales y modelos digitales. Listados de áreas y volúmenes. Diagrama de masas, ... Ejercicios.
- 2- Mapas: Recorrido por terreno y por carretera. Generación de vídeo. Dibujo de mapa de alturas, de pendientes, de direcciones y flechas de pendientes, de visibilidad ... Ejercicios.

##### **Objetivos específicos:**

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

- Cálculo de volúmenes de desmonte y terraplén en un movimiento de tierras.
- Generación de un vídeo de un recorrido por una vía de comunicación proyectada con el TCP-MDT.
- Generación y edición, a partir de una superficie tridimensional, los siguientes mapas: alturas, pendientes, direcciones, sentidos de pendientes y visibilidad.

##### **Actividades vinculadas:**

Clase magistral de conceptos básicos a través del ordenador en el que los alumnos en aula de informática van probando el mismo momento de las explicaciones o poco después, los conceptos dados por el profesor. Realización de ejercicios con el ordenador.

##### **Dedicación:** 26h

Grupo pequeño/Laboratorio: 10h

Aprendizaje autónomo: 16h



## ACTIVIDADES

### Título de la actividad 2ª: Prueba individual de evaluación 1

**Descripción:**

Realización individual en el aula de informática de uno o 2 ejercicios de los temas del 1 al 12 que cubra todos los objetivos específicos de aprendizaje de los temas indicados. Corrección por parte del profesorado.

**Objetivos específicos:**

Evaluar los conocimientos adquiridos por los alumnos respecto a los temas 1-12.

**Material:**

Problemas.

**Entregable:**

Resolución de los problemas por parte del estudiante. Representa una parte de la evaluación (75%).

**Dedicación:** 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final se calcula con la siguiente fórmula:

Nota final = 75% Nota examen parcial con ordenadores + 25% Nota trabajo practico

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Para tener una puntuación alta en el tema de la asistencia a clase es imprescindible haber asistido a un mínimo del 80% de las clases. 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:**

- Santos Preciado, José Miguel. Sistemas de información geográfica [en línea]. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2004 [Consulta: 25/11/2022]. Disponible a: <https://lectura-unebook-es.recursos.biblioteca.upc.edu/viewer/9788436276169>. ISBN 8436220064.
- Martín Morejón, Luís. Topografía y replanteos. Vol. 2. Barcelona: Luís Martín Morejón, 1988. ISBN 8440405367.
- Sanmiquel Pera, Lluís. Métodos planimétricos: radiación, itinerario, intersección [en línea]. Manresa: EPSEM, 2003 [Consulta: 13/11/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/11639>. ISBN 9788469411254.
- Martín Morejón, Luís. Topografía y replanteos. Vol. 1. Barcelona: Luís Martín Morejón, 1987. ISBN 8440405367.
- Sanmiquel Pera, Lluís. Gestión del territorio y espacios subterráneos. Manresa: EPSEM, 2015.
- Estruch Serra, Miquel. Topografía aplicada a obras de ingeniería. Barcelona: EPSEM, 1992.

**Complementaria:**

- García-Tejero, Domínguez Francisco. Topografía general y aplicada. 13ª ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1998. ISBN 8471147211.
- Estruch Serra, Miquel; Tapia Gómez, Anna. Topografía subterránea para minería y obras [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2003 [Consulta: 17/12/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36635>. ISBN 8483016729.