



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



Centro  
Universitario  
de la Defensa

Guía docente de la asignatura:  
**EXPRESIÓN GRÁFICA**

**Titulación:**

**Grado en Ingeniería de Organización Industrial**

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Expresión Gráfica				
<b>Materia*</b>	Expresión gráfica				
<b>Módulo*</b>	Materias básicas de Ingeniería y Arquitectura				
<b>Código</b>	511101003				
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería de Organización Industrial				
<b>Plan de estudios</b>	2009 (Decreto 269/2009 de 31 de julio)				
<b>Centro</b>	Centro Universitario de la Defensa en la Academia General del Aire				
<b>Tipo</b>	Obligatoria				
<b>Periodo lectivo</b>	Cuatrimstral	<b>Cuatrimstre</b>	1º	<b>Curso</b>	1º
<b>Idioma</b>	Castellano				
<b>ECTS</b>	6	<b>Horas / ECTS</b>	25	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	150

\* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	Juan Miguel Sánchez Lozano		
<b>Departamento</b>	Ciencias e Informática		
<b>Área de conocimiento</b>	Expresión Gráfica		
<b>Ubicación del despacho</b>	Despacho nº5 (CUD)		
<b>Teléfono</b>	968 189 914	<b>Fax</b>	968188780
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:juanmi.sanchez@ cud.upct.es">juanmi.sanchez@cud.upct.es</a>		
<b>URL / WEB</b>	<a href="https://aulavirtual.upct.es/">https://aulavirtual.upct.es/</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	M-J 12:50 a 14:35. Se recomienda cita previa por e-mail para organizar debidamente la atención al alumno.		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho nº5 (CUD)		

<b>Titulación</b>	Doctor Ingeniero Industrial
<b>Vinculación con CUD-UPCT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el Departamento de Electrónica, Tecnología de Computadoras y Proyectos de la Universidad Politécnica de Cartagena durante el curso 2007/08 (docencia en Proyectos, Urbanismo Industrial e Introducción a la Ingeniería Industrial)</li> <li>• En el Departamento de Expresión Gráfica de la Universidad Politécnica de Cartagena desde el curso 2008/09 hasta el curso 2012/13 (docencia en Expresión Gráfica, Diseño Industrial, Diseño Asistido por Ordenador y Expresión Gráfica y Cartografía)</li> </ul>
<b>Año de ingreso en CUD-UPCT</b>	Periodo 2007-2013
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	--
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de Información Geográfica y Cartografía</li> <li>• Toma de decisiones en energías renovables, aeronáutica, astronomía y astrofísica</li> <li>• Métodos de decisión multicriterio en proyectos de ingeniería</li> <li>• Lógica difusa aplicada a la toma de decisiones multicriterio</li> </ul>
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	--
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	<p>14 años</p> <p>Elaboración y ejecución de más de 200 Proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial (edificaciones industriales, instalaciones eléctricas, instalaciones de climatización, instalaciones de energías renovables, etc.). Miembro del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Región de Murcia.</p>
<b>Otros temas de interés</b>	Tecnologías de Doble Uso: Aplicaciones Civiles y Militares

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

Curso de conocimiento y competencias de expresión gráfica en el ámbito de aplicación Industrial.

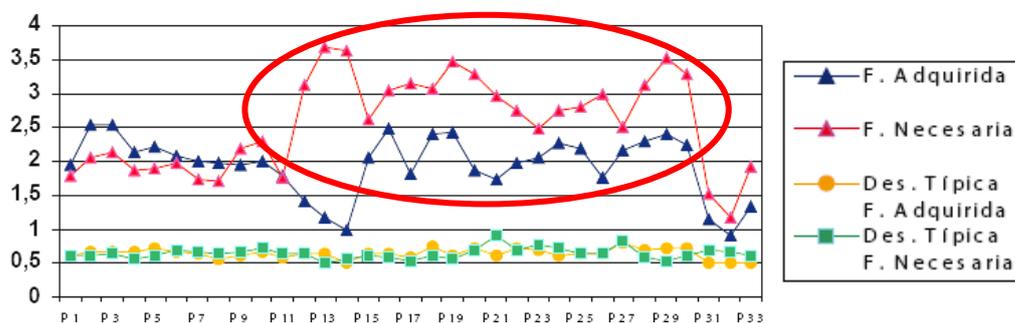
La asignatura es de carácter eminentemente aplicado y, tiene como objetivo fundamental que los alumnos adquieran capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador (CAD).

Con tal objeto se desarrollará el aprendizaje mediante la aplicación de habilidades y competencias genéricas y técnicas de trabajo en equipo, de aprendizaje autónomo, fomentando siempre optimizar la capacidad de organización y planificación y la preocupación por la calidad y el trabajo bien hecho.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura de expresión gráfica persigue desarrollar la capacidad espacial de los alumnos, establecer un mecanismo y herramienta útil para la planificación y organización del trabajo industrial, contribuir al desarrollo del diseño y de la investigación en la empresa, fomentar la creatividad industrial, mejora en la capacidad de análisis y síntesis y finalmente establecer un lenguaje técnico de comunicación, con orientación a la práctica profesional de la realidad convergente del sector industrial europeo.

Como consecuencia del objetivo fundamental se pretende a su vez disminuir el diferencial profesional detectado, entre la formación adquirida y la formación necesaria en el sector Industrial, quedando representado en el siguiente gráfico de acuerdo con el historial estadístico desarrollado por los Doctores de la E.T.S.I.I del País Vasco Dr. Ortega-Arceo, Dr. Urraza-Digón y Dr. Muniozguren-Colindres en un estudio a tal efecto.



Para ello se profundizará en el aprendizaje destinado a reducir estas diferencias.

En el entorno industrial es preciso conocer y comprender el lenguaje y las técnicas de representación gráfica, requiriéndose capacidad de concepción espacial que permita resolver los diferentes problemas que se puedan presentar. Asimismo, es necesario el conocimiento de los recursos gráficos que permitan transmitir ideas y propuestas, que se apoyen en conceptos normalizados con el objetivo de utilizar un mismo marco profesional que facilite la comunicación técnica.

La documentación gráfica, el análisis y el diseño fundamentados en la normalización, son también aspectos fundamentales del proceso industrial, que disponen de un espacio importante en la planificación de la asignatura. Estos aspectos se abordan de manera que completen la formación en el desarrollo de habilidades intelectivas que

permitan analizar las situaciones y buscar la mejor solución en cuanto a diseño y representación relativa a la actividad profesional.

La enorme implantación de los sistemas de diseño asistido por ordenador en el proceso industrial, requiere que los contenidos de la asignatura se aborden también desde esta importante perspectiva, destacando sus posibilidades de interactividad y facilidad para la concepción espacial de técnicas de representación gráfica, generación de planos con todo tipo de vistas, detalles y secciones, etc.

### **3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios**

La asignatura pertenece al módulo de materias básicas y no requiere de otras asignaturas previas del plan de estudios. Tampoco mantiene una relación directa con asignaturas de la titulación. Sí, de forma indirecta, con la asignatura "Proyectos de Ingeniería"

### **3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios**

La asignatura pertenece al módulo de materias básicas y no requiere de otras asignaturas previas del plan de estudios. Tampoco mantiene una relación directa con asignaturas de la titulación. Sí, de forma indirecta, con la asignatura "Proyectos de Ingeniería"

### **3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura**

La asignatura pertenece al área de conocimiento de Expresión Gráfica en la Ingeniería, se recomienda tener conocimientos previos generales de geometría descriptiva y normalización.

### **3.6. Medidas especiales previstas**

Siendo una asignatura básica, de primer curso y para la que no se requiere una formación académica previa, no se prevé ninguna medida especial.

## **4. Competencias y resultados del aprendizaje**

### **4.1. Competencia básica\* del plan de estudios asociada a la asignatura**

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### **4.2. Competencia general\* del plan de estudios asociada a la asignatura**

CG2 - Aplicar las tecnologías generales y las materias fundamentales en el ámbito industrial para la resolución de problemas propios de la ingeniería

#### 4.3. Competencia específica\* del plan de estudios asociada a la asignatura

CE5 - Demostrar visión espacial y manejar las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

#### 4.4. Competencia transversal\* del plan de estudios asociada a la asignatura

CT3 - Aprender de forma autónoma.

#### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la materia asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- 1.- Aplicar los procesos geométricos necesarios para la representación gráfica de los elementos del espacio mediante técnicas tradicionales de representación.
- 2.- Hacer uso de las características y aportaciones de la geometría descriptiva.
- 3.- Emplear capacidades intelectivas superiores como son la visión espacial, la síntesis y el análisis de las formas, objetos o piezas más usuales de la industria.
- 4.- Emplear el lenguaje gráfico para la representación de objetos, caracterizados por tres dimensiones, en un sistema de dos dimensiones como puede ser en soporte papel (herramientas clásicas) o soporte electrónico (herramientas CAD).
- 5.- Utilizar las normas relativas a la representación gráfica, valorando el papel de la normalización tanto en el dibujo técnico en particular, como en la industria en general.
- 6.- Desarrollar actividades en el ámbito de actuación de la expresión gráfica, tomando conciencia de las responsabilidades de la profesión y la necesidad de realizar actuaciones rigurosas dentro de la misma.
- 7.- Conocimiento y empleo de un sistema CAD que permita desarrollar dibujos técnicos como croquis bocetos en planos acabados con dicha herramienta.
- 8.- Conocimiento y empleo de los sistemas de información geográfica (SIG) con la finalidad de gestionar y analizar información georreferenciada, con vistas a la resolución de problemas de base territorial y ambiental.

Además de los objetivos formativos citados, se pretenden los siguientes objetivos:

- 9.- Capacitación del alumno para la delineación con herramientas clásicas.
- 10.- Adquisición de habilidades en la delineación por ordenador.

También se fomenta el desarrollo de las competencia transversal (aprender de forma autónoma) indicada en el apartado 4.2.

**\*\* Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

[http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes\\_v02.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

El plan de estudios contempla los siguientes contenidos:  
Técnicas de representación. Concepción espacial. Normalización. Introducción al Diseño Asistido por ordenador.

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

#### **BLOQUE I.- DIBUJO TÉCNICO.- TÉCNICAS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA I.- GEOMETRÍA DESCRIPTIVA.- SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS**

##### **Tema 1.- Generalidades. El punto y la recta.**

- 1.1.- Introducción
- 1.2.- Planos acotados y superficies topográficas
- 1.3.- Representación acotada del punto. Alfabeto
- 1.4.- Utilización de escalas en el sistema de planos acotados
- 1.5.- Representación de la recta. Pendiente e intervalo

##### **Tema 2.- El Plano.**

- 2.1.- Representación del plano.- Alfabeto
- 2.2.- Situación de puntos y rectas, sobre rectas y planos
- 2.3.- Posiciones relativas de dos rectas
- 2.4.- Determinación acotada del plano

##### **Tema 3.- Paralelismo**

- 3.1.- Problemas referentes a paralelismo entre recta y plano

##### **Tema 4.- Intersecciones.**

- 4.1.- La intersección de una pareja de planos
- 4.2.- Intersección de una recta con un plano
- 4.3.- Determinación del punto que resulte común a tres planos

##### **Tema 5.- Perpendicularidad y mínima distancia.**

- 5.1.- Ideas básicas sobre Perpendicularidad entre recta con plano
- 5.2.- La Perpendicularidad entre rectas
- 5.3.- La Perpendicularidad entre planos
- 5.4.- Concepto de mínima distancia entre dos puntos. Verdadera magnitud
- 5.5.- Diversos problemas de mínimas distancias

##### **Tema 6.- Aplicación al diseño de cubiertas.**

- 6.1.- Idea general sobre intersecciones en tejados
- 6.2.- Cubrimiento de un espacio triangular definido por sus vértices y lados
- 6.3.- Cubrimiento de un espacio rectangular definido por sus vértices y lados
- 6.4.- Cubrimiento de una zona compuesta elemental
- 6.5.- Cubrimiento de una zona compuesta de configuración compleja
- 6.6.- Cubrimiento de zonas simples o compuestas con patio interior

## 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

### **Tema 7.- Representación de terrenos topográficos. Perfil longitudinal.**

- 7.1.- Definición de un terreno por medio de curvas de nivel
- 7.2.- Concepto básico de "curva de nivel"
- 7.3.- Problemas fundamentales sobre curvas de nivel
- 7.4.- Sección plana de una superficie topográfica
- 7.5.- Las alineaciones denominadas de pendiente constante
- 7.6.- Identificación de las formas del terreno

### **Tema 8.- Aplicación en explicaciones de plataformas y carreteras.**

- 8.1.- Perfil del relieve de un terreno definido por curvas de nivel
- 8.2.- Aplicación de los perfiles al trazado de carreteras
- 8.3.- Trazado de carreteras con trayectoria horizontal
- 8.4.- Trazado de carreteras con trayectoria mixta
- 8.5.- Trazado de plataformas horizontales en terrenos
- 8.6.- El cuadro de valores numéricos correspondiente a un perfil

### **Tema 9.- Los Sistemas de Información Geográfica (SIG)**

- 9.1.- Breve introducción a los Sistemas de Información Geográfica
- 9.2.- Datos Espaciales
- 9.3.- El software gvSIG. Entorno gráfico y alfanumérico (Vistas, tablas y mapas)
- 9.4.- Operaciones básicas de consulta, análisis y edición

## **UNIDAD DIDÁCTICA II.- NORMALIZACIÓN**

### **Tema 10.- El dibujo industrial.**

- 10.1.- Tipos De dibujos técnicos
- 10.2.- Contenido de un dibujo técnico
- 10.3.- Cuadros de rotulación
- 10.4.- Formatos de papel y presentación de los elementos gráficos en las hojas de dibujo
- 10.5.- Rotulación, escalas, numeración de planos, referencias y lista de elementos
- 10.6.- Plegado de planos

### **Tema 11.- Principios generales de representación.**

- 11.1.- Los sistemas de representación
- 11.2.- La proyección cilíndrica ortogonal
- 11.3.- Métodos de proyección
- 11.4.- Tipos de líneas
- 11.5.- Criterios para la selección de vistas
- 11.6.- Otros tipos de vistas: particulares, parciales y locales
- 11.7.- Cortes y secciones

### **Tema 12.- Acotación**

- 12.1.- Método de ejecución de la acotación
- 12.2.- Acotación de círculos, radios, arcos, cuadrados y esferas
- 12.3.- Disposición general de las cotas
- 12.4.- Elementos equidistantes y elementos repetitivos
- 12.5.- Chaflanes y avellanados
- 12.6.- Inclinación y conicidad
- 12.7.- Otras indicaciones

## 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

### Tema 13.- Estados superficiales

- 13.1.- Símbolos utilizados en los planos
- 13.2.- Indicación de la rugosidad superficial
- 13.3.- Indicaciones de las características especiales del estado de la superficie
- 13.4.- Indicaciones en los dibujos

### Tema 14.- Tolerancias dimensionales y geométricas

- 14.1.- Tolerancias dimensionales
- 14.2.- Ajustes
- 14.3.- Verificación de las tolerancias dimensionales
- 14.4.- Definiciones de tolerancias geométricas
- 14.5.- Símbolos
- 14.6.- Indicaciones en los dibujos
- 14.7.- Ejemplos de tolerancias geométricas

### Tema 15.- Uniones roscadas, engranajes y rodamientos

- 15.1.- Características de una rosca
- 15.2.- Perfiles de rosca. Tipos
- 15.3.- Representación convencional y acotación de roscas
- 15.4.- Tornillos y tuercas
- 15.5.- Tipos de Engranajes
- 15.6.- Representación de engranajes
- 15.7.- Acotación y representación en planos
- 15.8.- Tipos de rodamientos
- 15.9.- Representación de rodamientos

## BLOQUE II. DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR.-

### UNIDAD DIDÁCTICA III.-

- Tema 1.- Introducción al software, gestión de dibujos, visualización y ayudas al diseño
- Tema 2.- Primitivas y atributos gráficos y representación.
- Tema 3.- Selección de elementos y modificación de objetos
- Tema 4.- Propiedades de los objetos, capas y sombreado.
- Tema 5.- Acotación.
- Tema 6.- Impresión de dibujos de ingeniería.

## 5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Los alumnos realizarán los ejercicios, correspondientes a estas UD, con herramientas clásicas (escuadra, cartabón, compás, escalímetro, formatos, lapicero, etc.) o informáticas (CAD).

### UNIDAD DIDÁCTICA I. SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS

- Práctica 1: Ejercicios sobre el punto y la recta.
- Práctica 2: Ejercicios de planos.
- Práctica 3: Ejercicios de paralelismo.
- Práctica 4: Ejercicios de intersecciones.
- Práctica 5: Ejercicios de perpendicularidad y mínima distancia.
- Práctica 6: Ejercicios variados de planos acotados.

- Práctica 7: Ejercicios de cubiertas.
- Práctica 8: Ejercicios de explicaciones y/o carreteras.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA II. NORMALIZACIÓN.-**

- Prácticas.- Resolución de ejercicios correspondientes a los Temas 10 a 15. Resolución (mediante herramientas clásicas e informáticas) de distintas piezas mecánicas (seccionadas si fuese necesario) y perfectamente definidas es decir, con las mínimas vistas necesarias, correctamente acotadas y con las simbologías correspondientes.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA III. DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR.-**

El alumno entregará las prácticas correspondientes a esta UD (Temas 1-6) enfocadas al manejo y a la correcta ejecución de los diversos comandos de un software de diseño asistido por ordenador.

### **Prevención de riesgos**

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros

#### **5.4. Programa de teoría en Inglés (Opcional)**

Training Module: Geometry, Standardization, Interpretation Of Sketches and Technical Drawings.

Training Module: Engineering Symbology

Training Module: Geographical Information Systems

Training Module: Advanced Tools In Computer Aided Design.

Training Module: Topographic Tools. Field Survey.

Training Module: Other Drawing Tools for Engineering.

#### **5.5. Objetivos de aprendizaje detallados por unidades didácticas**

La asignatura la componen dos materias. Expresión Gráfica y Diseño asistido Por Ordenador.

##### **5.5.1. EXPRESIÓN GRÁFICA.-**

Los contenidos de esta materia se han agrupado en dos Unidades Didácticas (UD).

##### **UD I. Técnicas de representación. Sistema de Planos Acotados. Concepción espacial.-**

Se expone la importancia del sistema de representación de Planos Acotados como marco de referencia en la titulación.

Dado que el alumno ha alcanzado, en el nivel educativo anterior, los conocimientos previos de técnicas de representación, lo que se pretende en esta U.D. es el estudio en el nuevo sistema de representación (Sistema de Planos Acotados) que define puntos, rectas, planos, transformaciones geométricas, etc. para continuar con las superficies técnicas más empleadas en la industria, las intersecciones con distintos planos para desarrollar las secciones, verdaderas magnitudes, y el estudio de superficies topográficas para realizar explanaciones, trazado de carreteras, perfiles, cubiertas, etc.

El objetivo es que el alumno sea capaz de:

- Aplicar con soltura los fundamentos geométricos que permiten describir la forma y propiedades de las superficies más usuales en la titulación.
- Realizar explanaciones y cubiertas.
- Conocer el uso de herramientas informáticas que manejan información georreferenciada tales como los sistemas de información geográfica.

## **UD II. Normalización y representación técnica. Estudio e interpretación de piezas.-**

Se estudian los conceptos básicos de la normalización y sus ventajas. Se examinan los organismos de normalización internacional, europea y española, así como las normas que derivan de éstos. Se analiza la normativa aplicada en las representaciones gráficas empleadas en el entorno industrial y se aportan fundamentos sobre la visualización y representación de cuerpos, de forma que puedan ser interpretados de forma inequívoca por todos los agentes involucrados en el proceso industrial. Se estudiarán las simbologías (tolerancias, acabados superficiales, etc.), e indicaciones normalizadas en los dibujos técnicos,

El objetivo es que el alumno sea capaz de:

- Valorar la importancia de la normalización y la necesidad de aplicarla, no sólo en el aspecto gráfico, sino también en todas las facetas de la industria.
- Aplicar las capacidades de visión espacial, síntesis y análisis de formas geométricas, siguiendo pautas y normativas que las hagan inequívocamente interpretables.
- Expresar sobre las representaciones gráficas las características dimensionales, forma o posición de los elementos, según instrucciones de la normalización.
- Aplicar la simbología estudiada a los dibujos técnicos.

### **5.5.2. DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR**

#### **UD III.- Conocimiento de herramienta CAD para realizar dibujos técnicos.**

Distinguir y definir los distintos elementos que forman parte de un conjunto mecánico, obteniendo los planos de despiece correspondientes.

- Realización de dibujos en 2D.
- Realización de planos de conjuntos mecánicos.
- Realización de despieces de conjuntos mecánicos.

Se pretende con esta unidad didáctica que el alumno tenga conocimientos de una herramienta CAD que le permita abordar la materia de Expresión Gráfica con éxito. Se estudia el entorno y características de un sistema CAD, destacando la posibilidad que éste nos ofrece para la representación y visualización de un diseño..

El objetivo es que el alumno sea capaz de:

- Valorar la importancia de la utilización de una herramienta CAD.
- Familiarizarse con las técnicas más actuales de generación, edición e

intercambio de información técnica normalizada.

- Conocimiento de las diferentes forma de modelados de los objetos.

Trabajar con conjuntos mecánicos y los elementos que lo componen, permiten al alumno entender y saber: como se interpretan los dibujos técnicos, como se realiza un plano de conjunto y sus despieces, conocer los elementos mecánicos normalizados y otros que intervienen en el mismo para que le ayude y facilite la interpretación de planos de dibujos técnicos.

## 6. Metodología docente

<b>6.1. Metodología docente*</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Técnicas docentes</b>	<b>Trabajo del Estudiante</b>	<b>Horas</b>
<b>Clase de teoría en el aula</b>	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial</u> : Asistencia a clase y participación activa: planteamiento y resolución de dudas y cuestiones.	<b>25.00</b>
<b>Clase de Problemas en aula (prácticas con herramientas clásicas y CAD).</b>	Se plantearán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en el planteamiento de métodos de resolución y en la presentación de los resultados. Los alumnos los discutirán y los resolverán individualmente, siendo guiados paso a paso por el profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	<b>25.00</b>
<b>Tutorías individuales y de grupo</b>	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento del aprendizaje. Revisión de exámenes. Motivación por el aprendizaje.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	<b>7.50</b>
<b>Seminarios de problemas y otras actividades de aprendizaje cooperativo</b>	Organización de Seminarios y elaboración de las actividades	<u>Presencial</u> : Asistencia al seminario y participación en las actividades planteadas.	<b>12.50</b>
<b>Trabajo/estudio individual</b>	Dedicación individual con el objetivo de comprender los conceptos teóricos desarrollados en las clases de teoría	<u>No Presencial</u> : Estudio de los conceptos teóricos	<b>62.50</b>
<b>Preparación Trabajos / Informes</b>	Dedicación individual con el objetivo de aplicar los conceptos teóricos a la práctica mediante la resolución de problemas planteados en las clases de prácticas	<u>No Presencial</u> : Aplicación de los conceptos teóricos a casos prácticos	<b>15.00</b>
<b>Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas.</b>	Los alumnos tendrán que realizar una prueba formativa parcial escrita de tipo individual y una prueba de evaluación sumativa durante el transcurso del cuatrimestre.	<u>Presencial</u> : Asistencia a la pruebas y realización de éstas.	<b>2.50</b>
<b>TOTAL</b>			<b>150.00</b>

## 6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clase de teoría en el aula		X	X		X					
Clase de Problemas en aula (prácticas con herramientas clásicas y CAD).			X	X			X		X	X
Tutorías individuales y de grupo	X						X			
Seminarios de problemas y otras actividades de aprendizaje cooperativo						X		X		
Trabajo/estudio individual							X			
Preparación Trabajos / Informes							X		X	X

## 7. Metodología de Evaluación

7.1. Metodología de evaluación. Unidades Didácticas I y II					
Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
<b>Pruebas escritas individuales (PEI)</b> (1) (3) (4) (5) (7)	X		Esta prueba incluirá ejercicios prácticos correspondientes a la Unidad Didáctica I.- Sistema de Planos Acotados de índole similar a los desarrollados en clases de problemas. Se evaluará la capacidad de aplicar conocimientos teóricos a la práctica	60 % de la prueba escrita individual final	1, 2, 9
			<b>EXAMEN FINAL:</b> <b>Toda la materia:</b> Se planteará un examen individual compuesto por una parte teórica con preguntas cortas y/o test y, una serie de ejercicios prácticos resumen de las unidades didácticas I y II.	60 % de la calificación final	1,2,3,4,5,6,9,
<b>Evaluación formativa (EF)</b> (4)(5)(7)		X	Eventualmente se repartirán problemas o cuestiones en el aula para evaluar el seguimiento continuo de la asignatura por parte del alumno. Se evaluará la capacidad de aplicar conocimientos teóricos a la práctica	10 % de la calificación final	1,2
<b>Informe de prácticas (IP)</b> (4)(5)(7)			El alumno entregará (Opcional) un informe o dossier de las prácticas realizadas durante el desarrollo de las UD I y II. Se evaluará, el procedimiento para su resolución, los conocimientos adquiridos la adaptación a normas y su resolución.	10 % de la calificación final	3, 4, 5, 8

## 7.1. Metodología de evaluación. Unidad Didáctica III

<b>Informe de prácticas CAD (IPC)</b> (4)(5)(7)		El alumno deberá entregar un informe o dossier de las prácticas realizadas durante el desarrollo de la UD III. Se evalúa el procedimiento, la adaptación a normas y resolución, así como las destrezas y habilidades del manejo de una herramienta CAD.	<b>20 %</b> de la calificación final	3, 4, 5, 7, 10
--	--	---	--------------------------------------	----------------

**OBSERVACIONES.-** Se realizarán a los alumnos evaluaciones parciales individuales con objeto de poder eliminar materia de la asignatura para las convocatorias oficiales. La materia que sea superada de cada evaluación parcial por el alumno, la tendrá convalidada para la PEI que tenga que realizar en las convocatorias de Febrero y Septiembre.

(1) La prueba escrita individual (PEI) se evaluará de 0 a 10 puntos. **Es necesario pero no suficiente** obtener una calificación en la PEI superior o igual a cinco ( $\geq 5$ ) para que se considere dicha prueba superada.

(2) La PEI constará de dos partes correspondientes a las unidades didácticas I y II, se deberán superar ambas partes para poder hacer media en dicha prueba.

(3) Los alumnos que consideren que deba ser revisada su PEI, podrán solicitar la revisión de la misma según el procedimiento y las fechas que en cada ocasión se publiquen, de acuerdo con las directrices existentes de la Normativa de Exámenes. No será atendida ninguna reclamación que se realice fuera de plazo.

(4) Deberán cumplir con los criterios de calidad y precisión previamente establecidos.

(5) **Decoro académico.-** utilizar el trabajo de otra persona como propio, o permitir que otros utilicen los trabajos suyos, **tendrá como resultado una calificación nula (provocando el suspenso de la asignatura en la correspondiente convocatoria) para todos los alumnos implicados en el incidente, sin perjuicio de aplicar otras sanciones reflejadas en la normativa de evaluación del Centro Universitario de la Defensa o de la Academia General del Aire.**

(6) Todo aquel alumno que haya obtenido una puntuación superior o igual a 5 en el examen parcial, tendrá superada la materia evaluada en dicho examen para ese curso académico, no siendo necesario realizar la parte correspondiente en el examen final. En caso de que se desee aumentar la puntuación obtenida en el examen final, el alumno podrá repetir esa parte teniendo en cuenta que si la entrega, **perderá** la calificación obtenida en el examen parcial.

(7) Ortografía: Se deberán de realizar las correspondientes pruebas e informes mediante un uso correcto de escritura y respetando las normas de la ortografía. **Cada error ortográfico será penalizado con 0,5p.**

**EVALUACIÓN FINAL DE LA ASIGNATURA EXPRESIÓN GRÁFICA:**

**CALIFICACIÓN FINAL = 0,6PEI + 0,1EF + 0,1IP + 0,2IPC**

## 7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones y trabajos planteados semanalmente
- Supervisión durante las sesiones de prácticas.
- Tutorías grupales e individuales.
- Exámenes parciales y corrección de prácticas (evaluación formativa).

## 8. Bibliografía y recursos.

### 8.1. Bibliografía básica

"Geometría Descriptiva. Tomo 2. Sistema de Planos Acotados". Francisco Javier Rodríguez De Abajo, Editorial Donostiarra

"Dibujo Industrial". Jesús Félez y M<sup>a</sup> Luisa Martínez, Editorial Síntesis. 3<sup>o</sup> Revisión.

### 8.2. Bibliografía complementaria

"Manual de Normas UNE sobre Dibujo". Tomo 3. Normas generales. Ed. AENOR, 1995

"Dibujo Técnico" Basilio Ramos Barbero y Esteban García Maté, Ediciones AENOR. Año2006.

"Dibujo Técnico", Diéguez González. Universidad Politécnica de Cartagena, Libro disponible en Repositorio Digital de la UPCT.

"Diseño Asistido por Ordenador". Apuntes del profesor

"Interpretación de Planos". Bureau Veritas Formación y el Instituto Máquina-Herramienta

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

<https://aulavirtual.upct.es/>