



Guía docente

330409 - TCG - Topografía y Cartografía Generales

Última modificación: 04/05/2023

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: Bascompta Massanès, Marc

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.

Transversales:

2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL - Nivel 1: Analizar sistémica y críticamente la situación global, atendiendo la sostenibilidad de forma interdisciplinaria así como el desarrollo humano sostenible, y reconocer las implicaciones sociales y ambientales de la actividad profesional del mismo ámbito.
3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 1: Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.
4. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.
5. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.
6. EMPRENDEDURÍA E INNOVACIÓN - Nivel 1: Tener iniciativas y adquirir conocimientos básicos sobre las organizaciones y familiarizarse con los instrumentos y técnicas, tanto de generación de ideas como de gestión, que permitan resolver problemas conocidos y generar oportunidades.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura se distribuye de la siguiente manera:

30 horas de grupo grande:

15 horas de clases magistrales en el aula.

11 horas en el aula en las que se desarrollan aspectos más aplicados y resolución de problemas.

4 horas de exámenes parciales.

30 horas de grupo pequeño:

20 horas de trabajos de campo de la parte práctica.

10 horas en el aula de informática de realización de los trabajos de gabinete de la parte práctica (seminario de prácticas).



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Adquirir los conocimientos necesarios para poder efectuar el levantamiento topográfico de un determinado terreno, así como un replanteamiento topográfico; desde los métodos a emplear para efectuar las medidas de campo, los diferentes aparatos topográficos que hay, el estudio de los posibles errores que se pueden producir y forma de compensarlos; y procedimientos de cálculo y tratamiento de la información adquirida en el terreno. También se han de proporcionar conocimientos básicos de cartografía y fotogrametría.

Todos estos conocimientos indicados deben alcanzar tanto a nivel teórico y de gabinete como a nivel de resolución de problemas y de prácticas de campo; siendo también fundamental para poder desarrollar adecuadamente la asignatura de Cartografía y Topografía Minera.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Título del contenido 1: Concepto de topografía, teoría errores e instrumentos topográficos

Descripción:

En este contenido se trabaja:

- Conceptos generales de topografía.
- Teoría de errores: clases, cálculo y compensación, grado de precisión de medidas topográficas.
- Instrumentos topográficos: clases, fundamento, estacionamiento, comprobación,

Objetivos específicos:

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

- Definir la escala de un plano ampliado o reducido.
- Saber calcular el grado de precisión de medidas topográficas, así como compensarlas, en su caso por una sola magnitud o varias con igual o diferente precisión.
- Fundamento y utilización de los aparatos topográficos.
- Sistemas de medida de superficies.
- Saber comprobar un teodolito o estación total, distanciómetro y nivel o equialtímetro.

Actividades vinculadas:

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

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 8h

Aprendizaje autónomo: 12h

Título del contenido 2: Planimetría

Descripción:

En este contenido se trabaja:

- Coordenadas planimétricas parciales y totales.
- Orientaciones y distancias de alineaciones.
- Métodos planimétricos: radiación, itinerario e intersección.

Objetivos específicos:

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

- Cálculo de coordenadas planimétricas parciales y totales.
- Cálculo de orientaciones y distancias a partir de las coordenadas de los 2 puntos de una alineación.
- Métodos planimétricos de Radiación y Itinerario: Fundamento. Descripción de los trabajos de campo y gabinete. Medida y resolución de una poligonal cerrada con puntos de radiación.
- Métodos planimétricos de Intersección: Fundamento. Descripción de los trabajos de campo y gabinete. Medida y resolución de una intersección inversa con medida de distancias.

Actividades vinculadas:

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

Dedicación: 46h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 30h

Título del contenido 3: Altimetría

Descripción:

En este contenido se trabaja:

- Errores de esfericidad y refracción.
- Métodos altimétricos: nivelación geométrica.
- Métodos altimétricos: nivelación trigonométrica.

Objetivos específicos:

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

- Concepto y cálculo del error de esfericidad y refracción.
- Métodos altimétricos de nivelación geométrica: Fundamento. Descripción de los trabajos de campo y gabinete. Ventajas e inconvenientes de cada método. Medida y resolución de una poligonal cerrada por el método del punto medio.
- Métodos altimétricos de nivelación trigonométrica: Fundamento. Descripción de los trabajos de campo y gabinete. Ventajas e inconvenientes de cada método. Medida y resolución de una poligonal cerrada por el método del punto medio.
- Medida y resolución de la altura de una estructura por el método simple y otra por el método compuesto.

Actividades vinculadas:

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

Dedicación: 42h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 30h



Título del contenido 4: Taquimetria, relieve del terreno y replanteo topográfico.

Descripción:

En este contenido se trabaja:

- Taquimetria.
- Trazado de curvas de nivel y cubicación de movimiento de tierras.
- Replanteo topográfico.
- Planificación y gestión integral de obras, control y seguimiento.

Objetivos específicos:

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

- Concepto y fundamento de la taquimetría.
- Trazado de curvas de nivel y cubicación de movimiento de tierras.
- Replanteo topográfico: Fundamento. Descripción de los trabajos de campo y gabinete. Replanteamiento de varios puntos que deberían formar una figura regular.
- Capacidad de planificación y gestión integral de obras, control y seguimiento.

Actividades vinculadas:

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

Dedicación: 23h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 8h

Aprendizaje autónomo: 12h

Título del contenido 5: Sistema GPS. Cartografía y Fotogrametría

Descripción:

En este contenido se trabaja:

- Introducción al sistema de posicionamiento global.
- Cartografía.
- Fotogrametría.

Objetivos específicos:

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

- Fundamento del sistema de posicionamiento global (GPS). Métodos de medida.
- Fundamento de la cartografía.
- Fundamento de la fotogrametría.

Actividades vinculadas:

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

Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 6h

ACTIVIDADES

Título de la actividad 1: Práctica: Estacionamiento de una estación total. Medidas angulares y lineales.

Descripción:

Práctica que se lleva a cabo a lado de la pista de baloncesto de la escuela, con equipos de 3-4 personas. Cada equipo dispone de una estación total y un prisma. En el lugar indicado se lleva a cabo la parte experimental, y como aprendizaje dirigido se planifica que el estudiante haga una lectura previa del planteamiento de la práctica. El profesor da las indicaciones y aclaraciones pertinentes para que el alumnado tenga claro los objetivos a alcanzar y los procedimientos a desarrollar.

Objetivos específicos:

Estacionamiento de una estación total en un punto fijado del terreno, quedando preparado para efectuar medidas angulares.

Realización de medidas angulares con una estación total.

Realización de medidas lineales con el distanciómetro de la estación total.

Realización en aula de CAD de los cálculos necesarios para poder resolver los trabajos de campo efectuados.

Material:

Estaciones totales y prismas.

Entregable:

Una vez efectuada la parte experimental se va a un aula de CAD donde cada equipo realiza los trabajos de gabinete que vienen fijados en el planteamiento de la práctica, a partir de los datos medidos en el campo. Representa el 5% de la nota de laboratorio o prácticas.

Entrega a la semana siguiente.

Dedicación: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 1h

Título de la actividad 2: Práctica: Comprobación de aparatos topográficos.

Descripción:

Práctica que se lleva a cabo a lado de la pista de baloncesto de la escuela, con equipos de 3-4 personas. Cada equipo dispone de una estación total y un nivel o equialtímetro. En el lugar indicado se lleva a cabo la parte experimental, y como aprendizaje dirigido se planifica que el estudiante haga una lectura previa del planteamiento de la práctica. El profesor da las indicaciones y aclaraciones pertinentes para que el alumnado tenga claro los objetivos a alcanzar y los procedimientos a desarrollar.

Objetivos específicos:

Comprobación de las condiciones que debe reunir un teodolito.

Comprobación de un distanciómetro.

Comprobación de un nivel o equialtímetro.

Realización en aula de CAD de los cálculos necesarios para poder resolver los trabajos de campo efectuados.

Material:

Estaciones totales y niveles o equialtímetro.

Entregable:

Una vez efectuada la parte experimental se va a un aula de CAD donde cada equipo realiza los trabajos de gabinete que vienen fijados en el planteamiento de la práctica, a partir de los datos medidos en el campo. Representa el 10% de la nota de laboratorio o prácticas.

Entrega a la semana siguiente.

Dedicación: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 1h



Título de la actividad 3: Práctica: Estación inversa y poligonal cerrada

Descripción:

Práctica que se lleva fuera y junto a las dependencias de la escuela con equipos de 3-4 personas. Cada equipo dispone de una estación total el lugar indicado se lleva a cabo la parte experimental, y como aprendizaje dirigido se planifica que el estudiante haga una lectura previa del planteamiento de la práctica. El profesor da las indicaciones y aclaraciones pertinentes para que el alumnado tenga claro los objetivos a alcanzar y los procedimientos a desarrollar.

Objetivos específicos:

Realización de una intersección inversa con medida de distancias para poder determinar las coordenadas de partida de la primera estación de una poligonal.

Realización de una poligonal cerrada con medida de puntos de radiación.

Material:

Estaciones totales y prismas.

Entregable:

Una vez efectuada la parte experimental se va a un aula de CAD donde cada equipo comienza a realizar los trabajos de gabinete que vienen fijados en el planteamiento de la práctica, a partir de los datos medidos en el campo. Representa el 30% de la nota de laboratorio o prácticas.

Entrega al final del cuatrimestre.

Dedicación: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 4h

Título de la actividad 4: Práctica: Itinerarios altimétricos

Descripción:

Práctica que se lleva fuera y junto a las dependencias de la escuela con equipos de 3-4 personas. Cada equipo dispone de una estación total y un nivel o equaltímetro. En el lugar indicado se lleva a cabo la parte experimental, y como aprendizaje dirigido se planifica que el estudiante haga una lectura previa del planteamiento de la práctica. El profesor da las indicaciones y aclaraciones pertinentes para que el alumnado tenga claro los objetivos a alcanzar y los procedimientos a desarrollar.

Objetivos específicos:

Realización de un itinerario altimétrico cerrado con nivel por el método del punto medio con medida de 3 puntos de radiación significativos.

Realización de un itinerario altimétrico cerrado con taquímetro por el método del punto medio en el mismo punto de partida y de radiación del itinerario anterior.

Material:

Estaciones totales y niveles o equaltímetro.

Entregable:

Representa el 30% de la nota de laboratorio prácticas.

Entrega al final del cuatrimestre.

Dedicación: 7h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 3h



Título de la actividad 5: Práctica: Medida altura estructuras. Replanteo de puntos y medición de puntos con sistema GPS.

Descripción:

Práctica que se lleva a cabo a lado de la pista de baloncesto y en la misma pista de baloncesto de la escuela, con equipos de 3-4 personas. Cada equipo dispone de una estación total. En el lugar indicado se lleva a cabo la parte experimental, y como aprendizaje dirigido se planifica que el estudiante haga una lectura previa del planteamiento de la práctica. El profesor da las indicaciones y aclaraciones pertinentes para que el alumnado tenga claro los objetivos a alcanzar y los procedimientos a desarrollar.

Objetivos específicos:

Realización de la medida de la altura de dos estructuras en que una estructura tan sólo se pueda medir por el método compuesto.
Replanteamiento de varios puntos.
Medida de puntos con el sistema GPS.

Material:

Estaciones totales y equipo de 2 receptores GPS.

Entregable:

Una vez efectuada la parte experimental se va a un aula de CAD donde cada equipo comienza a realizar los trabajos de gabinete que vienen fijados en el planteamiento de la práctica, a partir de los datos medidos en el campo. Representa el 15% de la nota de laboratorio o prácticas.

Entrega a la semana siguiente.

Dedicación: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 2h

Título de la actividad 6: Práctica: Seminario de prácticas

Descripción:

Actividad que se desarrolla toda en aula de CAD. Cada equipo de 3-4 personas dispone de 2-3 ordenadores para hacer lo siguiente:

-Terminar La resolución de las prácticas de las actividades 2 y 3.

-Resolución Altimétrica de la actividad 2.

El profesor aclara las dudas que van surgiendo.

Objetivos específicos:

Finalización de la parte de gabinete de las actividades 3 y 4.

Material:

Ordenadores.

Entregable:

Representa el 10% de la nota de laboratorio o prácticas.

Dedicación: 16h

Grupo pequeño/Laboratorio: 10h

Aprendizaje autónomo: 6h



Título de la actividad 7: Prueba individual de evaluación 1

Descripción:

Realización individual en el aula de un ejercicio de los temas del 1 al 8 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 1-8.

Material:

Preguntas teóricas y problemas.

Entregable:

Contesta las preguntas teóricas y resolución de los problemas por parte del estudiante. Representa una parte de la evaluación (40%).

Dedicación: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 6h

Título de la actividad 8: Prueba individual de evaluación 2

Descripción:

Realización individual en el aula de un ejercicio de los temas del 9 al 14 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 9-14.

Material:

Preguntas teóricas y problemas.

Entregable:

Contesta las preguntas teóricas y resolución de los problemas por parte del estudiante. Representa una parte de la evaluación (40%).

Dedicación: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 6h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final se calcula con la siguiente fórmula:

$$N_{\text{final}} = 0,8 N_{\text{ex}} + 0,2 N_{\text{tp}}$$

N_{final} : calificación final.

N_{ex} : calificación media de los 2 exámenes parciales de la asignatura.

N_{tp} : calificación de actividades de las prácticas de campo con aparatos topográficos. Esta calificación se obtendrá atendiendo a la actitud y resultado de la clase de prácticas, y de la corrección de los trabajos e informes presentados.

Los exámenes constan de ejercicios de aplicación y teoría, en base a los conocimientos de clases magistrales, clases de problemas y clases de prácticas. Los trabajos de la asignatura que serán calificados son diferentes actividades realizadas en grupos de 3-4 personas de carácter sumatorio y formativo, realizadas durante el curso en la clase, en el aula de informática en casa.



NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las clases de prácticas son obligatorias. Para obtener calificación será necesario haber asistido al 80% de las clases y haber presentado todos los informes / trabajos.

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:

- Martín Morejón, Luis. Topografía y replanteos. Vol. 1. Barcelona: Luís Martín Morejón, 1987. 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.
- Domínguez García-Tejero, Francisco. Topografía general y aplicada. 13ª ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1998. ISBN 8471147211.
- Nuñez-García del Pozo, Alfonso; Vallbuena Puran, José Luís; Velasco Gómez, Jesús. GPS: la nueva era de la topografía. Madrid: Ediciones de las Ciencias Sociales, 1992. ISBN 8487510310.
- Maza Vázquez, Francisco. Introducción a la topografía y a la cartografía aplicada [en línea]. [Alcalá de Henares]: Universidad de Alcalá, Servicio de Publicaciones, DL 2008 [Consulta: 23/06/2021]. Disponible a: <https://elibro.net/ereader/upcatalunya/53475>. ISBN 9788481387773.
- Martín Morejón, Luís. Topografía y replanteos. Vol. 2. Barcelona: Luis Martín Morejón, 1988. ISBN 8440417756.

Complementaria:

- Chueca Pazos, Manuel. Topografía. Madrid: Dossat, DL 1982. ISBN 8423705897.
- Ojeda Ruiz, José Luís. Métodos topográficos y oficina técnica. 2ª ed. Madrid: José Luis Ojeda Ruiz, 1984. ISBN 8439809182.
- Méndez López, Celestino. Sistemas de planos acotados. San Sebastián: Donostiarra, DL 1988. ISBN 8470631586.