



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

**203000166 - Sensores Próximos Para Seguimiento De Cultivos**

### PLAN DE ESTUDIOS

20AP - Máster Universitario En Agricultura De Precisión

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	4
6. Actividades y criterios de evaluación.....	6
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	203000166 - Sensores Próximos para Seguimiento de Cultivos
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	20AP - Máster Universitario en Agricultura de Precisión
<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>
Leonor Rodriguez Sinobas		leonor.rodriguez.sinobas@upm.es	Sin horario.
Regino Jose Alvarez Sanchez		jose.alvarez.sanchez@upm.es	Sin horario.
Maria Victoria Gomez Del Campo G. Valcarcel (Coordinador/a)		maria.gomezdelcampo@upm.es	- -

Carlos Andres Gilarranz Casado		carlosandres.gilarranz@upm .es	Sin horario.
Pedro Junquera Gonzalez	Edificio C	pedro.junquera@upm.es	Sin horario. Enviar email para confirmar disponibilidad del profesor

\* 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
Juan Arquero	j.arquero@upm.es	Universidad Politecnica de Madrid
Daniel Segovia	da.segovia@upm.es	Universidad Politecnica de Madrid

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

### 3.1. Competencias

C1 - Diseñar los procesos y las metodologías necesarios para la evaluación de los sistemas de sensores de supervisión de suelos y cultivos, de estimación de producción superficial y los sistemas hidráulicos, mecatrónicos y eléctricos para las labores sitioespecíficas en máquinas agrícolas, atendiendo a criterios técnicos, económicos y medioambientales.

CEH2 - Poseer conocimiento avanzado y ser capaz de desarrollar tecnología en gestión de equipos e instalaciones que se integren en los procesos y sistemas de producción agroalimentaria.

CEH6 - Poseer conocimiento avanzado y ser capaz de desarrollar tecnología en sistemas de producción vegetal y en sistemas integrados de protección de cultivos.

CT06 - Comunicación oral y escrita: capacidad para comunicar, ideas, problemas y soluciones, tanto a público especializado como no especializado en castellano y en inglés.

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA16 - S3 - Evaluar el funcionamiento de sensores como los de humedad del suelo y otros, su calibración y posterior instalación en distintos sistemas de riego y monitorización de la parcela interpretando conjuntamente datos de suelo, planta y atmósfera.

RA6 - K6 - Conocer las diferentes tecnologías de los sensores, que permiten monitorizar los distintos sistemas de riego, el contenido de agua en el suelo, composición del suelo, la contaminación, las variables climáticas, el estado hídrico y la actividad fisiológica de la planta.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura tiene un enfoque práctico en el que se realizarán diversas prácticas relacionadas con los impartidos en teoría.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. Sensores en planta
2. Sensores de humedad de suelo
3. Sensores de variables climáticas
4. Sensores de la instalación de riego
5. Transformación de datos de variables digitales a variables agronómicas
6. Automatización e IoT del sistema de riego

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Sensores en planta</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2		<b>Sensores en planta. Instalación e interpretación. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE</b> Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Trabajo relacionado con lo impartido en clase. Sensores en planta. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
3		<b>Sensores de humedad de suelo. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE</b> Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Trabajo relacionado con lo impartido en clase. Sensores en suelo. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
4		<b>Sensores de humedad de suelo. Instalación e interpretación. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE</b> Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Trabajo relacionado con lo impartido en clase. Interpretación sensores humedad suelo y medidas en planta. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00  <b>Trabajo de elaboración de un documento en el que se elija una variable agronómica susceptible de medida y se caracterice y justifique un sensor que la mida. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
5	<b>Sensores de medidas climáticas</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Trabajo de programación del sensor escogido en la entrega anterior y realización del esquema de conexión para su correcto funcionamiento. Transformación de variables digitales a agronómicas. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00

6		<b>Sensores de la instalación de riego. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE</b> Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7		<b>Sensores de la instalación de riego. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE</b> Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Trabajo relacionado con lo impartido en clase. Sensores en la instalación de riego. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
8		<b>Transformación de datos de variables digitales a variables agronómicas. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE</b> Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Trabajo de graficación de la variable elegida utilizando la plataforma ThingsBoard. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Trabajo relacionado con lo impartido en clase. Sensores en planta. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	15%	5 / 10	CT06 C1 CEH2 CEH6
3	Trabajo relacionado con lo impartido en clase. Sensores en suelo. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	15%	5 / 10	CT06 C1 CEH2 CEH6
4	Trabajo relacionado con lo impartido en clase. Interpretación sensores humedad suelo y medidas en planta. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	20%	5 / 10	CT06 CEH2 CEH6
4	Trabajo de elaboración de un documento en el que se elija una variable agronómica susceptible de medida y se caracterice y justifique un sensor que la mida. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	10%	5 / 10	CT06 CEH2 CEH6
5	Trabajo de programación del sensor escogido en la entrega anterior y realización del esquema de conexión para su correcto funcionamiento. Transformación de variables digitales a agronómicas. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	10%	5 / 10	CT06 C1 CEH2 CEH6
7	Trabajo relacionado con lo impartido en clase. Sensores en la instalación de riego. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	15%	5 / 10	CEH6 CT06 C1 CEH2
8	Trabajo de graficación de la variable elegida utilizando la plataforma ThingsBoard. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	15%	5 / 10	CEH6 CT06 C1 CEH2

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Trabajo relacionado con lo impartido en clase. Sensores en planta. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	15%	5 / 10	CT06 C1 CEH2 CEH6
3	Trabajo relacionado con lo impartido en clase. Sensores en suelo. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	15%	5 / 10	CT06 C1 CEH2 CEH6
4	Trabajo relacionado con lo impartido en clase. Interpretación sensores humedad suelo y medidas en planta. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	20%	5 / 10	CT06 CEH2 CEH6
4	Trabajo de elaboración de un documento en el que se elija una variable agronómica susceptible de medida y se caracterice y justifique un sensor que la mida. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	10%	5 / 10	CT06 CEH2 CEH6
5	Trabajo de programación del sensor escogido en la entrega anterior y realización del esquema de conexión para su correcto funcionamiento. Transformación de variables digitales a agronómicas. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	10%	5 / 10	CT06 C1 CEH2 CEH6
7	Trabajo relacionado con lo impartido en clase. Sensores en la instalación de riego. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	15%	5 / 10	CEH6 CT06 C1 CEH2
8	Trabajo de graficación de la variable elegida utilizando la plataforma ThingsBoard. ACTIVIDAD NO RECUPERABLE	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	15%	5 / 10	CEH6 CT06 C1 CEH2

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Trabajo relacionado con lo impartido en clase. Sensores en planta. ACTIVIDAD REALIZADA DURANTE EL SEMESTRE NO RECUPERABLE	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:30	15%	5 / 10	CT06 C1

Trabajo relacionado con lo impartido en clase. Sensores en suelo. ACTIVIDAD REALIZADA DURANTE EL SEMESTRE NO RECUPERABLE	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:30	15%	5 / 10	CT06 CEH6
Trabajo relacionado con lo impartido en clase. Interpretación sensores humedad suelo y medidas en planta. ACTIVIDAD REALIZADA DURANTE EL SEMESTRE NO RECUPERABLE	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:30	20%	5 / 10	C1 CEH2
Trabajo relacionado con lo impartido en clase. Sensores en la instalación de riego. ACTIVIDAD REALIZADA DURANTE EL SEMESTRE NO RECUPERABLE	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:30	15%	5 / 10	CT06 C1
Trabajo de graficación de la variable elegida utilizando la plataforma ThingsBoard. ACTIVIDAD REALIZADA DURANTE EL SEMESTRE NO RECUPERABLE	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	15%	5 / 10	CT06 C1
Trabajo de elaboración de un documento en el que se elija una variable agronómica susceptible de medida y se caracterice y justifique un sensor que la mida. ACTIVIDAD REALIZADA DURANTE EL SEMESTRE NO RECUPERABLE	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	10%	5 / 10	CT06 C1
Trabajo de programación del sensor escogido en la entrega anterior y realización del esquema de conexión para su correcto funcionamiento. Transformación de variables digitales a agronómicas. ACTIVIDAD REALIZADA DURANTE EL SEMESTRE NO RECUPERABLE	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	10%	5 / 10	C1 CEH2

## 6.2. Criterios de evaluación

ES OBLIGATORIA LA ASISTENCIA A LAS PRACTICAS/ACTIVIDADES A LO LARGO DEL SEMESTRE

### Evaluación progresiva

Asistencia a clase, realización de las actividades programadas NO RECUPERABLES y entrega de tareas en función de los contenidos impartidos en cada uno de los bloques de la asignatura.

Estos contenidos serán evaluados por los profesores responsables y serán liberatorios a partir de una nota igual o superior a 5.

### Evaluación ordinaria y extraordinaria

Los alumnos que hayan asistido a clase, realizado las actividades programadas NO RECUPERABLES y no hayan realizado los trabajos podrán presentarse a evaluación global o convocatoria extraordinaria.

Deberán entregar el día del examen los trabajos y presentarlos oralmente presencial u mediante uso TICS.

Los alumnos que no hayan asistido a las actividades programadas NO RECUPERABLES no podrán superar la asignatura.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Webs con aspectos relacionados con los sensores	Recursos web	Se utilizarán varias páginas donde se encuentra información relacionada con los sensores próximos
CHOU DHURY, A., 2021. Agricultural Informatics?: automation using the IoT and machine learning. S.l.: s.n. ISBN 1-119-76921-3.	Bibliografía	
MALDONADO-GUZMA?N, G., GARZA-REYES, J.A. y SOLANO-ROMO, L.I., 2019. Intelligent agriculture?: developing a system for monitoring and controlling production. 1st ed. S.l.: s.n. ISBN 1-78973-845-8.	Bibliografía	
PATEL, G.S., 2021. Smart agriculture?: emerging pedagogies of deep learning, machine learning and Internet of Things. First edition. S.l.: s.n. ISBN 1-00-313888-8.	Bibliografía	
ZAFAR, S., 2022. Smart and sustainable approaches for optimizing performance of wireless networks?: real-time applications. S.l.: s.n. ISBN 1-119-68253-3.	Bibliografía	

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con ODs 12 y 13.