



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y  
Biosistemas

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**205000078 - Bases Y Técnicas De La Producción Vegetal**

### PLAN DE ESTUDIOS

20IG - Grado En Ingeniería Agrícola

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	9
7. Actividades y criterios de evaluación.....	13
8. Recursos didácticos.....	18
9. Otra información.....	19

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	205000078 - Bases y Técnicas de la Producción Vegetal
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Cuarto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	20IG - Grado en Ingeniería Agrícola
<b>Centro responsable de la titulación</b>	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Carlos Gregorio Hernandez Diaz-Ambrona	Edif Fitotecnia	carlosgregorio.hernandez@u pm.es	X - 12:30 - 13:30 J - 12:00 - 13:30 Los horarios son orientativos. Previa comunicación por correo electrónico, se podrá atender a los alumnos fuera del horario de tutorías.

Jose Ramon Conde Garcia (Coordinador/a)	Edif Fitotecnia	joseramon.conde@upm.es	L - 13:00 - 14:00 X - 09:30 - 10:30 Solicitando la tutoría por correo electrónico, se podrá atender a los alumnos fuera del horario de tutorías.
Juan Manuel Arroyo Sanz	C214	juanmanuel.arroyo@upm.es	L - 10:30 - 12:30 X - 16:30 - 18:30 V - 10:30 - 12:30 Previa comunicación por correo electrónico, se podrá atender a los alumnos fuera del horario de tutorías.
Mario De La Fuente Lloreda	Edif Fitotecnia	mario.delafuente@upm.es	L - 10:00 - 13:00 M - 10:00 - 13:00

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

### 3. Conocimientos previos recomendados

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Biología Vegetal
- Edafología
- Geología Y Climatología

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Ciertos conocimientos de estadística

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB03 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CE10 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar las bases de la producción vegetal, los sistemas de producción, de protección y de explotación.

CG02 - Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites impuestos por factores presupuestarios y normativa constructiva, y las relaciones entre las instalaciones o edificaciones y explotaciones agrarias, las industrias agroalimentarias y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo con su entorno social y ambiental, así como la necesidad de relacionar aquellos y ese entorno con las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente.

CG05 - Capacidad para la redacción y firma de estudios de desarrollo rural, de impacto ambiental y de gestión de residuos de las industrias agroalimentarias explotaciones agrícolas y ganaderas, y espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo.

CG06 - Capacidad para la dirección y gestión de toda clase de industrias agroalimentarias, explotaciones agrícolas y ganaderas, espacios verdes urbanos y/o rurales, y áreas deportivas públicas o privadas, con conocimiento de las nuevas tecnologías, los procesos de calidad, trazabilidad y certificación y las técnicas de marketing y comercialización de productos alimentarios y plantas cultivadas.

CG11 - Capacidad para desarrollar sus actividades, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.

CT01 - Comunicación oral y escrita: capacidad para comunicar, ideas, problemas y soluciones, tanto a público especializado como no especializado. (EUR-ACE: Sub RA 5.6)

CT05 - Respeto al medio ambiente: capacidad para ofrecer soluciones compatibles con la conservación del entorno de forma responsable y sostenible, con el fin de evitar o disminuir los efectos negativos producidos por las prácticas inadecuadas ocasionadas por la actividad humana y potenciar los beneficios que pueda generar la actividad profesional de la ingeniería, en el ámbito medioambiental. (EUR-ACE: Sub RA 6.1, Sub RA 6.2, Sub

RA 8.1, Sub RA 8.2)

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA378 - - RA04 Establecer estrategias de protección o reducción de los efectos negativos que provocan las temperaturas extremas.

RA377 - - RA03 Realizar balances de radiación y de energía en el entorno de los cultivos, analizar el efecto que tienen las prácticas agronómicas sobre dichos balances y cuantificar flujos de calor en el suelo y flujos calor sensible y latente entre la atmósfera y los cultivos.

RA380 - - RA06 Identificar los diferentes sistemas de manejo/gestión del suelo y seleccionar el más adecuado en función de las condiciones de cultivo. Evaluar la fertilidad orgánica del suelo y diseñar programas de fertilización orgánica para mantener e incrementar dicho nivel de fertilidad.

RA375 - - RA01 Identificar y analizar la estructura y propiedades de los sistemas agrícolas, así como conocer y manejar los aspectos básicos a considerar en el diseño y gestión de los mismos.

RA381 - - RA07 Evaluar la fertilidad mineral del suelo y planificar el suministro de nutrientes a los diferentes tipos de cultivos, tanto en productos como en cantidades y momentos, para optimizar el uso de los nutrientes.

RA376 - - RA02 Conocer, comprender y analizar las bases científicas de la productividad de los cultivos, así como capacidad para poder integrarlas en la evaluación cuantitativa de la producción de biomasa, el desarrollo y el rendimiento de superficies vegetales de cultivo en condiciones ambientales no limitantes.

RA379 - - RA05 Caracterizar y cuantificar el estado hídrico del suelo y de los cultivos, determinar el consumo de agua de éstos y diseñar la programación del riego en diferentes condiciones de disponibilidad hídrica. Analizar los riesgos potenciales para el suelo y los cultivos del empleo de agua de riego de diferente calidad y establecer, en cada caso, medidas correctoras o paliativas.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Sistemas Agrarios. Productividad de cultivos: Intercepción de radiación PAR en cubiertas vegetales. Manejo de cubiertas vegetales. Crecimiento: acumulación y reparto de biomasa. Desarrollo: temperatura y fotoperiodo. Producción: Cuajado de sumideros y formación del rendimiento. Interacción cultivo-ambiente y técnicas de cultivo: Balances de energía y componentes del balance sobre un cultivo. Flujos de calor latente y sensible entre la atmósfera y los cultivos. Protección de cultivos contra las temperaturas extremas. El estado hídrico del suelo y de los cultivos. Evapotranspiración de los cultivos. Cultivo en condiciones de déficit hídrico. Programación del riego. Calidad del agua de riego. Cultivo en condiciones salinas. Control de la materia orgánica del suelo. Fertilidad del suelo y suministro de nutrientes. Evaluación y diagnóstico de la nutrición nitrogenada, fosfórica y potásica. Programación de la fertilización mineral y orgánica de los cultivos.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. UT1.- Sistemas agrarios

##### 1.1. UT1-Tema 1.- Sistemas agrarios RA01

1.1.1. Diferencias entre sistemas agrícolas (agrosistemas) y ecosistemas. Clasificación y atributos.

Brechas de rendimiento. Alternativas y rotaciones de cultivo. Cultivos asociados e intercalares

1.1.2. Sistemas agrarios más representativos de la agricultura española. Agricultura integrada.

Agricultura ecológica. Agroecología. Capacidad de carga

#### 2. UT2.- Bases de la productividad de los cultivos

2.1. UT2-Tema 2.- Intercepción de radiación en cubiertas vegetales: Intercepción de PAR en una cubierta vegetal, iPAR. Arquitectura de la cubierta vegetal. Factores y prácticas agronómicas que influyen en iPAR. RA02

2.2. UT2-Tema 3.- Crecimiento y reparto de fotoasimilados. Elaboración del rendimiento. RA02. RA03

2.2.1. Producción de biomasa por los cultivos. Eficiencia en el uso de la radiación PAR. Tasas de crecimiento del cultivo. Cultivos C3 y C4.

2.2.2. Distribución de los productos fotosintetizados. Índice de cosecha. Rendimiento y sus componentes. Factores y prácticas que afectan a las tasas de crecimiento y reparto de asimilados

2.3. Tema 4.- Análisis y cuantificación del desarrollo de los cultivos RA02

2.3.1. Desarrollo vegetal. Estados fenológicos. Tasas de desarrollo TD. Factores ambientales que

influyen en TD. Integral térmica y fototérmica.

2.3.2. Respuesta del desarrollo de los cultivos al fotoperiodo. Interacción del fotoperiodo con la integral térmica. Respuesta a las bajas temperaturas. Necesidades de frío y vernalización.

2.3.3. Cuantificación de la respuesta fenológica. Aplicaciones a la predicción de estados fenológicos y planificación de siembras y plantaciones. Casos prácticos

### 3. UT3.- La interacción cultivo-ambiente en la producción vegetal

#### 3.1. UT3-Tema 5.- Balances de energía en el entorno de los cultivos. RA03

3.1.1. Componentes del balance de energía en los cultivos

3.1.2. Densidad de flujo de calor y temperatura del suelo. Evolución de la  $T_{\text{suelo}}$  y efecto sobre los cultivos. Técnicas para la modificación de su temperatura. Acolchados

3.1.3. Densidad de flujos calor de sensible y calor latente al aire. Perfiles de  $T_{\text{aire}}$  y humedad en los cultivos. Viento y transferencia de materia y energía. Efecto del viento.

3.1.4. Protección contra temperaturas desfavorables. Temperaturas críticas. Protección contra heladas. Métodos directos e indirectos. RA 03, RA04

### 4. UT 4.- Manejo de recursos hídricos en sistemas agrícolas

4.1. UT4-Tema 6.- Relaciones hídricas suelo-cultivo-atmósfera: el continuo SPA. El estado hídrico del suelo: contenido de humedad, potencial hídrico, disponibilidad de agua para el cultivo. Estado hídrico del cultivo: potencial hídrico foliar,  $T_{\text{cubierta}}$ . RA05

4.2. UT4-Tema 7.- Evapotranspiración de los cultivos. Componentes y factores que influyen en la evapotranspiración. ET de referencia, ET real y potencial de un cultivo. Eficiencia en el uso del agua por el cultivo. Medida y cálculo de la ET. RA05

4.3. UT4-Tema 8-. Cultivo en condiciones de déficit hídrico. RA05

4.3.1. Diferencias entre sequía, déficit hídrico y estrés hídrico. Tipos de déficit hídrico. Efectos y respuesta de los cultivos al estrés hídrico según la fase de desarrollo. Mecanismos de adaptación.

4.3.2. Relaciones entre ET y rendimiento. Funciones de producción. Optimización de la eficiencia en el uso del agua. Estrategias de manejo en zonas áridas y semiáridas. Rotaciones, barbecho, elección de especies, variedades, fechas de siembra, densidades

4.4. UT4-Tema 9 -Programación del riego RA05

4.4.1. Conceptos generales de la programación del riego. Métodos de programación del riego: basados en el estado hídrico del suelo, en el estado hídrico del cultivo, en el balance hídrico en el sistema suelo-cultivo-atmósfera

4.4.2. Parámetros agronómicos del riego: Necesidades netas y brutas de riego. Eficiencia del riego.

Dosis unitarias, intervalo entre riegos, calendario de riego, volumen total, caudales característicos, módulos y jornadas de riego RA05

4.4.3. Tipos y características agronómicas de los sistemas de riego. Riego deficitario controlado. Conceptos y aplicaciones.

4.4.4. Introducción a los programas de Cropwat y para el cálculo de la ETo, ETcultivo; simulación y programación del riego de un cultivo.

#### 4.5. UT4-Tema 10.- Control de la salinidad del suelo RA06

4.5.1. Tolerancia de los cultivos a la salinidad. Mecanismos de tolerancia y cuantificación de los efectos de la salinidad sobre el rendimiento de los cultivos.

4.5.2. Corrección de la salinidad. Lavado de sales. Dosis de lavado y evolución de la salinidad tras la aplicación de la dosis de lavado. Arrastre salino. Mantenimiento de la salinidad. Equilibrio salino. Fracción de lavado. Perfil de salinidad del suelo

4.5.3. Prácticas agrícolas recomendables en condiciones de suelos salinos. RA06

#### 4.6. UT4-Tema 11.- Calidad del agua de riego RA05

4.6.1. Procedencia del agua de riego: superficial, profunda y residual. Enfoque agronómico en la evaluación de la calidad del agua de riego: análisis físico químico (sustancias en suspensión y disueltas) y condiciones edafoclimáticas y de cultivo.

4.6.2. Directrices y criterios de clasificación de la calidad del agua de riego. Evaluación de riesgos potenciales y criterios agronómicos de empleo: fracción de lavado, reducción de la alcalinidad, otras prácticas aconsejables. RA05

#### 5. UT 5- Técnicas de conservación y mejora de los suelos agrícolas. RA06

5.1. Tema 12- Control de la materia orgánica del suelo. Interés agronómico y relación C/N. Balance de MO. Equilibrio húmico y evolución temporal. Programas de fertilización, abonos y enmiendas

#### 6. UT 6.- Gestión de nutrientes en cultivos y rotaciones de cultivos

6.1. Tema 13. Fertilidad del suelo y suministro de nutrientes. RA07

6.1.1. Macronutrientes principales y secundarios; micronutrientes

6.1.2. Mecanismos de transporte y asimilación de los nutrientes desde el suelo a las plantas

6.1.3. Disponibilidad de nutrientes y respuesta del cultivo. Evaluación y diagnóstico de la fertilidad del suelo para los macronutrientes principales

6.2. UT6-Tema 14.- Fertilización nitrogenada RA07

6.2.1. Ciclo del nitrógeno en los sistemas agrícolas; formas, flujos y entradas y salidas. Necesidades de nitrógeno en los cultivos. Evaluación y diagnóstico de la nutrición nitrogenada .RA 07

6.2.2. Abonos nitrogenados: formas químicas y comportamiento agronómico. Criterios de planificación de la fertilización nitrogenada. RA07

6.3. UT6-Tema 15.- Fertilización fosfórica y potásica. RA07

6.3.1. Ciclo del fósforo y potasio en los sistemas agrícolas; formas, flujos y entradas y salidas. Necesidades de fósforo y potasio de los cultivos

6.3.2. Evaluación y diagnóstico de la nutrición fosfórica y potásica. Abonos fosfatados y potásicos: formas químicas y comportamiento agronómico. Criterios de planificación del abonado.

6.4. UT6-Tema 16.- Programación de la fertilización. RA07

6.4.1. Productos fertilizantes: abonos simples y compuestos; riqueza, graduación, equilibrio. Presentación física; técnicas y métodos de aplicación.

6.4.2. Planificación del suministro de nutrientes y programación de la práctica del abonado.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Tema 0. Presentación de la asignatura</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>UT1.- Tema 1.- Sistemas agrarios.</b> Duración: 04:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>UT1.- Tema 1.- Sistemas agrarios en España</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>UT1-Temas 1.. Práctica Capacidad de carga</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>UT2.- Tema 2.- Intercepción de radiación en cubiertas vegetales</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p><b>UT2.- Tema 2.- Intercepción de radiación en cubiertas vegetales</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>UT2.- Tema 3.- Crecimiento y reparto de fotoasimilados. Elaboración del rendimiento</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p><b>UT2.- Tema 4.- Análisis y cuantificación del desarrollo de los cultivos</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>UT2- Tema 3 y 4- Análisis del crecimiento y desarrollo; fenología</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p><b>UT2- Tema 3 y 4- Análisis del crecimiento y desarrollo; fenología</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>UT3.- Tema 5.- Balances de energía: densidad de flujos y perfiles</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Prueba Evaluación Conceptos UT1 y UT2.</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:20</p>

	<p><b>UT3 Tema 5. Protección contra temperaturas extremas. Estudio de caso. Problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
6	<p><b>UT4.- Tema 6.- Relaciones hídricas suelo-cultivo-atmósfera</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>UT4.- Tema 7.- Evapotranspiración de los cultivos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7	<p><b>UT4.- Tema 7.- Evapotranspiración de los cultivos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>UT4.- Tema 8.- Cultivo en condiciones de déficit hídrico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Prueba Evaluación Conceptos UT3 y UT4</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:20</p>
8	<p><b>UT4.- Tema 8.- Cultivo en condiciones de déficit hídrico</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Examen Evaluación Parcial 1 (UTs 1,2 3 y temas 6,7 y 8 de UT4)</b> Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>Examen Evaluación Parcial UTs 1, 2, 3 y temas 6, 7 y 8 de UT4)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:30</p>
9	<p><b>UT4.- Tema 9.- Programación del riego</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>UT4.- Tema 9.- Programación del riego. Aula de informática</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
10	<p><b>UT4.- Tema 9.- Programación del riego</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>UT5.- Tema 10.- Control de la salinidad del suelo</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>UT4- Tema 10- Control de la salinidad del suelo</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Evaluación del informe de la práctica con CropWat</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
11	<p><b>UT4.- Tema 11.- Calidad del agua de riego</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>UT4.- Temas 9, 10 Y 11. Ejercicios</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

12	<p><b>UT5.- Tema 12 Control de la materia orgánica del suelo</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>UT5.- Tema 12.- Control de la materia orgánica del suelo</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>UT6.- Tema 13.- Fertilidad del suelo y nutrición vegetal</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p><b>UT6.- Tema 14.- Fertilidad del suelo y nutrición vegetal</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>UT6.- Tema 15.- Fertilización nitrogenada</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>UT6.- Tema 15.- Fertilización nitrogenada</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p><b>UT6.- Tema 15.- Fertilización nitrogenada</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 16. Fertilización fosfórica y potásica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 16. Casos prácticos de fertilización fosfórica y potásica</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15	<p><b>Tema 17. Programación de la fertilización</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>UT6.- Tema 17.- Programación de la fertilización mineral de los cultivos</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Prueba Evaluación Conceptos UT5 y UT6</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:20</p>
16				
17				<p><b>Examen Evaluación Progresiva de UT4; UT5; UT6</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:30</p> <p><b>Prueba Global Ordinaria</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global No presencial Duración: 04:30</p> <p><b>Evaluación Competencia Transversal 9.</b></p>

				<b>Respeto al Medio Ambiente (CT 05 antigua)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:00
--	--	--	--	--

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Prueba Evaluación Conceptos UT1 y UT2.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:20	0%	5 / 10	CE10
7	Prueba Evaluación Conceptos UT3 y UT4	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:20	0%	5 / 10	CE10 CT05
8	Examen Evaluación Parcial UTs 1, 2, 3 y temas 6, 7 y 8 de UT4)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	4 / 10	CE10 CG02 CT01 CT05
10	Evaluación del informe de la práctica con CropWat	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	00:00	0%	5 / 10	CE10 CT01 CT05
15	Prueba Evaluación Conceptos UT5 y UT6	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:20	0%	5 / 10	CE10 CT05
17	Examen Evaluación Progresiva de UT4; UT5; UT6	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	4 / 10	CE10

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba Global Ordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	04:30	100%	5 / 10	CE10

17	Evaluación Competencia Transversal 9. Respeto al Medio Ambiente (CT 05 antigua)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	0%	0 / 10	CT01 CT05
----	---	---	---------------	-------	----	--------	--------------

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
De acuerdo a lo establecido en la vigente Normativa de Evaluación UPM, "la evaluación de las asignaturas en la convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba final".	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CE10 CG02 CT01 CT05

## 7.2. Criterios de evaluación

De acuerdo a lo establecido en la Normativa de Evaluación de la UPM de Consejo de Gobierno de 7 de junio 2022, para planes de estudio adaptados al RD1393/2007, el sistema de evaluación de esta asignatura permite una o ambas de las opciones siguientes:

1.- Sistema de evaluación progresiva (PEP).

2.- Sistema de evaluación global (PEG).

1.- La evaluación progresiva se basa a su vez en dos tipos de actividades:

1.a.- La Evaluación de Conceptos de unidades temáticas (PEUTi) y

1.b.- Los Exámenes de evaluación parcial (EEP).

1.a.-Está prevista la realización de tres pruebas de evaluación de conocimientos (PECi) según se expone en la Tabla anterior y en el Cronograma de actividades. Finalizada la impartición de las UTi correspondientes, telemáticamente y con duración no superior a 20 min, cada prueba se compondrá de cuestiones muy breves que podrán ser preguntas muy breves-definiciones, preguntas de test verdadero-falso y/o preguntas de test de respuesta múltiple relativas a sus contenidos teóricos y prácticos. Cada pregunta será calificada entre 0 y 1 y tendrá el mismo valor en la nota final de la EUTi que se expresará sobre 10. Adicionalmente, en la UT4, los alumnos deberán presentar un informe de una práctica relativa a su contenido.

El peso de las evaluaciones de conocimientos de las unidades temáticas y del informe de prácticas (EUT+IFP) en la calificación de la asignatura por evaluación progresiva (EP) será, en su caso, de un total del 10 %, según se detalla en la tabla anterior.

La nota final de curso de la evaluación de unidades temáticas y del informe de prácticas (EUT+IFP) será calculada como la media aritmética de las 4 actividades y sólo será considerada para aquellos alumnos que tengan una nota media superior a 5 y ninguna de ellas con calificación inferior a 4.

1.b.-En el curso, se plantearán dos exámenes de evaluación parcial. En el primero de ellos (EEP1) se evaluarán los conocimientos de las unidades temáticas 1, 2, 3 y de los temas 6 a 8, inclusive de la unidad temática 4. En el segundo (EEP2), se evaluarán los conocimientos de los temas 10 a 12, inclusive, de la unidad temática 4 y los de las unidades temáticas 5 y 6.

Los exámenes de evaluación parcial constarán de una parte teórica, con un peso en la nota final de entre el 55 al 65 %, y de otra práctica de peso complementario. Tendrán una duración máxima de 2 h 30 min. La parte teórica constará de 6-8 preguntas cortas del programa teórico de las correspondientes unidades temáticas del examen que serán calificadas de 0 a 10 y tendrán idéntico peso relativo. La parte práctica consistirá en la realización de uno o varios ejercicios tipo problema. La ponderación relativa de cada uno de los ejercicios prácticos será

concretamente especificada en cada EEP .

Para que la calificación media de un EEP pueda ser superior a 4, es necesario obtener más de un 3 tanto en su parte teórica como en la práctica y el número de cuestiones con calificación de 0 no debe ser superior al 25 % del total en ninguna de las dos partes

**A partir de los resultados obtenidos en la Evaluación de conceptos de unidades temáticas y del Informe de Prácticas (EUT+IFP) y en los 2 Exámenes de evaluación parcial (EEP), la calificación final de la asignatura por evaluación progresiva se obtendrá según la expresión:**

Calificación por Evaluación Progresiva =  $0,50 \times \text{Calificación EEP1} + 0,50 \times \text{Calificación EEP2} + 0,10 \times (\text{EUT+IFP})$ .  
El valor máximo de esta expresión será de 10.

Siendo EUT la media de las calificaciones de las tres ECTUi.

**Aquellos alumnos que obtengan una calificación final igual o superior a 5 puntos superan la asignatura por evaluación progresiva (EP). En caso contrario, el alumno no supera la asignatura por evaluación progresiva.**

**2.- La segunda opción (sólo prueba global) está destinada a los alumnos que:**

**a) No hayan superado la asignatura por evaluación progresiva**

**b) Han superado la asignatura por evaluación progresiva pero pretenden mejorar su calificación final.**

**En el supuesto a), la calificación final de la asignatura será directamente la obtenida por el alumno en la prueba final, de acuerdo a los criterios estipulados en la misma. En el supuesto b), la calificación final de**

**la asignatura será la mayor de las dos obtenidas por el alumno (evaluación progresiva y prueba global final).**

**Las pruebas globales, a semejanza de los exámenes de evaluación progresiva, constarán de una parte teórica, con un peso en la nota final de entre el 55 al 65 %, y de otra práctica de peso complementario. La parte teórica constará de 6-8 preguntas cortas del programa teórico de las correspondientes unidades**

**temáticas del examen que serán calificadas de 0 a 10 y tendrán idéntico peso relativo. La parte práctica consistirá en la realización de uno o varios ejercicios tipo problema. La ponderación relativa de cada uno de los ejercicios prácticos será concretamente especificada en prueba global . Para poder compensar entre la parte teórica y la práctica de cualquiera de las pruebas de evaluación o de los exámenes finales se requiere una nota mínima de 3 tanto en la parte teórica como en la práctica y el número de cuestiones con calificación de 0 no debe ser superior al 25 % del total en ninguna de las dos partes.**

En todo caso, el sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el Art. 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional

Para la evaluación de la Competencia Transversal 09 (Antigua CT 05), Respeto al Medio Ambiente, los alumnos habrán de presentar al final del curso, y antes de la fecha de la Prueba Global Ordinaria, un trabajo individual en el que reflejarán un resumen breve de los riesgos y de los beneficios para el ambiente de los diversos procesos y técnicas de los que se compone el programa de la asignatura. A principios de curso, en una sesión presencial, se les proporcionarán instrucciones generales para la realización del trabajo y un escueto guion con los objetivos del mismo.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía1	Bibliografía	Connor, D.J., Loomis, R.S., Cassman, K. 2011. Crop Ecology: Productivity and Management in Agricultural Systems. Cambridge University Press, 560 pp.
Bibliografía	Bibliografía	Allen, R.G.; Pereira, L.S.; Raes, D.; Smith, M. (1998). Crop Evapotranspiration. Guidelines for Computing Crop Water Requirements.. FAO Irrigation and Drainage Paper 56. FAO Roma.
Bibliografía2	Bibliografía	FAO 66. Crop Yield Response to Water. Serie de Riegos y Drenajes nº 66.
Bibliografía3	Bibliografía	Loomis, R.S., Connor, D.J. (2002). Ecología de Cultivos. Productividad y Manejo en Sistemas Agrarios. Mundi-Prensa, Madrid, 591 pp
Bibliografía4	Bibliografía	Martin de Santa Olalla Mañas, F.; López Fuster, P.; Calera Belmonte, A. (2005). Agua y Agronomía. Mundi-Prensa, Madrid, 602 pp.
Bibliografía5	Bibliografía	Urbano, P., Moro, R. (1992). Sistemas Agrícolas con Rotaciones y Alternativas de Cultivos. Mundi-Prensa, Madrid, 134 pp.
Bibliografía6	Bibliografía	Villalobos, F.J.; Mateos, L.; Orgaz, F.; Fereres, E. (2002). Fitotecnia. Bases y Tecnologías de la Producción Agrícola. Mundi-Prensa, Madrid, 496 pp.
Bibliografía7	Bibliografía	Villalobos, F.J.; F.; Fereres, E. (2017). Fitotecnia. Principios de agronomía para una agricultura sostenible. Mundi-Prensa, Madrid, 603 pp.

web	Recursos web	<a href="http://www.mapama.es">http://www.mapama.es</a>
web1	Recursos web	<a href="http://www.fao.org">http://www.fao.org</a>
web2	Recursos web	<a href="http://www.usda.org">http://www.usda.org</a>
web3	Recursos web	<a href="http://www.aemet.es">http://www.aemet.es</a>
web4	Recursos web	<a href="http://www.inia.es">http://www.inia.es</a>
web5	Recursos web	webs específicas indicadas en los temas
Equipamiento	Equipamiento	Campos Experimentales de la ETSIAAB.. Medidor de área foliar, ceptómetro, balanzas de precisión, estufas de desecación, sondas TDR, FDR y tensiométricas, cámara de Richards, cámara de Schölander, termómetro de infrarrojos, cubeta evaporimétrica
Equipamiento1	Otros	Aplicaciones Software. AquaCrop. CROPWAT
Locales para trabajo no presencial	Otros	Laboratorios con libre acceso Laboratorios de alumnos del Departamento de Producción Agraria, C1, C2 C3 Edificio de Fitotecnia
Salas para trabajo en grupo	Otros	Salas en Bibliotecas de la ETSIAAB

## 9. Otra información

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

1. La comunicación entre profesores y estudiantes se basará no sólo en la interacción en la clase sino por correo-e: se recomienda que las tutorías se soliciten por correo-e.

2. La Plataformas utilizada en la asignatura es Moodle.

3. La asignatura se relaciona con los siguientes **Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS**, en concreto el Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible; Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles y Objetivo 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad. Todas las técnicas y tecnologías se enseñan con vistas al Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

4. La Comisión de Calidad del Centro en su reunión de 29 de mayo de 2023 acordó aprobar la propuesta de reasignación de competencias transversales en las asignaturas de los Grados en Biotecnología, Ingeniería Alimentaria, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Agroambiental, Ciencias Agrarias y Bioeconomía, y en el Máster Universitario en Ingeniería Agronómica. En virtud de dicho acuerdo esta asignatura ha sido designada como **?Asignatura Punto Control\*** de la **Competencia Transversal 9, Respeto al medio ambiente**: capacidad para ofrecer soluciones compatibles con la conservación del entorno de forma responsable y sostenible y potenciar los beneficios que pueda generar la actividad profesional en el ámbito medioambiental. Esto significa que tiene la obligación de recopilación de evidencias de las actividades formativas y de evaluación relacionadas con dicha CT, para su consideración en los sistemas de acreditación de la calidad del Centro.

Para ello, el profesorado de la asignatura incide especialmente en los beneficios para el medio ambiente que se derivan de los conocimientos científicos y técnicas que se abordan a lo largo de cada uno de los temas de todas las unidades temáticas de la asignatura lo que finalmente permite obtener los mejores rendimientos de los cultivos, en cada una de las diversas condiciones ambientales de suelo, clima y ambiente socioeconómico en las que éstos pueden desarrollarse para llegar, finalmente, a una agricultura suficiente y segura en la producción de alimentos vegetales para la sociedad en la que se desarrolla, con el menor uso posible de recursos de superficie de cultivo, agua, fertilizantes, fitosanitarios, mano de obra y energía. El programa de la asignatura evidencia como la tecnificación de la agricultura contribuye no sólo a aumentar los rendimientos sino también a la mayor eficiencia en el uso de aquellos recursos, especialmente de los mas escasos en cada caso, con lo que además de asegurar el éxito económico del agricultor, imprescindible para la continuidad dela agricultura, se reducen los residuos de los mismos liberados al ambiente con lo que se mitigan los efectos adversos que su presencia pueda provocar en el medio natural en el que se desenvuelve la agricultura, suelo, agua y atmósfera.