

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Expresión gráfica y diseño asistido por ordenador

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Expresión gráfica y diseño asistido por ordenador
<b>Titulación</b>	56IE - Grado en Ingeniería Eléctrica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial
<b>Semestre/s de impartición</b>	Primer semestre
<b>Módulo</b>	Formación básica
<b>Materia</b>	Expresión gráfica
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Código UPM</b>	565000215
<b>Nombre en inglés</b>	Technical drawing and computer aided design

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	6	<b>Curso</b>	1
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Eléctrica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Eléctrica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

CE5 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante aplicaciones de diseño asistido por ordenador; fundamentos del diseño industrial.

CG1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG10 - Creatividad

CG5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral como escrita, a públicos especializados y no especializados de modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA17 - Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de Técnicas de representación, concepción espacial, normalización, diseño asistido por ordenador, fundamentos del diseño industrial.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Vicario Lopez, Jose Ignacio <b>(Coordinador/a)</b>	A407	jose.vicario.lopez@upm.es	
Corbella Ribes, David	A425	david.corbella@upm.es	
Ramirez Gomez, Alvaro	A426	alvaro.ramirez@upm.es	
Lorca Hernando, Pedro Jose	A420	pedrojose.lorca@upm.es	
Ocaña Lopez, Rosa Concepcion	A417	rosa.ocana@upm.es	
Bris Marino, Pablo	A407	pablo.bmarino@upm.es	
Gutierrez Castañon, Lorenzo	A409	lorenzo.gutierrez@upm.es	
Blaya Haro, Fernando	A409	fernando.blaya@upm.es	
Merino Egea, Manuel	A426	manuel.merino@upm.es	
Recio Diaz, María Del Mar	A408-1	mariadelmar.recio@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

La asignatura de Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador se estructura en dos partes que se cursan en paralelo: Concepción Espacial y Normalización. La Concepción Espacial aborda el estudio de la geometría del espacio para desarrollar el razonamiento geométrico en un entorno tridimensional. La Normalización, por su parte, proporciona los conocimientos necesarios para realizar e interpretar los planos y dibujos técnicos del ámbito de la Ingeniería Industrial.

## Temario

---

1. Introducción a la concepción espacial
  - 1.1. Fundamentos
  - 1.2. Pertenencia
  - 1.3. Determinación
2. Paralelismo y perpendicularidad
  - 2.1. Paralelismo
  - 2.2. Perpendicularidad
  - 2.3. Distancias
3. Ángulos
  - 3.1. Casos directos
  - 3.2. Casos inversos
4. Superficies poliédricas
  - 4.1. Superficies radiadas
  - 4.2. Poliedros regulares
5. Conos cuádricos
  - 5.1. Definición y clasificación
  - 5.2. Representación
  - 5.3. Pertenencia
  - 5.4. Planos tangentes
  - 5.5. Secciones planas
6. Cilindros cuádricos
  - 6.1. Definición y clasificación
  - 6.2. Representación
  - 6.3. Pertenencia
  - 6.4. Planos tangentes
  - 6.5. Secciones planas

7. Superficies esféricas
  - 7.1. Definición
  - 7.2. Representación
  - 7.3. Pertenencia
  - 7.4. Planos tangentes
  - 7.5. Secciones planas
8. Fundamentos de otros sistemas de representación
  - 8.1. Sistema diédrico
  - 8.2. Sistema axonométrico
  - 8.3. Sistema de planos acotados
9. Introducción a la normalización industrial
  - 9.1. Fundamentos
  - 9.2. Tipos de dibujos técnicos
  - 9.3. Contenido de un dibujo técnico
  - 9.4. Elementos básicos
10. Formatos normalizados
  - 10.1. Líneas
  - 10.2. Escritura
  - 10.3. Escalas
  - 10.4. Cuadro de rotulación
11. Principios generales de representación
  - 11.1. Proyección cilíndrica ortogonal
  - 11.2. Métodos de proyección
  - 11.3. Criterios para la elección de las vistas
  - 11.4. Otros tipos de vistas
12. Cortes y secciones
  - 12.1. Cortes
  - 12.2. Secciones
13. Acotación
  - 13.1. Principios generales
  - 13.2. Metodología
14. Simbología en las representaciones
  - 14.1. Elementos de unión
  - 14.2. Uniones desmontables. Elementos roscados. Elementos cónicos
  - 14.3. Uniones fijas. Otras simbologías

15. Planos de despiece y de conjunto

15.1. Principios generales

15.2. Normativa

## Cronograma

**Horas totales:** 75 horas

**Horas presenciales:** 75 horas (48.1%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Bienvenida y presentación de la asignatura</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas			
Semana 2	<b>Tema 1 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Tema 9 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas tema 1</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio <b>Prácticas tema 9</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Acciones cooperativas</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 3	<b>Tema 2 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Tema 10 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas tema 2</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio <b>Prácticas tema 10</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Acciones cooperativas</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 4	<b>Tema 2 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Tema 10 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas tema 2</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio <b>Prácticas tema 10</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Acciones cooperativas</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 5	<b>Tema 3 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Tema 11 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas tema 3</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio <b>Prácticas tema 11</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Acciones cooperativas</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 6	<b>Tema 3 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Tema 11 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Acciones cooperativas</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Control 1 - Concepción Espacial</b> Duración: 01:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial <b>Control 1 - Normalización</b> Duración: 01:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial



Semana 7	<p><b>Tema 4 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 12 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Prácticas tema 4</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Prácticas tema 12</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Acciones cooperativas</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
Semana 8	<p><b>Tema 4 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 12 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Prácticas tema 4</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Prácticas tema 12</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Acciones cooperativas</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
Semana 9	<p><b>Tema 5 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 12 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Prácticas tema 5</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Prácticas tema 12</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Acciones cooperativas</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
Semana 10	<p><b>Tema 5 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 12 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Prácticas tema 5</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Prácticas tema 12</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Acciones cooperativas</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
Semana 11	<p><b>Tema 6 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 13 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Acciones cooperativas</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Control 2 - Concepción Espacial</b> Duración: 01:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p> <p><b>Control 2 - Normalización</b> Duración: 01:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 12	<p><b>Tema 6 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 13 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Prácticas tema 6</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Prácticas tema 13</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Acciones cooperativas</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
Semana 13	<p><b>Tema 7 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 14 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Prácticas tema 7</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Prácticas tema 14</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Acciones cooperativas</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	

Semana 14	<p><b>Tema 7 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 14 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Prácticas tema 7</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Prácticas tema 14</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Acciones cooperativas</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
Semana 15	<p><b>Tema 8 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 15 - Fundamentos D.A.O.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Prácticas tema 8</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Prácticas tema 15</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Acciones cooperativas</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
Semana 16			<p><b>Acciones cooperativas</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Control 3 - Concepción Espacial</b> Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p> <p><b>Control 3 - Normalización</b> Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 17				<p><b>Examen final</b> Duración: 03:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Control 1 - Concepción Espacial	01:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	10%	5 / 10	CG1, CG5, CG6, CG7, CG10, CE5
6	Control 1 - Normalización	01:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	10%	5 / 10	CG1, CG5, CG6, CG7, CG10, CE5
11	Control 2 - Concepción Espacial	01:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	15%	5 / 10	CG1, CG5, CG6, CG7, CG10, CE5
11	Control 2 - Normalización	01:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	15%	5 / 10	CG1, CG5, CG6, CG7, CG10, CE5
16	Control 3 - Concepción Espacial	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	25%	5 / 10	CG1, CG5, CG6, CG7, CG10, CE5
16	Control 3 - Normalización	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	25%	5 / 10	CG1, CG5, CG6, CG7, CG10, CE5
17	Examen final	03:00	Evaluación sólo prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	100%	5 / 10	CG1, CG5, CG6, CG7, CG10, CE5

## Criterios de Evaluación

### EVALUACIÓN CONTINUA

- La asignatura se compone de dos partes que se cursan en paralelo: Concepción Espacial y Normalización. Las dos partes tienen un mismo sistema de evaluación basado en controles realizados durante el curso. El peso final de cada una de las dos partes será del 50%.
- La nota definitiva del alumno será la media aritmética de la nota de Concepción Espacial y la nota de Normalización, siempre y cuando ambas notas sean iguales o superiores a 3 (sobre 10).
- El alumno estará aprobado si la citada nota media es igual o superior a 5 (sobre 10).
- En el caso de que haya una nota inferior a 3 en alguna de las dos partes de la asignatura no se realizará la media aritmética y el alumno estará suspenso por el método de evaluación continua con una nota máxima de 4.
- El alumno que haya suspendido por el método de evaluación continua pero haya aprobado una de las dos partes (Concepción Espacial o Normalización) podrá examinarse en el final de julio únicamente de la otra parte. Esta posibilidad no se prorrogará más allá de la convocatoria de julio.

### EVALUACIÓN MEDIANTE SÓLO PRUEBA FINAL (ENERO)

- Sólo podrán presentarse aquellos alumnos que hayan entregado en tiempo y forma la solicitud de evaluación mediante prueba final y la renuncia, por tanto, al sistema de evaluación continua.
- Mediante un examen que constará de dos partes: una de Concepción Espacial y otra de Normalización. Cada una de ellas se valorará con un máximo de 10 puntos. La nota final será la media aritmética entre ambas partes, siempre y cuando ninguna de ellas sea inferior a 3 puntos. En el caso de que la nota de una de las dos partes sea inferior a 3 puntos, no se realizará la media y el examen se considerará suspenso, con una puntuación final no superior a 4 puntos.

### EXAMEN FINAL DE JULIO

- Constará de dos partes: una de Concepción Espacial y otra de Normalización. Cada una de ellas se valorará con un máximo de 10 puntos.
- Los alumnos que hayan cursado la asignatura por el método de evaluación continua y hayan aprobado una de las dos partes, podrán presentarse únicamente a la que hayan suspendido. La nota final, en este caso, será la media aritmética entre la nota de la parte de la asignatura aprobada por evaluación continua y la nota del examen final de julio, siempre que esta última sea igual o superior a 3 (sobre 10); de lo contrario, no se realizará la media y la asignatura se considerará suspenso, con una puntuación final no superior a 4 puntos.
- La nota final cuando el alumno se examine de las dos partes de la asignatura será la media aritmética entre ambas partes,

siempre y cuando ninguna de ellas sea inferior a 3 puntos. En el caso de que la nota de una de las dos partes sea inferior a 3 puntos, no se realizará la media y el examen se considerará suspenso, con una puntuación final no superior a 4 puntos.

#### PROCEDIMIENTO DE RENUNCIA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

El alumno deberá cumplimentar el formulario de "Solicitud de evaluación mediante sólo examen final" y entregarlo en el Departamento de Ingeniería Mecánica, Química y Diseño Industrial antes del 1 de noviembre.

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Dibujo Tridimensional y Geometría Espacial	Bibliografía	Vicario López, José y Ocaña López, Rosa Servicio de publicaciones de la ETSIDI, Madrid
Dibujo Industrial	Bibliografía	Félez, Jesús y Martínez, María Luisa Editorial Síntesis, Madrid, 1999
Técnicas de Representación Geométrica	Bibliografía	Corbella Barrios, David Madrid, 1993
AutoCAD 2013-2014 Avanzado	Bibliografía	López Fernández, Javier y Tajadura Zapirain, José Antonio Editorial Mc Graw Hill
Dibujo Técnico. Normas Básicas	Bibliografía	AENOR Madrid, 2000
Moodle	Recursos web	
NORWEB de la Universidad Politécnica de Madrid	Recursos web	
Laboratorios de Expresión Gráfica	Equipamiento	