



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

**203000217 - Elementos Avanzados De Máquinas Agrícolas**

### PLAN DE ESTUDIOS

20AU - Master Universitario En Ingenieria Agronomica

### 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.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	203000217 - Elementos Avanzados de Máquinas Agrícolas
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<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>	20AU - Master Universitario en Ingeniería Agronomica
<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

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Natalia Hernandez Sanchez (Coordinador/a)		n.hernandez@upm.es	Sin horario. Mañanas (Tardes)
Constantino Valero Ubierna		constantino.valero@upm.es	Sin horario. Mañanas (Tardes)
Adolfo Moya Gonzalez		adolfo.moya@upm.es	Sin horario. Mañanas (Tardes)

Luis Ruiz Garcia		luis.ruiz@upm.es	Sin horario. Mañanas (Tardes)
Ivan Herranz Matey		ivan.hmatey@upm.es	Sin horario. Mañanas (Tardes)

\* 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

- Agricultura De Precision

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

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Agronomica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

### 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.

S2 - Dimensionar el parque de maquinaria de una explotación agrícola y planificar el calendario y horario de trabajo de un grupo de máquinas cuyas labores estén relacionadas entre sí. Tipo: Habilidades/ Sizing the machinery fleet of a farm operation and planning the schedule and timetable of work for a group of machines whose tasks are interrelated.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

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

La asignatura aborda el uso de sistemas avanzados en maquinaria agrícola y las tecnologías aplicadas a labores sitio-específicas. En la primera parte, se exploran los métodos de comunicación entre tractores y máquinas, así como los sistemas de gestión y transmisión de potencia en ambos. En la segunda parte, se profundiza en el guiado de maquinaria, el control de tráfico y el empleo de técnicas de precisión para optimizar el laboreo, la escarda mecánica y la siembra. Además, se analizan estrategias de distribución variable y sitio-específica de fertilizantes y fitosanitarios, mejorando la eficiencia en la aplicación de insumos agrícolas.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Sistemas avanzados en la maquinaria agrícola
  - 1.1. Comunicación tractor-máquinas
  - 1.2. Sistemas de gestión y transmisión de potencia en tractor
  - 1.3. Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas
2. Tecnología para labores sitio-específicas
  - 2.1. Guiado de maquinaria y control de tráfico
  - 2.2. Control PDI para labores sitio-específicas
  - 2.3. Labor sitio-específica en laboreo y escarda mecánica
  - 2.4. Distribución variable de semilla y fuerza variable para control de profundidad de siembra
  - 2.5. Distribución sitio-específica de fertilizantes sólidos

## 2.6. Distribución sitio-específica de fitosanitarios y fertilizantes en pulverización

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Comunicación tractor-máquinas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Sistemas de gestión y transmisión de potencia en tractores</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3		<b>Sistemas de gestión y transmisión de potencia en tractores</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Comunicación tractor-máquinas</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega de informe de prácticas sobre transmisiones CVT</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:30  <b>Entrega de informe de prácticas sobre comunicación tractor-máquinas e ISOBUS</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:30
4	<b>Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas I</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Guiado de maquinaria y control de tráfico</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas I</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6		<b>Guiado de maquinaria y control de tráfico</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas I</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega de informe de prácticas sobre circuitos hidráulicos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:30

7	<p><b>Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas I</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Guiado de maquinaria y control de tráfico</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p><b>Tecnologías labor sitio-específica</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Labor sitio-específica en laboreo y escarda mecánica</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p><b>Control PDI para labores sitio-específicas</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Control PDI para labores sitio-específicas</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
10	<p><b>Distribución variable de semilla y fuerza variable para control de profundidad de siembra</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas II</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p><b>Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas II</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Distribución variable de semilla y fuerza variable para control de profundidad de siembra</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Entrega de informe de prácticas sobre distribución variable de semilla y fuerza variable para control de profundidad de siembra</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:30</p>
12	<p><b>Distribución sitio-específica de fertilizantes sólidos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas II</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p><b>Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas II</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Distribución sitio-específica de fertilizantes sólidos</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p><b>Distribución sitio-específica de fitosanitarios y abonos en pulverización</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

15	<b>Distribución sitio-específica de fitosanitarios y abonos en pulverización</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Sistemas de gestión y transmisión de potencia en máquinas II</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega de informe de prácticas sobre distribución sitio-específica de fitosanitarios y abonos en pulverización</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:30
16	<b>Jornadas de ponencias y/o visitas técnicas</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
17				<b>Examen escrito sobre contenidos teóricos y aplicaciones prácticas</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 03:00

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
3	Entrega de informe de prácticas sobre transmisiones CVT	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K1 CG1-20AU CG7/CT4-20AU
3	Entrega de informe de prácticas sobre comunicación tractor-máquinas e ISOBUS	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K1 CG1-20AU CG7/CT4-20AU
6	Entrega de informe de prácticas sobre circuitos hidráulicos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K1 CG1-20AU CG7/CT4-20AU
11	Entrega de informe de prácticas sobre distribución variable de semilla y fuerza variable para control de profundidad de siembra	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K1 CG1-20AU CG7/CT4-20AU
15	Entrega de informe de prácticas sobre distribución sitio-específica de fitosanitarios y abonos en pulverización	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K1 CG1-20AU CG7/CT4-20AU
17	Examen escrito sobre contenidos teóricos y aplicaciones prácticas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	75%	0 / 10	K1 S2 CG1-20AU CG7/CT4-20AU

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Entrega de informe de prácticas sobre transmisiones CVT	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K1 CG1-20AU CG7/CT4-20AU

3	Entrega de informe de prácticas sobre comunicación tractor-máquinas e ISOBUS	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K1 CG1-20AU CG7/CT4-20AU
6	Entrega de informe de prácticas sobre circuitos hidráulicos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K1 CG1-20AU CG7/CT4-20AU
11	Entrega de informe de prácticas sobre distribución variable de semilla y fuerza variable para control de profundidad de siembra	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K1 CG1-20AU CG7/CT4-20AU
15	Entrega de informe de prácticas sobre distribución sitio-específica de fitosanitarios y abonos en pulverización	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:30	5%	0 / 10	K1 CG1-20AU CG7/CT4-20AU
17	Examen escrito sobre contenidos teóricos y aplicaciones prácticas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	75%	0 / 10	K1 S2 CG1-20AU CG7/CT4-20AU

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen por escrito sobre los contenidos teóricos, las aplicaciones y resoluciones de casos prácticos, y las prácticas de laboratorio realizadas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	K1 CG1-20AU CG7/CT4-20AU

## 7.2. Criterios de evaluación

La evaluación progresiva de la asignatura así como la prueba de evaluación global contemplan dos bloques de actividades de evaluación.

Bloque 1: Supone el 25% de la nota final. Lo constituye la nota media ponderada de los informes de prácticas.

Bloque 2: Supone el 75% de la nota final. Lo constituye la nota del examen escrito sobre contenidos teóricos y aplicaciones prácticas que se realizará en la fecha de la convocatoria ordinaria establecida en la planificación académica del máster.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria contempla únicamente un examen escrito sobre los contenidos teóricos, las aplicaciones y resoluciones de casos prácticos, y las prácticas de laboratorio realizadas.

Se valorará el manejo adecuado de los conceptos técnicos y su formulación matemática; correcto empleo de la terminología técnica; precisión en los cálculos; claridad en la exposición escrita; uso adecuado de las fuentes bibliográficas.

La asignación de la(s) matrícula(s) de honor se hará sobre un criterio razonado de los profesores, entre aquellos alumnos que obtengan una nota global de 9 o superior.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Materiales multimedia	Otros	Documentos generados en distintos formatos que permiten la exposición de los contenidos impartidos, e incluyen aspectos teóricos y prácticos.

Artículos técnicos	Bibliografía	Artículos técnicos de divulgación en revistas especializadas; informes técnicos y resultados de ensayos.
Artículos científicos	Bibliografía	Disponibles en los repositorios abiertos y accesibles a través de las redes universitarias.
Sistema global de navegación por satélite	Equipamiento	
Sistemas ISOBUS	Equipamiento	
Terminal virtual	Equipamiento	
Kit de control de distribución variable en pulverizador	Equipamiento	
Abonadora de distribución variable	Equipamiento	
Sembradora de distribución variable	Equipamiento	
Simuladores de unidades de control electrónico de maquinaria	Equipamiento	
Banco de montaje de circuitos oleohidráulicos	Equipamiento	
Sensores y actuadores	Equipamiento	