

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

| | | | |
|--|---|----------------------|----------|
| Asignatura | TOPOGRAFÍA | | |
| Materia | Proyectos de INGENIERIA | | |
| Módulo | Módulo de tecnología específica Mecánica. | | |
| Titulación | Grado en: Ingeniería Mecánica | | |
| Plan | 455 | Código | 42631 |
| Periodo de impartición | Séptimo cuatrimestre | Tipo/Carácter | Optativa |
| Nivel/Ciclo | Primer ciclo | Curso | Cuarto |
| Créditos ECTS | 4.5 | | |
| Lengua en que se imparte | Castellano | | |
| Profesor/es responsable/s | IGNACIO ALONSO FERNANDEZ-COPPEL ignacio.alonso.fernandez-coppel@uva.es | | |
| Datos de contacto (E-mail, teléfono...) | IGNACIO ALONSO FERNANDEZ-COPPEL tel 983 42 3765 ignacio.alonso.fernandez-coppel@uva.es | | |
| Horario de tutorías | Según página web | | |
| Departamento | DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA, EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA, INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA, INGENIERÍA MECÁNICA E INGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN (CMeIM/EGI/ICGyF/IM/IPF) Área de Conocimiento: Ingeniería de los Procesos de Fabricación | | |



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Esta asignatura se engloba dentro del ámbito de la realización de proyectos, conocimientos relevantes en la formación de un ingeniero en mecánica para la realización de levantamientos y replanteo de planos topográficos.

La topografía ha formado parte de la formación de los Ingenieros Industriales ya desde el plan de organización de estudios contemplado en el **Real Decreto de 4 de septiembre de 1850 por el se creaban las Escuelas de Industriales**.

| GRADOS | ACCESO | DURACIÓN FORMACIÓN | TÍTULO |
|---------------|--|---|---|
| Elemental | Escuela de primeras letras + 1 curso de preparación | Tres años de estudio | Maestro en Artes y Oficios |
| De Ampliación | Examen de ingreso o dos años de Enseñanza Elemental o tres años de Escuelas Superiores | Tres años de estudio+ un curso de Ampliación en Mecánica Industrial+ un curso de ampliación Química | Profesor Industrial o Ingeniero Mecánico/Químico de segunda clase o con los dos cursos "Ingeniero Industrial de Segunda Clase" |
| Superior | Podían acceder los Profesores Industriales | Dos cursos de Mecánica Industrial o de Química Industrial | Ingeniero Mecánico de Primera clase o Ingeniero Químico de Primera Clase o con las dos especialidades Ingeniero Industrial de Primera Clase |

Esta primera clasificación de las enseñanzas de los estudios de la Rama Industrial establece las bases del sistema educativo que ha perdurado hasta la reforma EESS de Bolonia estableciendo un primer nivel de formación profesional, una Ingeniería Técnica y una Ingeniería Superior. Pero en cualquier caso establecía un plan cíclico en la enseñanza de la Ingeniería Industrial que permitía el acceso desde un nivel al inmediatamente superior.

Cinco años después, en 1855, el **Real Decreto del Ministerio de Fomento**, de 20 de mayo, en el que se promulga el "Plan Orgánico de las Escuelas Industriales". Este Real Decreto clasifica las Escuelas Industriales en Elementales, Profesionales y la Central. Las Escuelas Elementales podían ser "Elementales" y "Elementales Completas o Preparatorias para las Profesionales". Las escuelas "Elementales" se erigen en verdaderas escuelas de Artes y Oficios.



En 1857 se publicó el **Real Decreto del Ministerio de Fomento, de 9 de Septiembre, “Ley de Instrucción Pública”**, (Ley Moyano), en la que por primera vez se menciona el título de “Perito” que comprenderá dos tipos de estudios; Los Estudios Generales y los Estudios de Aplicación a las Profesiones Industriales. En 1859 se completa la regulación de las enseñanzas con un Real Decreto de del Ministerio de Fomento de “Programa general de Estudios de Segunda Enseñanza”.

Las **competencias profesionales del Ingeniero Industrial** se encuentran reguladas, originalmente, en el **Decreto del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, de 18 de septiembre de 1935**, publicado en la gaceta de Madrid N.º 263 de 20 de septiembre de 1935, que en su articulado;

“Artículo 1.º- El título de Ingeniero Industrial de las Escuelas civiles del Estado, confiere a sus poseedores capacidad plena para proyectar, ejecutar y dirigir toda clase de instalaciones y explotaciones comprendidas en las ramas de la técnica industrial química, mecánica y eléctrica y de economía industrial (entre las que deberán considerarse):

-La realización de trabajos topografías, aforos, tasaciones y deslindes.

-Dictámenes, peritaciones e informes y actuaciones técnicas en asuntos judiciales, oficiales y particulares. “

No obstante, siguen existiendo campos claros en los que las competencias del ingeniero Industrial siguen siendo relevantes;

* Los ingenieros industriales realizan proyectos, **informes, dictámenes, peritaciones**, valoraciones, homologaciones, direcciones de obra, coordinaciones de seguridad y salud, registros industriales, fichas técnicas de vehículos, estudios de impacto ambiental, actas de inspección técnica de edificios, **levantamientos topográficos, ...**



1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura es complementaria de la asignatura obligatoria de segundo curso “Proyectos” y como ampliación de las asignaturas pertenecientes al campo de la expresión gráfica.

Además, es complementaria al resto de las materias de la especialidad. En especial los relacionados con el montaje de instalaciones industriales. La alineación de estas, así como la alimetría de cada uno de los elementos de cara al a la perfecta disposición de los distintos elementos dentro de las instalaciones industriales.

También puede ser empleada para el control de las máquinas y la detección de desplazamientos.

1.3 Prerrequisitos

Es necesario haber cursado antes de matricularse las asignaturas de “Expresión Gráfica en la Ingeniería” que está en primer curso del grado.

Es recomendable tener conocimientos de planos acotados.





2. Competencias

2.1 Generales

Las **Competencias Genéricas** contempladas dentro del verfica del Grado en Ingeniería Mecánica otorga a la asignatura las siguientes competencias generales: **CG6, CG7, CG8, CG10 y CG15**

(Recogidas del Real Decreto 1027/2011, que establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior)

- **CG6.** Capacidad de resolución de problemas.
- **CG7.** Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- **CG8.** Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- **CG10.** Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.
- **CG15** Conocimiento aplicado para la elaboración de Proyectos Técnicos Mecánicos.

2.2 Específicas

Las **Competencias Específicas** dentro del verfica del Grado en Ingeniería Mecánica otorga a la asignatura las siguientes competencias generales: **COPT15 y COPT16**

(Recogidas del Real Decreto 1027/2011, que establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior)

- **COPT15.** Conocimientos ampliados de topografía.
- **COPT16.** Conocimiento aplicado para la elaboración de Proyectos Técnicos Mecánicos.

3. Objetivos

El objetivo fundamental de esta asignatura es que el alumno adquiera la capacidad de realizar levantamientos y replanteos de planos topográficos.

Además, se considera importante que el alumno desarrolle habilidades para trabajar en equipo y exposición de trabajos e informes.

Adquirir conocimientos de aparatos topográficos, su empleo, recoger la información necesaria de ellos y la resolución matemática de los mismos. Representación gráfica de los datos, en croquis o plano, junto con la representación de las de soluciones altimétricas deducidas de os datos.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Contenido General GENERALIDADES – INSTRUMENTOS - METODOS TOPOGRAFICOS- APLICACIONES

Carga de trabajo en créditos ECTS: 4.5

a. Contextualización y justificación

Se encuentra encuadrada dentro de la **materia de proyectos de ingeniería**, incluida en el módulo de **Módulo de tecnología específica Mecánica**. Este módulo recoge los 48 ECTS de tecnología específica Mecánica que contempla la **Orden Ministerial CIN 351/2009**, que son ampliados para complementar esta tecnología específica, y completados con materias optativas, dando como resultado 102 ECTS entre materias obligatorias y optativas. En este módulo, estructurado en 9 materias y 31 asignaturas, se contemplan las competencias específicas del título, y aquellas competencias transversales que se han considerado convenientes para la formación del Graduado en Ingeniería Mecánica.

b. Objetivos de aprendizaje

Adquirir conocimientos de topografía para poder emplear los métodos y aparatos topográficos en los siguientes bloques de la asignatura.

c. Contenidos

BLOQUE I - GENERALIDADES

FORMA Y ELEMENTOS DE LA TIERRA.
EL TERRENO Y SU REPRESENTACIÓN. EL MAPA Y EL PLANO. CARTOGRAFÍA.
MEDICIÓN DE DISTANCIAS.
MEDICIÓN DE ÁNGULOS. ACIMUTES y RUMBOS.
LA COORDENADA Z. ALTITUD Y DIFERENCIAS DE COTAS.
EL DATO. TOMA DE DATOS TOPOGRÁFICOS.

BLOQUE II - INSTRUMENTOS

NIVEL DE INGENIERO "WILD N10".
TEODOLITO REPETIDOR "WILD T1-A".
ESTACIÓN TOTAL "LEICA"

BLOQUE III – METODOS TOPOGRAFICOS

MÉTODOS PLANIMÉTRICOS.
MÉTODOS ALTIMÉTRICOS. NIVELACIÓN.
NOCIONES DE REPLANTEO.



BLOQUE IV - APLICACIONES
APLICACIÓN A PROYECTOS TÉCNICOS.
APLICACIONES EN EL AMBITO DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL MÉCANICA.

d. Métodos docentes

Método de clase magistral participativa y no participativa, prácticas de laboratorio y seminarios;

- Método expositivo / lección magistral.
- Aprendizaje mediante el método del caso.
- Resolución de ejercicios y problemas.
- Aprendizaje mediante experiencias.
- Aprendizaje basado en problemas.

e. Plan de trabajo

El plan de trabajo junto con la distribución horaria semanal de la asignatura se refleja en el siguiente cuadro:

| | Semana | | | | | | | | | | | | | | | Tot. |
|------------------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| Teórico prácticas aula | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15h |
| Prácticas de Campo | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12,5 |
| Laboratorio | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15h |
| Evaluación | | | | | | | | | | | | | | | | 2,5h |



f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias y sistema de calificaciones se basará en los siguientes tipos de pruebas o exámenes:

- Prueba escrita.
- Trabajos e informes de prácticas realizados por el alumno o grupo de trabajo
- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas
- Ciertas actividades serán de asistencia obligatoria y tendrán influencia sobre la calificación del alumno.

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES |
|--|------------------------------|--|
| Examen escrito y/o oral | 40-60% | Hay que alcanzar una nota mínima de 5 puntos |
| Prácticas Topográficas. Presentación de las prácticas y defensa ante el profesor. | 40-60% | Hay que alcanzar una nota mínima de 5 puntos |



g. Bibliografía básica

| | Número de registro Catalogo Biblioteca UVa |
|--|--|
| Topografía y sistemas de información geográfica / Manuel Domínguez, Miguel Belda | b1393647 |
| Topografía / Serafín López-Cuervo y Estévez | b1067656 |
| Topografía / Serafín López-Cuervo y Estévez | b1291268 |
| Topografía general y aplicada / Francisco Dominguez Garcia-Tejero | b1038619 |
| Problemas resueltos de topografía / A. Bannister, R. Baker | b1223238 |
| Topografía / Nabor Ballesteros Tena | b1067232 |
| Topografía / Francisco Valdés Doménech | b1067658 |
| Prácticas de topografía, cartografía, fotogrametría / Francisco Valdés Doménech | b1131842 |

h. Bibliografía complementaria

- LÓPEZ M.; MARTÍNEZ E. Y BLASCO J.J. Topografía para estudios de grado: geodesia, cartografía, fotogrametría, topografía. 2009
- DOMÍNGUEZ M. Y BELDA M. Topografía y sistemas de información geográfica.
- MUÑOZ C. Problemas básicos de topografía. Planteados y resueltos.
- SÁNCHEZ A. Problemas de métodos topográficos. Planteados y resueltos.
- FERRER TORÍO, R.; PIÑA PATÓN, B. Topografía aplicada a la ingeniería. ETSICCP Universidad de Cantabria, Santander, 1992.



i. Recursos necesarios

Aula de pupitres con pantalla, **aula de ordenadores de proyectos/oficina técnica y seminario de proyectos/oficina técnica.**

Aparatos topográficos:

- 5 Niveles “de ingeniero” autonivelantes automáticos, tipo TOPCON o NIKON con compensador de 0.3” y miras estadimétricas graduadas en centímetro, medios centímetros y milímetros.
- 5 Teodolitos ópticos tipo sokkisha (modelos Ts20a) de 30x de lectura directa de 1” de precisión horizontal y vertical, plomada óptica y con retículo estadimétrico. miras estadimétricas graduadas en centímetro, medios centímetros y milímetros.
- 2 Estaciones Totales LEICA TCR 410C. Distanciómetro EDM de 1800m de alcance con precisión en distancia de 2 mm + 2 ppm. Correcciones automáticas del Error de colimación, Error de índice vertical, Curvatura terrestre, Refracción y de Corrección de inclinaciones. Error en medición de ángulos horizontales y verticales de 7” (2 mgon), dotado de compensador automático en los dos ejes.

Software de transferencia estación total-ordenador:

- LEICA Geo Office Tools

Software de resolución de problemas de topografía:

- TOPCAL
- Hoja EXCEL programable.
- Autocad Civil 2021

Programas CAD para representación Mapas/Planos:

- Autocad Civil 2021
- Autocad 2021



j. Temporalización

| BLOQUE TEMÁTICO | CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|-----------------------------|------------|--------------------------------|
| Bloque GENERALIDADES | 0.6 | 6 primeras semanas |
| Bloque INSTRUMENTOS | 0,7 | Semanas 7 8 y 9 |
| Bloque METODOS TOPOGRAFICOS | 1,0 | Semanas 10 11 y 12 |
| Bloque APLICACIONES | 2.2 | Todas las semanas |
| | 4.5 | TOTAL |

5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Método expositivo / lección magistral.
- Aprendizaje mediante el método del caso.
- Resolución de ejercicios y problemas.
- Aprendizaje mediante experiencias.
- Aprendizaje basado en problemas.

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

| ACTIVIDADES PRESENCIALES | HORAS | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | HORAS |
|---|--------------|---------------------------------------|--------------|
| Clases teórico-prácticas (T/M) | 15 | Estudio y trabajo autónomo individual | 43,75 |
| Clases prácticas de aula (A) | | Estudio y trabajo autónomo grupal | 23,75 |
| Laboratorios (L) | 15 | | |
| Prácticas externas, clínicas o de campo | 12,5 | | |
| Seminarios (S) | | | |
| Tutorías grupales (TG) | | | |
| Evaluación | 2,5 | | |
| Total presencial | 45 | Total no presencial | 67,5 |

7. Sistema y características de la evaluación

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES |
|----------------------------------|------------------------------|---|
| Examen teórico final | 50% | Es necesario obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 |
| Prácticas | 50% | Es necesario obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 |

Nota: Es necesario efectuar un levantamiento topográfico y la entrega del correspondiente informe en el caso de que el alumno se presente a la segunda convocatoria sin haber entregado la parte de prácticas. Debiendo demostrar el conocimiento de los aparatos topográficos, su puesta en estación, la ejecución de métodos topográficos “en campo” y demostrar que el alumno es capaz de resolver los datos topográficos y obtener resultados numéricos. (Estos datos a entregar serán entregados por el profesor de la asignatura)

8. Consideraciones finales