



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

205000042 - Riegos Y Fertirrigación

PLAN DE ESTUDIOS

20BI - Grado En Ciencias Agrarias Y Bioeconomía

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	205000042 - Riegos y Fertirrigación
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	20BI - Grado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía
Centro responsable de la titulación	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Ruben Moratiel Yugueros		ruben.moratiel@upm.es	Sin horario.
Miguel Quemada Saenz-Badillos (Coordinador/a)		miguel.quemada@upm.es	J - 13:30 - 14:30
Juan Manuel Arroyo Sanz		juanmanuel.arroyo@upm.es	L - 11:30 - 13:30 M - 16:30 - 18:30 V - 09:30 - 11:30

* 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

- Ecofisiología Y Tecnología De Cultivos

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG02 - Ser capaces de evaluar y discernir los diferentes mecanismos responsables del desarrollo de plantas y animales con vistas al diseño y utilización de tecnologías y estrategias avanzadas en la producción vegetal y animal.

CT02 - Capacidad para aplicar el método científico para la resolución de problemas de forma efectiva y creativa.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA368 - Saber utilizar un programa de ordenador que permita calcular la programación de riegos.

RA372 - Conocer como se emplea la fertirrigación, el cálculo de soluciones nutritivas y el manejo de la maquinaria implicada.

RA371 - Saber manejar agua, suelo y cultivo en diferentes condiciones de salinidad.

RA366 - Conocer el uso de agua en la agricultura y las características de los sistemas de riego.

RA369 - Conocer el empleo de sensores próximos o remotos para estimar la cantidad de agua en el suelo y el estado hídrico de los cultivos.

RA370 - Saber caracterizar la calidad del agua para uso en agricultura

RA367 - Saber programar un riego para satisfacer la demanda hídrica de los cultivos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se estudian diversos aspectos del manejo de agua y la Agricultura. En la introducción se adquiere una visión global del uso de agua en la agricultura española y de los problemas relacionados con la externalización del regadío. A continuación se estudian los principios básicos y la aplicación de temas como: métodos de programación del riego, medida del estado hídrico del suelo y el cultivo, parámetros agronómicos del riego, tipos y características agronómicas de los sistemas de riego, empleo de sensores y teledetección para el manejo del riego, empleo de modelos de cultivo (ej. Cropwat, Aquacrop) para la programación, riego deficitario, calidad del agua de riego, toxicidad en las aguas de riego y manejo del agua y cultivo en condiciones de salinidad. Así mismo se aprenden los conceptos básicos y la aplicación de las técnicas de la fertirrigación. Finalmente se analizan aspectos sobre las externalidades y sostenibilidad del regadío.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción: el agua y la agricultura
2. Programación del riego
 - 2.1. Métodos de programación del riego
 - 2.2. Parámetros agronómicos del riego
3. Tipos y características agronómicas de los sistemas de riego
4. Empleo de modelos de cultivo (ej. Cropwat, Aquacrop) para la programación del riego
5. Empleo de sensores y teledetección para la programación del riego
 - 5.1. Medida del estado hídrico del suelo y el cultivo
 - 5.2. Aplicación de sensores y teledetección para el manejo del agua
6. Riego deficitario controlado
 - 6.1. Principios básicos del riego deficitario controlado
 - 6.2. Casos prácticos de aplicación
7. Cultivo en condiciones de salinidad
 - 7.1. Efecto de la salinidad en los cultivos
 - 7.2. Efecto de la salinidad en la estructura del suelo
 - 7.3. Riego con aguas salinas y regeneradas
8. Calidad del agua de riego
 - 8.1. Análisis de aguas de riego
 - 8.2. Clasificación de las aguas de riego
9. Fertirrigación
 - 9.1. Principios básicos
 - 9.2. Fertilizantes utilizados
 - 9.3. Cálculo y preparación de disoluciones
 - 9.4. Equipos utilizados: cabezal de riego
10. Externalidades y sostenibilidad del regadío

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación Asignatura Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5		<p>Tema 4. Empleo de modelos de cultivo para la programación del riego Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
6	<p>Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Aplicación de sensores y teledetección para la programación del riego Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
7	<p>Tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

8				Evaluación presencial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva No presencial Duración: 02:30
9	Tema 7 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
10	Tema 7 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Tema 8 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Tema 9 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Presentación trabajos programación de riegos. La evaluación se acompaña de la evaluación del trabajo escrito (=Informe técnico) PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 02:00
13	Tema 9 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 9 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14		Visita invernaderos para ver equipos y cabezal de riego Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	Tema 10 Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
16				
17				Evaluación prueba final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 04:00 Evaluación segundo parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:30

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
8	Evaluación presencial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:30	40%	4 / 10	CB02 CG02
12	Presentación trabajos programación de riegos. La evaluación se acompaña de la evaluación del trabajo escrito (=Informe técnico)	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	02:00	20%	5 / 10	CB02 CG02 CT02
17	Evaluación segundo parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	40%	4 / 10	CB02 CG02

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CB02 CG02 CT02

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Convocatoria Extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CB02 CG02 CT02

7.2. Criterios de evaluación

En la evaluación progresiva los estudiantes realizarán un trabajo de prácticas de una salida que se realice al campo, así como un trabajo de programación de riegos. Ambas prácticas se realizarán en equipo y supondrá un 20% de la

nota final. Los estudiantes deben de aprobar el examen para aprobar la asignatura, después la calificación de las prácticas se sumará en la evaluación progresiva para obtener la calificación final. De forma similar a los estudiantes que opten por la evaluación global se les considerará los trabajos de prácticas para obtener su calificación final. Los trabajos de prácticas se consideran práctica no recuperables.

Se evaluará la adquisición de competencias transversal CT2 (Capacidad para aplicar el método científico para la resolución de problemas de forma efectiva y creativa). Esta evaluación para la evaluación progresiva se plantea mediante la resolución individualizada por los alumnos de casos prácticos (problemas) y realización de un trabajo en equipo de programación de riegos durante el curso. La evaluación de la CT2 para la evaluación global se realizará mediante la evaluación de un trabajo de programación de riegos que el estudiante presentará de forma individual antes del examen.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
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.	Bibliografía	
Cadahía, C. (coord.) (2005). Fertirrigación. Cultivos hortícolas, frutales y ornamentales. Mundi-Prensa, Madrid. 679 pp.	Bibliografía	
Elías Castillo, F., Castellví, F. (1996). Agrometeorología. Mundi-Prensa, Madrid, 517 pp.	Bibliografía	
Loomis, R.S., Connor, D.J. (2002). Ecología de Cultivos. Productividad y Manejo en Sistemas Agrarios. Mundi-Prensa, Madrid, 591 pp.	Bibliografía	
Martín de Santa Olalla Mañas, F.; López Fuster, P.; Calera Belmonte, A. (2005). Agua y Agronomía. Mundi-Prensa, Madrid, 602 pp.	Bibliografía	
Villalobos, F.J., Fereres, E. y col. (2016). Principles of Agronomy for sustainable agriculture. Springer Nature, Cham, Suiza.	Bibliografía	
Principios de Agronomía para una agricultura sostenible. Eds. FJ Villalobos y E. Fereres. MundiPrensa. Madridtzerland. ISBN: 978-3-319-46116-1 eBook: ISBN:	Bibliografía	

978-3-319-46116-8		
http://www.marm.es	Recursos web	
http://www.fao.org	Recursos web	
http://www.usda.gov	Recursos web	
http://www.aemet.es	Recursos web	
http://www.inia.es	Recursos web	
http://www.fertilizer.org	Recursos web	
Balanzas de precisión, estufas de desecación, sondas TDR, FDR y tensiométricas, cámara de Richards, cámara de Schölander, termómetro de infrarrojos, cubeta evaporimétrica. Campos de prácticas de la ETSI Agrónomos.	Equipamiento	
Aplicaciones software (AquaCrop)	Otros	
Laboratorios de alumnos del Departamento de Producción Vegetal: Fitotecnia en la EUIT Agrícola y en la ETSI Agrónomos.	Otros	
Fuentes Yagüe, J.L. (2003). Técnicas de Riego. Ediciones Mundi-Prensa, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 4ª Edición. 483 p. ISBN: 84-491-0561-7	Bibliografía	
Fernández Rodríguez, E.J.; Camacho Ferre (2007). Manual Práctico de Fertirrigación en riego por goteo. Ediciones Agrotécnicas S.L. 2ª Edición. 175 p. ISBN:978-84-87480-83-6	Bibliografía	
Moratiel Yugueros, R. (2017). Riego en Cultivos: fundamentos y Manejo. Ediciones Mundi-Prensa. 184p. ISBN: 978-84-8476-726-8.	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

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 CT2 (Capacidad para aplicar el método científico para la resolución de problemas de forma efectiva y creativa). 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 ha establecido que la evaluación progresiva se plantea mediante la resolución individualizada por los alumnos de casos prácticos (problemas) y realización de un trabajo en equipo de programación de riegos durante el curso. La evaluación de la CT2 para la evaluación global se realizará mediante la evaluación de un trabajo de programación de riegos que el estudiante presentará de forma individual antes del examen.

Dentro de la salida de campo para tercer curso se incluirá al menos una visita a distintos sistemas de riego y asistirá un profesor de la asignatura para relacionar la visita con conceptos vistos en clase.

Los alumnos habrán de dotarse de los medios mínimos para trabajar con seguridad durante las prácticas realizadas en el campo (calzado adecuado y protección solar). Aquellos alumnos que no se presenten con los medios requeridos no podrán realizar las prácticas asumiendo las consecuencias que ello pudiera acarrear en términos de evaluación de la asignatura.

Esta asignatura contribuye a la formación de los estudiantes en los ODS, principalmente en los ODS2 (Hambre cero) y ODS6 (Agua limpia y saneamiento).