



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

23000524 - Agricultura De Precision

PLAN DE ESTUDIOS

20AU - Master Universitario En Ingenieria Agronomica

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.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	23000524 - Agricultura de Precision
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	20AU - Master Universitario en Ingenieria Agronomica
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 *
Enrique Perez Martin		enrique.perez@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor
Tomas Ramon Herrero Tejedor		tomas.herrero.tejedor@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor

Natalia Hernandez Sanchez	Edif Agrícolas	n.hernandez@upm.es	Sin horario. Contactar con la profesora
Belen Diezma Iglesias	Edif Motores	belen.diezma@upm.es	Sin horario. Contactar con la profesora
Constantino Valero Ubierna (Coordinador/a)	Edif Motores	constantino.valero@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor
Pilar Barreiro Elorza	Edif Motores	pilar.barreiro@upm.es	Sin horario. Contactar con la profesora

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

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Dionisio Andujar Sánchez	d.andujar@csic.es	CAR-CSIC
Luis Alcino Conceicao	luis_conceicao@esaelvas.pt	Univ Elvas - IPPortalegre
Carlos Gregorio Hernandez Diaz- ambrona	carlosgregorio.hernandez@upm. es	ETSIAAB UPM

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Agronómica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Mecanización agraria, maquinaria agrícola
- Ingeniería cartográfica

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE1-20AU - Conocimientos adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar tecnología propia en: Gestión de recursos hídricos: hidrología, hidrodinámica, hidrometría, obras e instalaciones hidráulicas. Sistemas de riego y drenaje. Gestión de equipos e instalaciones que se integren en los procesos y sistemas de producción agroalimentaria. Construcciones agroindustriales, infraestructuras y caminos rurales. Ordenación y gestión del territorio agrario y la integración paisajística. Políticas agrarias y de desarrollo rural. Estudio, intervención y gestión. Tipo: Competencias/ Adequate knowledge and capability to develop and apply proprietary technology in: Water resource management: hydrology, hydrodynamics, hydrometry, hydraulic structures, and installations. Irrigation and drainage systems. Management of equipment and facilities integrated into agri-food production processes and systems. Agro-industrial constructions, infrastructure, and rural roads. Land management and landscape integration in agricultural areas. Agricultural policies and rural development. Study, intervention, and management.

CG1-20AU - Capacidad para planificar, organizar, dirigir y controlar los sistemas y procesos productivos desarrollados en el sector agrario y la industria agroalimentaria, en un marco que garantice la competitividad de las empresas sin olvidar la protección y conservación del medio ambiente y la mejora y desarrollo sostenible del medio rural. Tipo: Competencias/ Ability to plan, organize, direct, and control the systems and production processes developed in the agricultural sector and the agri-food industry, within a framework that ensures the competitiveness of companies while also considering the protection and conservation of the environment and the sustainable improvement and development of rural areas.

CG6-20AU - Capacidad para dirigir o supervisar equipos multidisciplinares y multiculturales, para integrar conocimientos en procesos de decisión complejos, con información limitada, asumiendo la responsabilidad social, ética y ambiental de su actividad profesional en sintonía con el entorno socioeconómico y natural en la que actúa. TIPO: Competencias/ Ability to lead or supervise multidisciplinary and multicultural teams, to integrate knowledge in complex decision-making processes, with limited information, assuming the social, ethical and environmental responsibility of their professional activity in harmony with the socio-economic and natural environment in which they act.

CG7/CT4-20AU - Aptitud para desarrollar las habilidades necesarias para continuar el aprendizaje de forma autónoma o dirigida, incorporando a su actividad profesional los nuevos conceptos, procesos o métodos derivados de la investigación, el desarrollo y la innovación. Tipo: Competencias/ Ability to develop the necessary skills to continue learning in an autonomous or directed manner, incorporating new concepts, processes or methods derived from research, development and innovation into their professional activity.

K1 - Poseer conocimiento avanzado en ingeniería del medio rural, abarcando la ciencia y tecnología vinculada a la ingeniería del riego, hidrología y gestión de recursos hídricos, los sistemas de gestión de tractores agrícolas y maquinaria en instalaciones agrarias, las edificaciones rurales, silos, depósitos, pequeños embalses, caminos rurales y otras obras auxiliares, así como de las metodologías de diseño, organización, desarrollo y ejecución de las obras en los proyectos de Ingeniería Agronómica, Seguridad y Salud en las fases de proyecto y obra, considerando la problemática socioeconómica y ambiental y sus retos actuales y futuros. Tipo: Conocimientos/
Demonstrate superior knowledge in rural engineering, covering the science and technology linked to irrigation engineering, hydrology and water resource management, management systems for agricultural tractors and machinery in agricultural facilities, rural buildings, silos, reservoirs, small dams, rural roads and other auxiliary works, as well as the methodologies of design, organisation, development and execution of works in Agronomic Engineering projects, Health and Safety in the project and work phases, considering the socio-economic and environmental problems and their current and future challenges.

S1 - Realizar proyectos de Ingeniería Agronómica, como edificación agraria, silos y depósitos, infraestructuras hidráulicas y pequeños embalses, riegos y drenajes, plantaciones, infraestructuras de gestión de residuos, incluyendo los estudios de seguridad y salud y de impacto ambiental. Tipo: Habilidades/
Undertaking Agronomic Engineering projects such as agricultural buildings, silos, and storage facilities, hydraulic infrastructures and small reservoirs, irrigation and drainage systems, plantations, waste management infrastructures, including safety and health studies, and environmental impact assessments.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA63 - RA57 - RA79 - Los resultados del aprendizaje correspondientes a esta asignatura han quedado definidos en el apartado de competencias de este documento, señalando los que corresponden a conocimientos, habilidades y competencias propiamente dichas.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se proporciona una introducción a las diferentes tecnologías que hacen posible la llamada "agricultura de precisión", cuya definición es la siguiente: la Agricultura de Precisión es una estrategia de gestión que considera la variabilidad temporal y espacial para mejorar la sostenibilidad de la producción agrícola. A lo largo del temario se cubren conceptos como: la Variabilidad y gestión diferencial del medio agrícola. Captación de información de los factores productivos. Georeferenciación. Sensores locales y remotos. Uso de GIS para gestión diferencial agrícola. Electrónica en la maquinaria agrícola. Creación de mapas de factores productivos. Tecnologías de aplicación de dosis variable. Redes de control en maquinaria agrícola. Aspectos económicos.

5.2. Temario de la asignatura

1. Conceptos básicos: definición de la agricultura de precisión, variabilidad, gestión diferencial
2. Sistemas de posicionamiento global GNSS
3. Teledetección
4. Sensores de productividad superficial y calidad de producto
5. Sensores de suelo y vegetación
6. Sistemas SIG en AP: mapas de factores productivos, interpolación/suavizado, zonas de gestión
7. Asistencia al guiado y autoguiado de maquinaria
8. Modelización de cultivos
9. Electrónica y sistemas de información en agricultura: ISOBUS y agricultura digital
10. Aplicación de dosis variable
11. Automatización y robótica en agricultura
12. Casos de estudio aplicado
13. Estudio de rentabilidad de las tecnologías implicadas en AP

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Conceptos básicos de Agricultura de precisión Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Rentabilidad en la agricultura de precisión Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Estado actual de la AP: trabajo de investigación Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p>Síntesis del estado del arte de la AP y su adopción TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:30</p> <p>Estudio sobre la rentabilidad de las tecnologías de AP TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:30</p>
2	<p>Los sistemas GNSS y su uso en AP Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica con GPS: código NMEA y cálculo de errores estáticos Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
3	<p>Conferenciante invitado ESSP Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica con GPS: cálculo errores dinámicos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega de las prácticas sobre GNSS TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 03:00</p>
4	<p>Teledetección aplicada a la AP Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Bases de datos de TDT de utilidad en agricultura Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
5		<p>Uso de imágenes TDT para aplicaciones agrícolas Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega práctica imágenes TDT TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 03:00</p>
6	<p>Sensores de productividad superficial Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Procesado de datos de sensores para mapas con Matlab: interpolación y suavizado Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega práctica mapas de productividad TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 03:00</p>
7	<p>Sensores de suelo y de vegetación Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica con sensores ópticos en laboratorio: espectrofotómetros VIS, NIR, y cámaras multispectrales Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

8		Análisis de datos de sensores espectrofotométricos Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Entrega práctica sensores suelo y vegetación TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 03:00
9	SIG aplicados a la AP Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10		Práctica sobre SIG, geoestadística y mapas en AP Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega de práctica sobre SIG / geoestadística TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 03:00
11	Fundamentos de la modelización de cultivos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practica sobre modelización de cultivos Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12		Proyecto sobre modelización de cultivos Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega de resultados sobre modelización de un cultivo TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 03:00
13	Tecnologías de aplicación de dosis variable Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Estado del arte de las VRT Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
14	Automatización y robótica agrícola Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica con maquinaria de dosificación variable Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega de práctica sobre equipos de aplicación de dosis variable PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 03:00
15	Conferencias invitadas sobre casos de éxito en AP Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16		Visita a proveedor de sistemas y equipos de AP, feria o evento (fecha concreta a confirmar dependiendo de disponibilidad) Duración: 06:00 VP: Viaje de prácticas		
17				Examen global para recuperación de bloques de la asignatura suspensos, o mejora de nota. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global 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
1	Síntesis del estado del arte de la AP y su adopción	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	11%	5 / 10	K1 CE1-20AU S1 CG1-20AU CG7/CT4-20AU CG6-20AU
1	Estudio sobre la rentabilidad de las tecnologías de AP	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	11%	5 / 10	CG7/CT4-20AU K1 CE1-20AU S1 CG1-20AU CG6-20AU
3	Entrega de las prácticas sobre GNSS	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	11%	5 / 10	CG7/CT4-20AU K1 CE1-20AU S1 CG1-20AU CG6-20AU
5	Entrega práctica imágenes TDT	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	11%	5 / 10	CG7/CT4-20AU K1 CE1-20AU S1 CG1-20AU
6	Entrega práctica mapas de productividad	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	11%	5 / 10	CE1-20AU S1 CG1-20AU CG7/CT4-20AU K1 CG6-20AU
8	Entrega práctica sensores suelo y vegetación	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	11%	5 / 10	CG7/CT4-20AU K1 CE1-20AU S1 CG1-20AU CG6-20AU

10	Entrega de práctica sobre SIG / geoestadística	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	11%	5 / 10	CG7/CT4-20AU K1 CE1-20AU S1 CG1-20AU CG6-20AU
12	Entrega de resultados sobre modelización de un cultivo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	03:00	11%	5 / 10	CG7/CT4-20AU K1 CE1-20AU S1 CG1-20AU CG6-20AU
14	Entrega de práctica sobre equipos de aplicación de dosis variable	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	03:00	12%	5 / 10	CG7/CT4-20AU K1 CE1-20AU S1 CG1-20AU CG6-20AU

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen global para recuperación de bloques de la asignatura suspensos, o mejora de nota.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG7/CT4-20AU K1 CE1-20AU S1 CG1-20AU CG6-20AU

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen global para recuperación de bloques de la asignatura suspensos, o mejora de nota.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG7/CT4-20AU K1 CE1-20AU S1 CG1-20AU CG6-20AU

7.2. Criterios de evaluación

Criterios de evaluación:

Se valorará la capacidad de los alumnos para entender y aplicar las nuevas tecnologías de las que se hace uso en la Agricultura de Precisión. Se valorará el grado de entendimiento de los procesos en los que se basan las diferentes tecnologías, así como la capacidad de selección y modificación de las mismas por parte del alumno para adecuarse a los retos que cada caso de uso requerirá en su desempeño profesional. Se valorará la capacidad del alumno por buscar información técnica y científica en las fuentes a su alcance para encontrar soluciones a los problemas y objetivos que se plantean en la gestión diferencial del medio agrícola. Se valorará la asimilación y adaptación de las técnicas de análisis de datos, modelización y diseño que han sido vistas en el aula. Se valorará la capacidad del alumno para trabajar en grupo, para trabajar sobre material bibliográfico técnico y científico en inglés, y para presentar resultados individualmente y en grupo.

Modo de evaluación:

El estudiante será evaluado según los siguientes criterios:

EVALUACIÓN PROGRESIVA:

Los profesores valorarán el esfuerzo continuado de los alumnos que asistan a clase, participen de las actividades realizadas y entreguen los trabajos y prácticas propuestos en las sesiones prácticas y de laboratorio, de forma que la asistencia regular a clase y la entrega satisfactoria de las tareas ellas conlleve al aprobado al alumno que lo realice. La media de las calificaciones de las prácticas y entregas realizadas a lo largo del curso supondrá un 100% de la nota final. Cada trabajo debe superarse con una nota de 5/10. Si alguna entrega o trabajo ha quedado suspenso, el alumno podrá presentarse al examen global a esa parte del temario para superarlo; igualmente cualquier alumno puede presentarse al examen para subir nota, aunque ya haya superado las partes correspondientes del temario por evaluación progresiva.

Adicionalmente, para subir nota, se propondrá que los alumnos completen un MOOC online (curso "Sparkle sobre AP y emprendimiento" en inglés, 30h = 1ECTS) que contiene cuestionarios de autoevaluación en cada tema cuya superación global con lleva hasta 3 puntos adicionales en la nota.

EVALUACIÓN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Para los alumnos que no superen la evaluación progresiva (convocatoria ordinaria) se propondrá un examen global adicional (o la realización de un proyecto final, en su caso) que integre todos los conocimientos del temario, en las fechas oficiales establecidas. Dicho examen consistirá en propuestas tanto teóricas como prácticas que el alumno ha de resolver. Si fuera necesario uso de ordenador, se avisará al alumnado o se realizará el examen con medios informáticos (aulas de ordenadores).

Si una situación de urgencia (pandemia o similar) lo requiere, en caso de necesidad se modificarán las correspondientes actividades presenciales de cada semana por otras en modo no presencial, con similar dedicación por parte del alumnado, procurando siempre que el temario no sufra modificaciones, y que las competencias y resultados de aprendizaje sean las mismas.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Materiales didácticos en moodle	Recursos web	Presentaciones, temas y guiones de prácticas de la asignatura en su página de moodle
Sensores de rendimiento, suelo y vegetación	Equipamiento	Sensores usados en AP, en el laboratorio
Sensores GNSS, ordenadores de campo y vehículo de campo	Equipamiento	Para la realización de la práctica con GPS
Componentes electrónicos de grabación de datos y suministro de potencia	Equipamiento	Equipamiento de laboratorio para prácticas
Aulas docentes con más de 15 puestos informáticos	Equipamiento	Para la realización de prácticas con SIG, matlab, excel, cropsyst y otros programas
Recursos bibliográficos técnicos y científicos	Recursos web	Acceso a WOS, Biblioteca universitaria, Archivo Digital UPM y otros, para trabajos en grupo

Maquinaria agrícola dotada de instrumentación y sistemas electrónicos	Equipamiento	Diversos tipos de máquinas y aperos en la Nave de maquinaria de los Campos de Experimentación de la ETSIAAB
Curso online Sparkle http://sparkle-project.eu/moodle/	Recursos web	Curso tipo MOOC, con materiales online y tests de autoevaluación

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con los Objetivos de Desarrollo siguientes:

- ODS2: Poner fin al hambre
- ODS12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles
- ODS15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad

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 NO Punto Control'.