



## **Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural 28908 - Expresión gráfica**

**Guía docente para el curso 2014 - 2015**

**Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Antonio Javier Garcés Tebar** [ajgarces@unizar.es](mailto:ajgarces@unizar.es)

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Tutorías: ver página web de la EPS: <http://www.unizar.es/centros/eps/>.

Recomendaciones para cursar esta asignatura

- La asignatura tiene un carácter básico. Cualquier estudiante de primer ciclo de un grado científico - técnico será capaz de cursar sus contenidos con provecho.

No obstante, es recomendable disponer de conocimientos sobre geometría plana y sobre geometría descriptiva (sistema diédrico). Así mismo es aconsejable conocer los fundamentos del dibujo técnico (sistemas de representación) y manejar un PC a nivel de usuario (ofimática básica).

- Es muy recomendable el haber cursado las asignaturas de Dibujo Técnico I y II en el Bachillerato.
- Existen apuntes de la asignatura en Reprografía de la EPS, así como material disponible (temas de teoría, problemas, ejercicios resueltos, exámenes de otros cursos, temas afines, manuales CAD, etc.) en el Anillo Digital Docente de la UZ (<https://moodle.unizar.es/>).

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

- Clases presenciales: ver página web de la EPS: horarios

<http://www.unizar.es/centros/eps/>

- Controles (exámenes parciales): al finalizar cada unidad temática

Exámenes finales: ver página web de la EPS: <http://www.unizar.es/centros/eps/>

Convocatoria de junio

Convocatoria de septiembre

---

# Inicio

---

## Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:**
- Establecer diferentes relaciones geométricas existentes entre elementos básicos (punto, recta, plano, poliedro) en un espacio tridimensional: pertenencia, paralelismo, rectitud, intersección, etc.
  - Representar en un formato bidimensional un poliedro tridimensional.
  - Realizar y comprender un plano técnico en el que esté plasmado un diseño mecánico real, con las correspondientes indicaciones de la precisión requerida.
  - Representar en un formato bidimensional obras y construcciones topográficas.
  - Manejar útiles y herramientas informáticas propias del dibujo técnico.
  - Comunicarse mediante el uso de la normalización con otros profesionales independientemente de su formación y/o de su idioma.
  - Relacionar la variabilidad inherente a todo proceso de fabricación, con la exactitud del diseño y la incertidumbre de las medidas.
  - Buscar fuentes diversas de información, relacionadas con la Expresión Gráfica.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

El profesional de la Ingeniería debe realizar sus trabajos de forma que sean interpretados por otras personas que van a tener una formación diferente, una lengua distinta y que a la hora de materializar su trabajo, van a tener un cometido complementario pero no igual. Como complemento a la documentación escrita, la documentación gráfica (los planos, en formato papel o informático) son una parte fundamental en todos los desarrollos, trabajos y proyectos de un ingeniero.

La Expresión Gráfica permite conocer el lenguaje, que más allá de los idiomas, las diferentes formaciones y las diferentes profesiones, van a compartir todos los profesionales relacionados con la ingeniería.

La Expresión Gráfica, se relaciona directamente con contenidos matemáticos, físicos y de cualquier campo del conocimiento. En todas las materias a estudiar, siempre existirá parte de la información técnica y científica que vendrá dada en un soporte gráfico.

Para ello hay que saber responder a las siguientes cuestiones:

¿Cómo se puede representar un espacio tridimensional en un formato de dos dimensiones?

¿Qué gramática es la que sigue el lenguaje del dibujo técnico?

¿Qué relación existe con las tecnologías informáticas actuales?

¿Cómo se pueden expresar conceptos reales de fabricación y control en una empresa?

¿Qué relación existe con otras asignaturas científico técnicas?

---

## Contexto y competencias

---

## Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

## **La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

La asignatura pretende que el estudiante:

- Aprecie la versatilidad del dibujo técnico como lenguaje interdisciplinar a nivel mundial para transmitir información.
- Comprenda la utilidad y necesidad de la normalización como medio para estructurar y simplificar la transmisión de información gráfica.
- Adquiera las destrezas básicas necesarias para poder plasmar en un plano, en formato papel o informático, un trabajo o proyecto de ingeniería.
- Use adecuadamente los instrumentos propios del dibujo técnico así como que adquiera la capacidad necesaria para croquizar con la agilidad y precisión necesarias en la transmisión de información gráfica.
- Sea capaz de señalar diferentes referencias para los contenidos técnicos estudiados.
- Desarrolle la capacidad de trabajar individualmente y en equipo.

## **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La asignatura se imparte en el segundo semestre del primer curso de la titulación.

Los conocimientos de Expresión Gráfica son necesarios para cursar los contenidos del resto de asignaturas de carácter científico y técnico de la titulación.

En las asignaturas puramente científicas es obligado desarrollar una visión espacial que permita la comprensión de determinados conceptos como el espacio euclidiano, el análisis vectorial, la estructura molecular, etc.

En las asignaturas técnicas, que usan los conceptos científicos aprendidos, el resultado de un trabajo debe incluir un análisis y una transferencia de información que necesariamente incluirá contenidos gráficos.

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:**
- Cursar aquellas asignaturas de contenidos científico – técnicos que demanden una visión espacial y un análisis de espacios y/o estructuras tridimensionales.
  - Elaborar un plano técnico en el que plasmar un diseño mecánico de forma que sea factible su fabricación.
  - Interpretar y operar sobre un plano topográfico, en el que se plasma una obra de ingeniería.
  - Realizar un trabajo o proyecto de ingeniería, con las correspondientes claridad, exactitud y limpieza.
  - Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
  - Reunirse e interpretar datos relevantes (dentro de su área de estudio) y así emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
  - Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a su ámbito de trabajo.
  - Adquirir visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
  - Conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería del medio ambiente y del paisaje: Herramientas específicas de diseño y expresión gráfica.
  - Adquirir los conocimientos básicos sobre geometría métrica, proyectiva, descriptiva y dibujo industrial.
  - Aplicar de los conocimientos básicos de geometría métrica y descriptiva. Interpretar planos. Representar y acotar piezas. Interpretar tolerancias.
  - Aplicar los conocimientos básicos de dibujo técnico.
  - Interpretar las herramientas informáticas de dibujo.

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Puede definirse a la Ingeniería como un “arte”, en el sentido que interacciona con el mundo real, aplicando conocimientos científico – técnicos, para mejorarlo de forma eficiente y con respeto al medio ambiente.

Un profesional de la ingeniería desarrolla su trabajo en el espacio físico tridimensional, donde analiza, investiga, desarrolla, diseña y/o innova.

Para ello es necesario poseer una visión espacial que le permita analizar el marco espacial donde se va a desarrollar su labor.

Así mismo, en un entorno multidisciplinar y globalizado, es necesario poseer un lenguaje técnico que permita la comunicación entre diferentes profesionales con formación, lenguaje y cultura diferentes, de forma que cualquier información técnica sea transmitida de manera inequívoca.

La Expresión Gráfica aúna estas habilidades, por lo que puede decirse que es el “lenguaje de la Ingeniería”.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

La asignatura puede superarse de dos formas no excluyentes:

- Mediante un sistema de evaluación continua, realizando a lo largo del curso una serie de controles de los contenidos temáticos especificados que abarcarán toda la asignatura.
- Mediante la realización de una prueba global (dos convocatorias oficiales) que abarcará toda la asignatura.

Los estudiantes podrán presentarse a cualquiera de las dos formas de evaluación o a ambas si así lo desean (con el objetivo de subir su calificación).

**Evaluación continua:** consistirá en la realización de diferentes pruebas escritas, durante el desarrollo del curso, cada una de ellas relacionadas con los contenidos estudiados. Así serán objeto de control los siguientes contenidos temáticos:

- 1: Geometría métrica y proyectiva.
- 2: Geometría descriptiva: Sistema diédrico.
- 3: Geometría descriptiva: Sistema acotado. Aplicaciones del sistema acotado a la topografía.
- 4: Perspectivas (isométrica y caballera).
- 5: Normalización del dibujo industrial.
- 6: Uso de herramientas informáticas en la Expresión gráfica.
- 7: Búsqueda de fuentes de información.

Si un estudiante supera estas pruebas habrá aprobado la asignatura.

Los contenidos 1, 2, 3, 4 y 5 se evaluarán por escrito en el Aula de Dibujo.

El contenido 6 se evaluará mediante la realización de un ejercicio práctico en un aula de informática. Podrá ser compensado si previamente se han realizado y superado las prácticas correspondientes, relativas al uso de herramientas informáticas en la Expresión Gráfica, durante el transcurso del semestre.

El contenido 7 se supera mediante la entrega (y en su caso exposición) de la relación de fuentes obtenidas.

**Prueba global** (dos convocatorias): en las fechas señaladas en la página web del centro (calendario de exámenes de la titulación) se realizarán unas pruebas escritas globales consistentes en el planteamiento y resolución de cuestiones relativas a los contenidos temáticos 1, 2, 3, 4, 5 y 6, a la vez que se debe superar el contenido 7 de igual forma que en la evaluación continua.

## Calificación de la asignatura: evaluación continua y prueba global.

En el desarrollo de estas pruebas se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El estudiante podrá utilizar cualquier información que considere oportuno.
- Los contenidos de las cuestiones serán conocidos de antemano, dentro de un limitado rango.

Para aprobar la asignatura es necesario superar **todos** los contenidos expuestos. Los contenidos temáticos superados se guardan en el mismo curso, pero no de un curso a otro.

Quien en la evaluación continua haya superado un contenido temático determinado, no tendrá que examinarse de él en la prueba global.

La calificación de los ejercicios considerará los siguientes aspectos:

- Exactitud en la solución
- Elección de las construcciones adecuadas
- Delineación y limpieza

De esta forma la calificación del curso será de la siguiente forma, tanto en evaluación continua como en la prueba global:

|                                               | Puntos  | Calificación | Ponderación |
|-----------------------------------------------|---------|--------------|-------------|
| 1: Geometría métrica y proyectiva.....        | 10..... | 1.....       | 10%         |
| 2: Sistema diédrico.....                      | 10..... | 2.....       | 20%         |
| 3: Sistema acotado. topografía.....           | 10..... | 2.....       | 20%         |
| 4: Perspectivas (isométrica y caballera)..... | 10..... | 1.....       | 10%         |
| 5: Normalización del dibujo industrial.....   | 10..... | 2.....       | 20%         |
| 6: Herramientas CAD.....                      | 10..... | 1.....       | 10%         |
| 7: Búsqueda de fuentes de información.....    | 10..... | 1.....       | 10%         |
| ..... Total.....                              | 10..... | 1.....       |             |

Todos los contenidos temáticos deben ser superados; no existirá compensación entre ellos. Se entenderá que un contenido temático está aprobado cuando se haya obtenido una calificación igual o superior a 5. Si uno de los contenidos temáticos es suspendido, el examen será suspendido en su totalidad.

Si no se alcanzan los requisitos mínimos en las actividades de evaluación de cada uno de los contenidos, la asignatura no se considerará aprobada aunque la calificación final promediada CF, sea igual o superior a 5. En este caso, la nota final que se reflejará en las actas de la asignatura será:

- Si calificación final promediada,  $CF > 4$ , Suspenso, 4.
- Si calificación final promediada,  $CF < 4$ , Suspenso, CF.

---

## Actividades y recursos

---

## Presentación metodológica general

## El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

En cada uno de los temas a trabajar se pretende que el alumno adquiera no sólo unos conocimientos básicos sino que sea capaz de buscar, analizar y estructurar la información necesaria para desarrollar el tema.

Para ello el profesor responsable de la asignatura expondrá unos contenidos básicos y unas directrices mediante las cuales se analizarán y resolverán una serie de problemas y ejercicios, de forma individual o en grupo (no muy numeroso). Estos ejercicios así como la información analizada y las referencias utilizadas (bibliográficas y a través de la red), serán entregados al profesor y podrán ser expuestos ante todos los compañeros.

Durante el curso se realizarán una serie de controles en los que los estudiantes resolverán individualmente los ejercicios planteados.

Como parte del proceso de aprendizaje, estos ejercicios serán comentados individualmente con el profesor de la asignatura, de forma que el estudiante debe valorar la labor de corrección, enjuiciando los resultados obtenidos.

En todo momento se valorará la actitud del estudiante ante el aprendizaje.

## Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:** Durante el transcurso del curso se desarrollarán contenidos teóricos y ejercicios prácticos de los siguientes temas:

- Geometría métrica y proyectiva: elementos básicos, tangencias (problemas de Apolonio), curvas técnicas. Homologías: elementos característicos.
- Geometría Descriptiva: Sistema Diédrico.
- Geometría Descriptiva: Sistema Acotado. Aplicaciones topográficas.
- Normalización del Dibujo Industrial: representación de piezas: vistas, secciones, croquis.
- Dibujo Industrial: representación de piezas. Cortes y Secciones. Acotación de piezas.
- Perspectivas Isométrica y Caballera
- Tolerancias dimensionales y geométricas. Ajustes. Incertidumbre de medida.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

- Clases presenciales: ver página web de la EPS: horarios

<http://www.unizar.es/centros/eps/>

La asignatura se imparte en el 2º semestre con un total de 18 semanas (incluyendo periodo no lectivos).

La carga de trabajo del estudiante son 150 horas (6 créditos ECTS). Cada crédito representa un trabajo de 10 horas presenciales y 15 horas no presenciales. En la asignatura se organizan de la siguiente forma:

| Nombre de la actividad:                                                                       | horas<br>Créditos<br>ECTS | 10<br>Horas<br>presenciales | 15<br>Horas no<br>presenciales | Total |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------|
| Clases teóricas interactivas. Estudio y trabajo individual/en grupo                           | 2                         | 20                          | 30                             | 50    |
| Clases prácticas de problemas. Estudio y trabajo individual/en grupo                          | 2                         | 20                          | 30                             | 50    |
| Resolución de casos mediante herramientas informáticas. Estudio y trabajo individual/en grupo | 1,5                       | 15                          | 22,5                           | 37,5  |

|                                                                                      |     |           |           |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|-----------|------------|
| Búsqueda de información y referencias aplicada a los contenidos de expresión gráfica | 0,5 | 5         | 7,5       | 12,5       |
| <b>Total</b>                                                                         |     | <b>60</b> | <b>90</b> | <b>150</b> |

## Programa

### Programa teoría y práctica

Los contenidos temáticos pueden agruparse:

- 0: Presentación de la asignatura
- 1: Geometría métrica y proyectiva: elementos básicos, tangencias (problemas de Apolonio), curvas técnicas. Homologías: elementos característicos.
- 2: Geometría descriptiva: Sistema Diédrico. Desarrollo del sistema.
- 3: Geometría descriptiva: Sistema Acotado. Aplicaciones topográficas.
- 4: Normalización del Dibujo Industrial: representación de piezas: vistas, secciones, croquis.
- 5: Perspectivas Isométrica y Caballera
- 6: Acotación de planos. Tolerancias dimensionales y geométricas.
- 7: Herramientas informáticas

| Temas                             | Semanas      | Teoría             |                       | Problemas          |                       | Informática        |                       | Referencias        |                       | Total horas | horas presenciales (ajuste) | horas no presenciales | horas presenciales (real) |
|-----------------------------------|--------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|
|                                   |              | horas presenciales | horas no presenciales | horas presenciales | horas no presenciales | horas presenciales | horas no presenciales | horas presenciales | horas no presenciales |             |                             |                       |                           |
| 0o                                | 1o           | 0                  | 0                     | 0                  | 0                     | 0                  | 0                     | 0                  | 0                     | 0           | 0                           | 0                     | 0                         |
| 1o                                | 2o           | 2o                 | 2o                    | 1o                 | 2o                    | 0                  | 0                     | 1o                 | 0                     | 5o          | 4o                          | 4o                    | 4o                        |
| 2o                                | 3o           | 1o                 | 2o                    | 2o                 | 2o                    | 0                  | 0                     | 1o                 | 1o                    | 9o          | 4o                          | 5o                    | 4o                        |
| 2o                                | 4o           | 2o                 | 2o                    | 2o                 | 2o                    | 0                  | 1o                    | 0                  | 0                     | 9o          | 4o                          | 5o                    | 4o                        |
| 2o                                | 5o           | 1o                 | 2o                    | 1o                 | 1o                    | 2o                 | 1o                    | 0                  | 1o                    | 9o          | 4o                          | 5o                    | 4o                        |
| 2o                                | 6o           | 2o                 | 2o                    | 1o                 | 2o                    | 0                  | 1o                    | 1o                 | 0                     | 9o          | 4o                          | 5o                    | 4o                        |
| 3o                                | 7o           | 1o                 | 1o                    | 2o                 | 2o                    | 0                  | 1o                    | 1o                 | 1o                    | 9o          | 4o                          | 5o                    | 4o                        |
| 3o                                | 8o           | 1o                 | 2o                    | 1o                 | 2o                    | 2o                 | 0                     | 0                  | 1o                    | 9o          | 4o                          | 5o                    | 4o                        |
| 3o                                | 9o           | 1o                 | 2o                    | 1o                 | 2o                    | 2o                 | 2o                    | 0                  | 0                     | 10o         | 4o                          | 6o                    | 4o                        |
| 4o                                | 10o          | 1o                 | 1o                    | 1o                 | 2o                    | 2o                 | 2o                    | 0                  | 0                     | 9o          | 4o                          | 5o                    | 4o                        |
| 4o                                | 11o          | 0                  | 2o                    | 0                  | 2o                    | 0                  | 2,5o                  | 0                  | 2,5o                  | 9o          | 0                           | 9o                    | 0                         |
| 4o                                | 12o          | 1o                 | 1o                    | 1o                 | 1o                    | 2o                 | 2o                    | 0                  | 0                     | 8o          | 4o                          | 4o                    | 2o                        |
| 5o                                | 13o          | 1o                 | 2o                    | 1o                 | 1o                    | 1o                 | 0                     | 1o                 | 1o                    | 8o          | 4o                          | 4o                    | 2o                        |
| 6o                                | 14o          | 2o                 | 1o                    | 2o                 | 1o                    | 0                  | 2o                    | 0                  | 0                     | 8o          | 4o                          | 4o                    | 4o                        |
| 5o                                | 15o          | 1o                 | 2o                    | 1o                 | 2o                    | 2o                 | 2o                    | 0                  | 0                     | 10o         | 4o                          | 6o                    | 4o                        |
| 5o                                | 16o          | 1o                 | 2o                    | 1o                 | 2o                    | 2o                 | 2o                    | 0                  | 0                     | 10o         | 4o                          | 6o                    | 4o                        |
| 6o                                | 17o          | 1o                 | 2o                    | 1o                 | 2o                    | 0                  | 2o                    | 0                  | 0                     | 8o          | 2o                          | 6o                    | 4o                        |
| 6o                                | 18o          | 1o                 | 2o                    | 1o                 | 2o                    | 0                  | 2o                    | 0                  | 0                     | 8o          | 2o                          | 6o                    | 4o                        |
| 0                                 | <b>Total</b> | <b>20o</b>         | <b>30o</b>            | <b>20o</b>         | <b>30o</b>            | <b>15o</b>         | <b>22,5o</b>          | <b>5o</b>          | <b>7,5o</b>           | <b>150o</b> | <b>60o</b>                  | <b>90o</b>            | <b>60o</b>                |
| Examen convocatoria de junio      |              |                    |                       |                    |                       |                    |                       |                    |                       |             |                             |                       |                           |
| Examen convocatoria de septiembre |              |                    |                       |                    |                       |                    |                       |                    |                       |             |                             |                       |                           |

## Bibliografía

- AENOR: Manual de Normas UNE sobre dibujo.
- ALDABAS GARCÍA, L.: Geometría descriptiva. Zaragoza, Mira Editores, 1996.
- ÁLVARO GONZÁLEZ, J.I.: Ejercicios de Sistema de planos acotados y su aplicación al dibujo topográfico. Madrid, Dossat-2000, 1994.
- COLLADO SÁNCHEZ, V.: Sistemas de planos acotados y sus aplicaciones en Ingeniería. Madrid, Tebar Flores, 1988.
- FÉLEZ JESÚS, MARTÍNEZ M<sup>a</sup> LUISA Dibujo industrial.
- FERNÁNDEZ SORA, ALBERTO: Geometría descriptiva. Sistema diédrico. Zaragoza. Prensas Universitarias, 1995.
- FERNÁNDEZ SORA, ALBERTO, Expresión gráfica. Editorial: MIRA EDITORES Año: 2003 ISBN: 978-84-8465-123-9.

## Bibliografía complementaria

- ARRIBAS GONZÁLEZ, J.: Representación de superficies: aplicación al dibujo técnico. Valladolid, secretariado de publicaciones, Universidad de Valladolid.
- BAS VIVANCOS, C.: Topografía Agrícola. Valencia, Universidad Politécnica de Valencia, 1991.
- CALVO LALANZA, MANUEL. Dibujo industrial: normalización.
- DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO, F. Topografía General y Aplicada. Ed. Dossat. Madrid 1.989.
- DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO, F.: Topografía general y aplicada. Madrid, Mundi-Prensa, 1993, 12ª Edición.
- ESTEBAN RAYO, ANDRÉS: Interpretación de planos. 2006.
- GARCÍA RICART, JOSÉ MANUEL: Apuntes de normalización. 2006.
- GARCÍA RICART, JOSÉ MANUEL: Ejercicios de dibujo técnico: piezas aisladas y conjuntos. 2006.
- GÓMEZ JIMÉNEZ, FRANCISCO: Geometría descriptiva: sistema diédrico y acotado. problemas. 2006.
- GONZÁLEZ MONSALVE, M; PALENCIA CORTES, J.: Geometría descriptiva: Dibujo Técnico II. Sevilla, Autores, 1968.
- IZQUIERDO ASENSI, FERNANDO. Geometría descriptiva.
- LÓPEZ-CUERVO, S.: Topografía. Madrid, Mundi-Prensa, 1996.
- MIRA LLOSA, JOSÉ RAMÓN: Ejercicios de dibujo técnico: sistemas de representación. Valencia, Universidad Politécnica de Valencia.
- RODRÍGUEZ DE ABAJO, F. J. Dibujo Técnico Ed. Donostiarra. San Sebastián 1.984
- RODRÍGUEZ DE ABAJO, FRANCISCO JAVIER: Sistema diédrico. 2007.

## Recursos

Apuntes, enunciados, libros o capítulos de libros necesarios para el seguimiento de la asignatura.

Útiles de dibujo:

- Escuadra y cartabón, sin bisel y sin graduar. Compás - bigotera.
- Escalímetro: con las escalas E1:1, E 1:2, E 1:3, E 1:4, E 1.5 y E 1:2.5 (aparecerán en el instrumento rotuladas como 1:100, 1:200, 1:300, 1:400, 1.500 y 1:250).
- Lápices duro (2H o 3H) y normal (HB); gomas.
- Láminas en blanco A3 y papel milimetrado en A3.

## Material docente

El conjunto de todos los materiales necesarios para el seguimiento de la asignatura. Está formado por los Materiales de Estudio, las Guías de Estudio, y el Plan de Asignatura.

Existen apuntes de la asignatura en Reprografía de la EPS, así como material disponible (temas de teoría, problemas, ejercicios resueltos, exámenes de otros cursos, temas afines, manuales CAD, etc.) en el Anillo Digital Docente de la UZ (<https://moodle.unizar.es/>).

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Aldabas García, Luis. Geometría descriptiva. Diédrico : problemas de exámenes resueltos y comentados, propuestos en centros politécnicos de ingeniería y arquitectura / Luis Aldabas García . Zaragoza : Mira, D.L. 1996
- Alvaro González, José Ignacio. Ejercicios del sistema de planos acotados y su aplicación al dibujo topográfico / José Ignacio Alvaro González . [Madrid] : Dossat 2000, D.L.1994
- Bas Vivancos, Cesáreo. Topografía agrícola / Cesáreo Bas Vivancos . Valencia : E.U.I.T Agrícola de Orihuela, Universidad Politécnica, D.L. 1991
- Calvo Lalanza, Manuel. Dibujo industrial : normalización / M. Calvo Lalanza [s.l.] : [s.n.], D.L.2003[e(Zaragoza :|fGorfisa)
- Collado Sánchez-Capuchino, Vicente. Sistema de planos acotados : sus aplicaciones en ingeniería / Vicente Collado Sánchez Capuchino . [1a. ed.] Madrid : Tebar Flores, D.L. 1988
- Domínguez García-Tejero, Francisco. Topografía general y aplicada / Francisco Domínguez García-Tejero . 13ª ed. corr. y act. Madrid [etc] : Mundi-Prensa, 1998
- Esteban Royo, Andrés. Interpretación de planos / Andrés Esteban Royo . 2ª ed. Madrid : Fundación Confemetal, D.L. 2006
- Félez, Jesús. Dibujo industrial / Jesús Félez, Mª Luisa Martínez . 2a. ed. rev. Madrid : Síntesis, 1996
- Fernández Sora, Alberto. Expresión gráfica / Alberto Fernández Sora . 1ª ed. Zaragoza : Mira Editores, 2003
- Fernández Sora, Alberto. Geometría descriptiva : sistema diédrico / Alberto Fernández Sora . 2ª ed. Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza, 1995
- García Ricart, José Manuel. Apuntes de normalización / José Manuel García Ricart . Valencia : Universidad Politécnica,

Servicio de Publicaciones, D.L. 2006

- García Ricart, José Manuel. Ejercicios de dibujo técnico : piezas aisladas y conjuntos / José Manuel García Ricart . Valencia : Universidad Politécnica, Servicio de Publicaciones, D.L. 2006
- Gómez Jiménez, Francisco. Geometría descriptiva : sistema diédrico y acotado. Problemas/ Francisco Gómez Jiménez, Mario Fernández González . 1ª ed. Barcelona : Edicions UPC, 2005
- Gonzalez Monsalve, Mario. Dibujo técnico. Tomo II, Geometría descriptiva : sistema diédrico, sistema acotado, sistema axonométrico, perspectiva caballera, sistema cónico / Mario Gonzalez Monsalve, Julián Palencia Cortés . Sevilla : Los autores, 1992
- Izquierdo Asensi, Fernando. Geometría descriptiva / Fernando Izquierdo Asensi . 23ª ed. Madrid : [s.l.](Fernández Ciudad S.L.), D.L.1997
- López-Cuervo y Estevez, Serafín. Topografía / Serafín López-Cuervo y Estévez . 2a. ed. rev. y act. Madrid : Mundi-Prensa, 1996
- Manual de normas UNE sobre dibujo . 2a. ed. Madrid : IRANOR, D.L. 1983
- Mira Llosá, José Ramón. Ejercicios de dibujo técnico : "sistemas de representación". José Ramón Mira Llosá, José María Gomis Martí . Valencia : Universidad Politécnica, Servicio de Publicaciones, D.L.1993
- Nieto Oñate, M.. Representación de superficies, aplicación al dibujo técnico / M. Nieto Oñate, J. Arribas González, E. Reboto Rodríguez . Valladolid : Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial, Universidad de Valladolid, 1999
- Rodríguez de Abajo, F. Javier. Geometría descriptiva. T. 1, Sistema diédrico / F. Javier Rodríguez de Abajo . - 25ª. ed. San Sebastián : Editorial Donostiarra, D.L. 2006
- Rodríguez de Abajo, F.Javier. Dibujo técnico / F.Javier Rodríguez de Abajo, Víctor Alvarez Bengoa . San Sebastián : Editorial Donostiarra, D.L.1990