



ESCUELA UNIVERSITARIA  
DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

## Guía Docente de EXPRESIÓN GRÁFICA Y DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR (CAD)

(Adaptada en enero 2023 al RD 822/2021)

Universidad Pontificia Comillas	Curso Académico: 2024-2025
Centro: Escuela de Ingeniería Agrícola y Agroambiental INEA	
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y AGROAMBIENTAL	

### 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA (ambas modalidades)

Denominación de la asignatura	Expresión Gráfica y diseño Asistido por Ordenador		
Materia	Expresión Gráfica (MT6)		
Módulo	Formación Básica		
Titulación / Especialidad	Grado IAA / Explotaciones Agropecuarias		
Plan	2018	Código Asignatura	BA0601
Nivel/Ciclo	Grado	Tipo/Carácter	Formación Básica
Créditos ECTS	9,0	Curso	1º
Periodo de impartición	Anual		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Fernando Polanco Uyá		
Datos de contacto	correo-e: fernando.polanco@inea.edu.es Tlf: 983 235 506		
Horario y lugar de tutorías presenciales	Los martes / jueves en horario de 14:00-14:50 Despacho nº 18		
Dpto. o Área de conocimiento	Ingeniería		

### 2. SITUACIÓN / SENTIDO DE LA ASIGNATURA (ambas modalidades)

Contextualización de la Asignatura	Expresión Gráfica se inscribe dentro la materia de las asignaturas de "Ingeniería" El alumno debe ser competente para resolver gráficamente las cuestiones de la carrera que se le presenten, así como saber representar técnicamente en los planos correspondientes los elementos de la realidad o de la imaginación que acometa.
Relación con otras Materias o Asignaturas	Esta asignatura está relacionada con todas las que impliquen una representación técnica de sus competencias, todas las de Ingeniería, como Cartografía, Topografía, Construcción, Riego, Es esencial para realizar los planos del Trabajo de Fin de Grado
Prerrequisitos	No los hay

### 3. CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS (ambas modalidades)

Generales (del Grado)	En esta asignatura se desarrollarán las siguientes Competencias Generales:	
	G1	Capacidad para concepción, redacción y firma de todo tipo de proyectos de construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles de la producción agrícola y ganadera, la industria agroalimentaria o la jardinería y el paisajismo.
	G2	Conocimiento de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites presupuestarios y normativos, y su nexos con las necesidades humanas y ambiente.
	G4	Capacidad para la redacción y firma de mediciones, segregaciones, parcelaciones, valoraciones y tasaciones en el medio rural, la industria agroalimentaria y la jardinería y el paisajismo.
	G7	Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje

			continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.
	<b>G8</b>		Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.
	<b>G12</b>		Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.
<b>Específicas</b> (de la Asignatura)	Las competencias específicas desarrolladas en esta asignatura son las siguientes:		
	<b>B2</b>		<b>Capacidad de 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.</b>
	<b>A1</b>		Pensamiento sistémico (conocimiento): Desarrollo de la capacidad de pensamiento sistémico para la comprensión de las interrelaciones e interdependencias de los factores físicos, biológicos, técnicos, económicos, sociopolíticos y ecológicos implicados, a nivel global y local, en los procesos productivos y de ingeniería de las actividades agropecuaria y agroalimentaria.

<b>4. OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA (ambas modalidades)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saber dibujar técnicamente los elementos de la realidad que se presentan en la carrera y en la profesión</li> <li>Saber dibujar los elementos de la imaginación, Planos de Proyectos, que se presentan en la carrera y en la profesión</li> <li>Resolver problemas de ingeniería mediante soporte gráfico</li> </ul>

#### 5. TABLA DE DEDICACIÓN DEL ALUMNO A LA ASIGNATURA

<b>MODALIDAD PRESENCIAL: Actividades Formativas:</b>						
Total horas	Clase Magistral	Actividades Prácticas	Trabajo individual/grupal	Aprendizaje Autónomo	Tutoría	Evaluación
225	38	42	39	91	6	9
Presenciales:	38	42	8	0	3	5
No Presenciales:	0	0	31	91	3	4
<b>MODALIDAD VIRTUAL: Actividades Formativas:</b>						
Total horas	Exposición de Contenidos	Actividades Dirigidas y Aprendizaje Autónomo (prácticas, ejercicios, casos, trabajos, proyectos, lecturas, estudio)			Actividades de Apoyo	Evaluación
225	34	157			16	18
Virtuales:	34	Prácticas virtuales: 42	Otras Actividades Dirigidas: 25	Estudio Autónomo: 50	16	12
Presenciales:	0	0	0	0	0	6

<b>6. BLOQUES TEMÁTICOS (ambas modalidades)</b>	
BLOQUE	TÍTULO DEL BLOQUE (y relación de TEMAS) <i>(en rojo, ante ordenador)</i>
I	<b>ESCALAS, NORMALIZACIÓN Y FORMATOS</b> Tema 1: Escalas Tema 2: Sistema Métrico Decimal (S.M.D.) y Formatos de papel
II	<b>SISTEMAS DE REFERENCIA</b> Tema 3: Sistemas de referencia planimétricos. Coordenadas
III	<b>SISTEMAS DE PROYECCIÓN, SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS (SPA)</b> Tema 4: Geometría Descriptiva. Sistemas de Proyección Tema 5: Punto, recta y plano en el Sistema de Planos Acotados (SPA) Tema 6: Operaciones básicas en SPA
IV	<b>EL TERRENO EN SPA</b> <i>Tema 7: Introducción a la Orografía, curvas de nivel (cdn)</i> Tema 8: Explanaciones horizontales, diseño horizontal y perfiles <i>Tema 9: Diseño, perfiles y cubicación de DyT de movimientos de tierra</i>
V	<b>DIBUJO DE PLANOS DE INFORMES Y PROYECTOS AGROPECUARIOS EN CAD</b> <i>Tema 10: Diseño Asistido por Ordenador (CAD)</i> <i>Tema 11: Planos de Informes Topográficos y de Proyectos de Construcción por CAD</i>

6.1	BLOQUE I	ESCALAS, NORMALIZACIÓN Y FORMATOS	
	Contextualización y justificación	Introducción a los mecanismos esenciales básicos de la representación gráfica. Estos mecanismos básicos sirven de apoyo a todos los dibujos	
	Objetivos de aprendizaje	Saber:	Saber:
		Saber hacer:	Saber hacer:
	Contenidos	Tema 1: Escalas Tema 2: Sistema Métrico Decimal (SMD) y Formatos de papel	
	Métodos docentes	Lección magistral, <b>Estudio de los apuntes de los temas, Aprendizaje basado en problemas</b>	
	Plan de trabajo		
	Tipo de Evaluación <i>(en azul, forma de evaluar)</i>	Directa, alguna pregunta en test. Normalmente, inclusión en problemas de otros bloques.	
	Bibliografía básica	Apuntes de la asignatura	
	Bibliografía complementaria	Normalización DIN y UNE	
	Recursos necesarios	Apuntes. Material de dibujo: escuadra y cartabón a juego y de calidad, regla de 30 cm de calidad, lápiz o lapicera HB, lápiz 2B, tìpex, goma, rotuladores,... calculadora.	
	Carga de trabajo en créditos ECTS	0,5 ECTS	

6.2	BLOQUE II	SISTEMAS DE REFERENCIA	
	Contextualización y justificación	Dentro de un sistema de referencia se enmarca cualquier representación gráfica	
	Objetivos de aprendizaje	Saber:	Saber:
		Saber hacer:	Saber hacer:
	Contenidos	Tema 3: Sistemas de referencia planimétricos. Coordenadas	
	Métodos docentes	Lección magistral, <b>Estudio de los apuntes de los temas, Aprendizaje basado en problemas, resolución de los mismos por métodos clásicos y por ordenador</b>	
	Plan de trabajo	Clases en aula normal y en aula de informática	
	Tipo de Evaluación	Directa, alguna pregunta en test. Normalmente, inclusión en problemas de otros bloques.	
	Bibliografía básica	Apuntes de clase	
	Bibliografía complementaria		
	Recursos necesarios	Apuntes. Material de dibujo: escuadra y cartabón a juego y de calidad, regla de 30 cm de calidad, lápiz o lapicera HB, lápiz 2B, tìpex, goma, rotuladores,... calculadora. Ordenador con programa de CAD	
	Carga de trabajo en créditos ECTS	0,5 ECTS	

6.3	BLOQUE III	SISTEMAS DE PROYECCIÓN, SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS (SPA)	
	Contextualización y justificación	Preparación para representar un objeto real con volumen a un plano Preparación para la representación gráfica de la topografía y de la construcción	
	Objetivos de aprendizaje	Saber:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descubrir la necesidad de un Sistema de Proyección, para pasar un objeto voluminoso a un dibujo en plano (papel, pantalla del ordenador).</li> <li>- Conocer los Sistemas de Proyección que más se van a usar en dibujo agrícola.</li> <li>- Conocer el concepto de verdadera dimensión</li> <li>- Distinguir entre conceptos planimétricos y altimétricos y utilizar bien el lenguaje referido a ellos.</li> <li>- Utilizar el SPA como herramienta de cálculo en trazados de obras de tierra.</li> </ul>
		Saber hacer:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir las nociones básicas del manejo del SPA.</li> <li>- Entender los conceptos de cota, de línea de máxima pendiente, de horizontal de nivel, de curva de nivel,...</li> <li>- Profundizar en el concepto de verdadera dimensión de una recta.</li> <li>- Aprender a dibujar intersecciones entre elementos geométricos en SPA.</li> </ul>

			- Manejar con soltura los conceptos de cota, de línea de máxima pendiente, de horizontal de nivel, de curva de nivel,...
<b>Contenidos</b>	Tema 4: Geometría Descriptiva. Sistemas de Proyección Tema 5: Punto, recta y plano en el Sistema de Planos Acotados (SPA) Tema 6: Operaciones básicas en SPA		
<b>Métodos docentes</b>	Lección magistral, <b>Estudio de los apuntes de los temas, Aprendizaje basado en problemas, resolución de los mismos por métodos clásicos y por ordenador</b>		
<b>Plan de trabajo</b>			
<b>Tipo de Evaluación</b>	Directa, alguna pregunta en test. Normalmente, inclusión en problemas con mezcla de otros bloques.		
<b>Bibliografía básica</b>	Apuntes de clase		
<b>Bibliografía complementaria</b>	Libros clásicos de Geometría Descriptiva, apuntes de otras escuelas		
<b>Recursos necesarios</b>	Apuntes. Material de dibujo: escuadra y cartabón a juego y de calidad, regla de 30 cm de calidad, lápiz o lapicera HB, lápiz 2B, tìpex, goma, rotuladores,... calculadora. Ordenador con programa de CAD		
<b>Carga de trabajo en créditos ECTS</b>	1,5 ECTS		

<b>6.4</b>	<b>BLOQUE IV</b>	<b>EL TERRENO EN SPA</b>	
	<b>Contextualización y justificación</b>	Cálculos y dibujos pre-topográficos y cartográficos	
	<b>Objetivos de aprendizaje</b>	<i>Saber:</i>	<i>Saber:</i>
		<i>Saber hacer:</i>	<i>Saber hacer:</i>
	<b>Contenidos</b>	Tema 7: Introducción a la Orografía, curvas de nivel (cdn) Tema 8: Explanaciones horizontales, diseño horizontal y perfiles Tema 9: Diseño, perfiles y cubicación de DyT de movimientos de tierra	
	<b>Métodos docentes</b>	Lección magistral, <b>Estudio de los apuntes de los temas, Aprendizaje basado en problemas, resolución de los mismos por métodos clásicos y por ordenador</b>	
	<b>Plan de trabajo</b>		
	<b>Tipo de Evaluación</b>	Directa, alguna pregunta en test. Normalmente, inclusión en problemas con mezcla de otros bloques	
	<b>Bibliografía básica</b>	Apuntes de clase	
	<b>Bibliografía complementaria</b>	Apuntes de otras escuelas, recopilatorios de problemas en SPA	
	<b>Recursos necesarios</b>	Apuntes. Material de dibujo: escuadra y cartabón a juego y de calidad, regla de 30 cm de calidad, lápiz o lapicera HB, lápiz 2B, tìpex, goma, rotuladores,... calculadora. Ordenador con programa de CAD	
	<b>Carga de trabajo en créditos ECTS</b>	2 ECTS	

<b>6.5</b>	<b>BLOQUE V</b>	<b>DIBUJO DE PLANOS DE INFORMES Y PROYECTOS AGROPECUARIOS EN CAD</b>	
	<b>Contextualización y justificación</b>	Dibujo de planos de informes técnicos y de proyectos mediante programa informático de CAD. El bloque de mayor peso en la asignatura Podría independizarse.	
	<b>Objetivos de aprendizaje</b>	<i>Saber:</i>	<b>Objetivos de aprendizaje</b>
		<i>Saber hacer:</i>	
	<b>Contenidos</b>	Tema 10: Diseño Asistido por Ordenador (CAD) Tema 11: Planos de Informes Topográficos y Proyectos de Construcción por CAD	
	<b>Métodos docentes</b>	Lección magistral, <b>Estudio de los apuntes de los temas, Aprendizaje basado en problemas, resolución de los mismos por métodos de CAD en ordenador</b>	
	<b>Plan de trabajo</b>	Clases en aula de informática con el programa de CAD Resolución de casos reales de planos de informes y proyectos en CAD	
	<b>Tipo de Evaluación</b>	Examen directo en ordenador de un caso real de informe o proyecto, corregido en el acto en pantalla	

<b>Bibliografía básica</b>	
<b>Bibliografía complementaria</b>	Manuales de CAD, normativa de proyectos
<b>Recursos necesarios</b>	Apuntes. Material de dibujo: regla de 30 cm, lápiz o lapicera HB, goma, calculadora. <b>Ordenador con programa de CAD</b>
<b>Carga de trabajo en créditos ECTS</b>	4,5 ECTS

**7. CRONOGRAMA POR BLOQUES TEMÁTICOS Y SEMANAS (ambas modalidades)**

BLOQUE TEMÁTICO		CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO (15 semanas)
I	ESCALAS Y FORMATOS (DIBU y CAD)	0,4	Semana 3ª, 4ª
II	SISTEMAS DE REFERENCIA (DIBU Y CAD)	0,4	Semanas 1ª y 2ª
III	SISTEMAS DE PROYECCIÓN, SPA (DIBU)	1,4	Semanas 6ª, 8ª, 9ª, 11ª, 12ª, 13ª
IV	EL TERRENO EN SPA	0,6	Semana 13ª, 14ª
V	DIBUJO DE PLANOS DE INFORMES Y PROYECTOS AGROPECUARIOS EN CAD	1,7	Semanas 5ª, 7ª, 10ª, 15ª,
		4,5 ECTS	En el primer semestre
BLOQUE TEMÁTICO		CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO: (15 semanas)
I	ESCALAS Y FORMATOS	0,1	(Intrínseco en todas semanas)
II	SISTEMAS DE REFERENCIA	0,1	(Intrínseco en todas semanas)
III	SISTEMAS DE PROYECCIÓN, SPA (DIBU)	0,1	(Intrínseco en todas semanas)
IV	EL TERRENO EN SPA (DIBU)	1,4	Semanas 2ª, 4ª, 8ª, 10ª, 12ª, 14ª, 15ª
V	DIBUJO DE PLANOS DE INFORMES Y PROYECTOS AGROPECUARIOS EN CAD	2,8	Semanas 1ª, 3ª, 5ª, 7ª, 9ª, 11ª, 13ª, 15ª,
		4,5 ECTS	En el segundo semestre

**8 PLAN DE PRÁCTICAS (ambas modalidades)**

	PRÁCTICA	PERIODO PREVISTO
I	- Ejercicios con escalas, formatos, superficies, volúmenes.	Semanas 1-1 a 1-5
II	- Ejercicios de sistemas de referencia, coordenadas, cambios de sistema, dibujo de parcelas.	Semanas 1-1 a 2-15
III	- Ejercicios de rectas y planos en Sistema de Planos Acotados (SPA). - Ejercicios de Intersección de planos. - Ejercicios de Trazado de ejes (caminos, acequias...).	Semanas 1-8 a 2-15
IV	- Trazado de elementos orográficos planimétricos definidos por su altimetría en mapas con curvas de nivel (cdn): arroyos, interfluvios, vaguadas, lomas, collados... - Ejercicios de cuencas hidrográficas sobre mapas con cdn, usando CAD.	Semanas 2-1 a 2-15
V	- Ejercicios de aprendizaje de CAD en 2D - Casos reales de planos de proyectos: parcelas, naves, jardines, explotaciones... - Presentación de planos de proyectos.	Semanas 1-5 a 2-15

9. EVALUACIÓN (ambas modalidades)		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	<p>Los criterios de evaluación que el profesor usará para valorar la adquisición de los conocimientos y el desarrollo de las competencias previstas en la asignatura son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de aprendizaje,</li> <li>- interés demostrado,</li> <li>- resolución de problemas adecuadamente,</li> <li>- comprensión de los conceptos básicos,</li> <li>- realización correcta de planos de proyectos por CAD</li> </ul>	
ITINERARIOS DE EVALUACIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Itinerario 1: Evaluación Continua (EC)</li> <li>. Itinerario 2: Evaluación mediante prueba final (EF)</li> </ul>	
INSTRUMENTOS / PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN	PESO EN LA NOTA FINAL (en %)	OBSERVACIONES
<p><b>PEC:</b></p> <p><b>Pruebas de Evaluación Continua</b></p> <p>Exámenes parciales</p>	20 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas de evaluación en clase de los bloques I, II y III, tipo test y problemas, en el primer semestre. 1 punto</li> <li>- Pruebas de evaluación en clase de los bloques IV y V, tipo test y problemas, en el segundo semestre. 1 punto</li> </ul> <p>Para sumar en junio el valor del conjunto de PEC tienen que estar aprobadas en conjunto. Si no es así se recuperará la PEC conjunta el día de la PEF en junio</p>
Prácticas	20 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Práctica del Tema 5, primer semestre</li> <li>- Prácticas del Tema 6, 7 (Mapa <b>con CAD</b>), y 8, segundo semestre</li> <li>- <b>Prácticas del bloque V, CAD</b></li> </ul>
<p><b>PEF:</b></p> <p><b>Prueba de Evaluación Final</b></p>	60 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba final del Tema 5, 1 punto, enero (o recuperable en junio)</li> <li>- <b>Prueba final del bloque V, problema de CAD, 5 puntos, junio</b></li> </ul>
Asistencia a clase:	se tendrá en cuenta si puede ser decisiva para el aprobado	En la modalidad presencial se hará un control de asistencia mediante hoja de firmas. Se valorará positivamente para quienes asistan al 90% de las clases.
Uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAG):	Se podrán usar como recurso de apoyo al aprendizaje, dentro de las normas y usos debidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El alumno <b>podrá usar</b> estas herramientas para resolver dudas básicas, buscar ejemplos de ideas teóricas, indagar en distintos enfoques de un tema, profundizar en conceptos o modelos... o cualquier otra utilidad que le ayude a mejorar su comprensión de la asignatura y a desarrollar sus competencias.</li> <li>- El <b>uso indebido</b> de cualquier IAG será considerado como <b>falta grave</b>, según el Reglamento General de la Universidad, en su art. 168.2.e: "<i>realización de acciones tendientes a falsear o defraudar los sistemas de evaluación del rendimiento académico</i>". En aplicación del Reglamento, el profesor podrá sancionar el uso indebido con una nota de suspenso en el trabajo/prueba de evaluación o en la asignatura.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los alumnos que sigan el <b>itinerario de EC</b> realizarán las PEC durante el curso en distintas pruebas de test y problemas, valor total 2 puntos. Para sumar estas PEC deben estar aprobadas durante el curso en conjunto.</li> <li>• Los alumnos que sigan el <b>itinerario de EC</b> realizarán la PEF tal como se ha descrito más arriba, Prueba de DIBUJO (enero o junio) de valor 1 punto y Prueba de CAD (junio) de valor 5 puntos.</li> <li>• El día del examen final en junio se podrán recuperar las PEC con un solo examen de valor 2 puntos, y la PEF adelantada de valor 1 punto con un problema de Temas 5, 6 y/o 7</li> <li>• Los alumnos que sigan el <b>itinerario de EF</b> habrán de realizar obligatoriamente el día del examen final una prueba de bloques I a IV (DIBUJO) de valor 3 puntos y otra del bloque V (CAD) de valor 5 puntos, además de tener derecho, y sólo de esa manera, a realizar las Prácticas durante el curso, de valor 2 puntos.</li> <li>• <b>En ambos itinerarios de evaluación el <u>aprobado</u> se obtiene cuando la suma de PEC+PEF (hasta 8 puntos) dé una nota final igual o superior a 4 puntos.</b> Si (PEC+PEF) es <math>\geq 4</math> puntos se suman las Prácticas. Si (PEC+ PEF) es <math>&lt; 4</math> puntos, la nota de la asignatura será (PEC+PEF).1,25 (<i>hacerla equivalente a 10</i>)</li> <li>• Para la <u>segunda convocatoria</u> se realizarán dos pruebas, una de bloques I a IV de valor 3 puntos, otra del bloque V, CAD, 5 puntos. A la nota <u>aprobada</u> obtenida se suma la de Prácticas (hasta 2 puntos).</li> <li>• La nota de Prácticas se conserva en 1ª y en 2ª convocatoria (hasta 2 puntos)</li> <li>• En el <u>cronograma</u> de la asignatura estarán indicadas las fechas previstas para las distintas pruebas de EC, Prácticas y de EF.</li> </ul>		
10. CONSIDERACIONES ADICIONALES (ambas modalidades)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el caso de que el alumno no aprobase la asignatura en ninguna de sus dos convocatorias, tendría que matricularse de nuevo y volver a cumplir con todos los requisitos exigidos para los alumnos que se matriculan por primera vez. Esto significa que en ningún caso se guardará para la <u>nueva matrícula</u> ninguna de las calificaciones obtenidas por el alumno en alguna de las dos convocatorias del curso anterior.</li> <li>- No se guarda ninguna parte para cursos siguientes</li> </ul>		