



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

**205000118 - Sistemas Y Tecnología Del Riego Y Drenaje**

### 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.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	19
9. Otra información.....	20

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	205000118 - Sistemas y Tecnología del Riego y Drenaje
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto 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

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Carlos Andres Gilarranz Casado (Coordinador/a)	A-204	carlosandres.gilarranz@upm.es	X - 08:30 - 09:30 X - 12:30 - 14:30 J - 08:30 - 10:30 J - 13:30 - 14:30
Jose Luis Garcia Fernandez		joseluis.garciaf@upm.es	Sin horario.

\* 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
Vicente Angel Garcia Alcantara	vicente.garcia@upm.es	E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS
Bernardo Tabuenca Archilla	bernardo.tabuenca@upm.es	E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS
Alberto Cruz Ruiz	alberto.cruz@upm.es	E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

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

- Hidráulica
- Cultivos Herbáceos Y Praticultura
- Arboricultura
- Electrotecnia Y Electrónica

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería Agrícola no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB01 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

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

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

CB05 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE18 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.

CG01 - Capacidad para la preparación previa, concepción, redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles que por su naturaleza y características queden comprendidos en la técnica propia de la producción agrícola y ganadera (instalaciones o edificaciones, explotaciones, infraestructuras y vías rurales), la industria agroalimentaria (industrias extractivas, fermentativas, lácteas, conserveras, hortofrutícolas, cárnicas, pesqueras, de salazones y, en general, cualquier otra dedicada a la elaboración y/ o transformación, conservación, manipulación y distribución de productos alimentarios) y la jardinería y el paisajismo (espacios verdes urbanos y/o rurales -parques, jardines, viveros, arbolado urbano, etc.-, instalaciones deportivas públicas o privadas y entornos sometidos a recuperación paisajística).

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.

CG08 - Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.

CG09 - Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.

CT03 - Resolución de problemas: capacidad para describir, organizar y analizar los elementos constitutivos de un problema de ingeniería y diseñar estrategias que permitan alcanzar una solución técnica, ambiental y económicamente viable. (EUR-ACE: Sub RA 3.1, Sub RA 3.2, Sub RA 4.2, Sub RA 5.2, Sub RA 5.3, Sub RA 5.4)

CT06 - Organización y planificación: capacidad de establecer los objetivos de un trabajo o proyecto de ingeniería y programar las actividades necesarias para su consecución, determinando sus fases y tiempo de ejecución, así como los recursos necesarios para alcanzar el objetivo fijado. (EUR-ACE: Sub RA 4.2, Sub RA 5.4, Sub RA 5.5, Sub RA 7.1, Sub RA 7.2)

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA327 - Distinguir los diferentes sistemas de riego, describir y analizar sus características, y aplicar criterios técnicos, económicos y medioambientales en la selección, diseño y manejo de dichos sistemas, incluidos los sistemas de control y automatización del riego.

RA564 - Diseñar y aplicar sistemas de automática de bajo coste mediante IoT aplicada al riego

RA165 - El alumno es capaz de evaluar el trabajo propio y ajeno.

RA325 - Explicar el estado actual y los retos científicos y tecnológicos de la ingeniería del riego en su entorno ambiental y socioeconómico, y para discutir la posible y deseable evolución futura

RA163 - El alumno es capaz de trabajar en grupo

RA251 - Describir, analizar y proyectar sistemas de riego y drenaje y de obras e instalaciones hidráulicas.

RA120 - Adquirir habilidades necesarias para la toma de decisiones en equipos de trabajo.

RA326 - Proyectar, diseñar, calcular, dimensionar y analizar las instalaciones de los riegos y drenajes agrícolas.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

En la presente asignatura se analizarán los principales sistemas de riego: localizado, aspersión y a pie, así como los drenajes.

En cada uno de los tipos de riegos se dará una introducción para posteriormente describirlo y decir como se hace un diseño, tanto agronómico como hidráulico calculando todos los parámetros de riego necesarios y su interpretación. De forma análoga se describirán los tipos de drenaje y se diseñarán y calcularán estos.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. EL AGUA Y EL RIEGO.
  - 1.1. Introducción
  - 1.2. Ciclos y usos del agua
  - 1.3. El agua como recurso limitado
  - 1.4. Métodos de riego
  - 1.5. Calidad del agua de riegos
2. RIEGO LOCALIZADO
  - 2.1. Principios y tipos de riego localizado
  - 2.2. Componentes de las instalaciones de riego localizado
  - 2.3. Diseño agronómico de las instalaciones de riego localizado
  - 2.4. Diseño y cálculos hidráulicos del riego localizado
  - 2.5. Elementos de control, medida y protección. Automatismos
  - 2.6. Fertirrigación
  - 2.7. Evaluación y mantenimiento de las instalaciones de riego localizado
3. RIEGO POR ASPERSIÓN
  - 3.1. Conceptos básicos del riego a presión

- 3.2. Fundamentos del riego por aspersión. Tipos de sistemas y sus componentes
- 3.3. Diseño Agronómico del riego por aspersión
- 3.4. Diseño y cálculos hidráulicos del riego por aspersión.
- 3.5. Evaluación y mejora de las instalaciones de riego por aspersión. Manejo.
- 3.6. Automatización de los sistemas de riego por aspersión
- 3.7. Redes colectivas de riego a presión
- 4. RIEGOS POR SUPERFICIE
  - 4.1. Introducción
  - 4.2. Tipos de riego sistemas de riego por superficie.
  - 4.3. Diseño, cálculo y manejo del riego por superficie.
  - 4.4. Control y distribución. Aforo.
  - 4.5. Evaluación del riego por superficie.
  - 4.6. Mejora del manejo del riego por superficie
- 5. Drenaje agrícola y en zonas verdes
  - 5.1. Sistemas y tipos de drenaje
  - 5.2. Diseño y cálculo de drenes
- 6. Automática mediante IoT aplicada al riego
  - 6.1. Sensores
  - 6.2. Actuadores
  - 6.3. Microcontroladores

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Presentación de la asignatura e introducción del agua y el riego.</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>El agua y el riego. Ciclos y usos del agua, el agua como recurso limitado, métodos de riego y calidad del agua de riego.</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Riego localizado, principios y tipos. Componentes de las instalaciones de RL</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Diseño agronómico de las instalaciones de RL</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Métodos de riego</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		
2				
3	<p><b>Diseño agronómico de las instalaciones de RL</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Diseño agronómico de las instalaciones de RL. Problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p><b>Diseño agronómico de las instalaciones de RL</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Diseño agronómico de las instalaciones de RL. Problemas</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p><b>Diseño agronómico de las instalaciones de RL. Problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Reconocimiento de materiales en laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Caracterización de la ecuación de descarga de un gotero</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de</p>		

		Laboratorio		
6	<p><b>Diseño y cálculos hidráulicos de las instalaciones de RL.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Diseño y cálculos hidráulicos de las instalaciones de RL. Problemas.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p><b>Diseño y cálculos hidráulicos de las instalaciones de RL. Problemas.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Elementos de control, medida y protección. Automatismos y fertirrigación en el RL.</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Automatismos en el riego: Identificación de necesidades hidráulicas.</b> <b>Implementación de soluciones TIC.</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Elementos de control, medida y protección. Automatismos y fertirrigación en el RL.</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		
8	<p><b>Diseño agronómico del riego por aspersión. Problemas.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Riego por aspersión, conceptos básicos, fundamentos, tipos y componentes.</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Diseño agronómico del riego por aspersión.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p><b>Diseño agronómico del riego por aspersión. Problemas.</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Diseño y cálculos hidráulicos del riego por aspersión.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Diseño y cálculos hidráulicos del riego por aspersión. Problemas.</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p><b>Diseño y cálculos hidráulicos del riego por aspersión. Problemas.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Evaluación y mejora de las instalaciones de riego por aspersión. Manejo.</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Caracterización de un aspersor.</b> <b>Ecuación de descarga</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Distribución y pluviometría de un aspersor</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		

11	<p><b>Automatización de los sistemas de riego por aspersión.</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Conexiones eléctricas del motor y del variador de velocidad del sistema de riego</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Usos de programas informáticos en riego localizado y riego por aspersión.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Automática mediante IoT aplicada al riego</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Conexiones eléctricas del motor y del variador de velocidad del sistema de riego</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		
12	<p><b>Redes colectivas de riego a presión</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Riego en superficie. Introducción y tipos de sistemas de riego en superficie.</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Primer Parcial</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>Primer parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
13	<p><b>Riego en superficie. Tipos de sistemas de riego en superficie.</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Control, Aforo y evaluación del riego en superficie</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Sensorica IoT aplicada al riego</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p><b>Mejora del manejo del riego por superficie</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Drenaje Agrícola y/o en zonas verdes: Sistemas y tipos de drenaje</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Drenaje agrícola y en zonas verdes: Diseño y/o cálculo de drenes</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Diseño, cálculo y manejo del riego por superficie.</b> Duración: 00:30</p>			

	<p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Diseño, cálculo y manejo del riego en superficie. Problemas.</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15	<p><b>Automática mediante IoT aplicada al riego: Sensores, actuadores y microcontroladores</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Segundo parcial</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>Segundo parcial</b></p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación Progresiva</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 02:00</p> <p><b>Entrega de trabajo grupal.</b></p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación Progresiva</p> <p>No presencial</p> <p>Duración: 00:00</p>
16				
17	<p><b>Examen final ordinario</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>Examen final ordinario</b></p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación Global</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 03:00</p> <p><b>Entrega de trabajo grupal.</b></p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación Global</p> <p>No presencial</p> <p>Duración: 00:00</p>

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
12	Primer parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CG08 CT03
15	Segundo parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CG08 CT03
15	Entrega de trabajo grupal.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	20%	5 / 10	CG01 CG02 CG09 CT06 CE18

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final ordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	80%	5 / 10	CG08 CT03
17	Entrega de trabajo grupal.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	20%	5 / 10	CG01 CG02 CG09 CT06 CE18

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final evaluación global (extraordinario)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	80%	5 / 10	CG08 CT03
Entrega trabajo grupal	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	20%	5 / 10	CG01 CG02 CG09 CT06 CE18

## 7.2. Criterios de evaluación

### Evaluación progresiva (continua):

Las competencias de la asignatura se evaluarán mediante pruebas de evaluación (ejercicio/s y/o problema/s práctico/s y/o preguntas de teoría cortas y/o test) y otras mediante un actividades de trabajo en grupo.

Las pruebas y las actividades como el el trabajo final a presentar, serán liberatorios de cara a la prueba final global de evaluación, bien sea esta ordinaria o extraordinaria, siempre y cuando se obtenga una nota igual o superior a 5 sobre diez en cada `una de las 3 partes diferenciadas (dos pruebas de evaluación y la actividad del trabajo final a presentar). En el caso de que se aprueben las dos pruebas de evaluación y la actividad del trabajo final a presentar, siempre con nota mayor o igual a 5 sobre 10, la nota final será la media ponderada de multiplicar a la nota media de las dos pruebas de evaluación por 0,8 y la activada del trabajo final por 0,2.

Se evaluará acorde de los conocimientos adquiridos en las actividades de enseñanza aprendizaje de clases de teoría, clases de problemas, prácticas de laboratorio o campo, tutorías, seminarios, y de análisis-asimilación de documentación de la asignatura.

Las competencias se valorarán de tal forma que en cada prueba de evaluación, la CG08 (Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico) tendrá un peso con respecto a la nota final 40% viendo la capacidad del alumno de superar y resolver el caso teórico-práctico que se le ponga. La CT03 (Resolución de problemas: capacidad para describir, organizar y analizar los elementos constitutivos de un problema de ingeniería y diseñar estrategias que permitan alcanzar una solución técnica, ambiental y económicamente viable.) un peso del 40% observándose en la prueba de evaluación, la capacidad que tenga el alumno de organizar los datos y planificarse de la mejor forma posible para afrontar y resolver el caso teórico-práctico. Estas dos se evaluarán en forma de prueba escrita.

Esta competencia CT03 se sustituirá por la nueva CT2 según acuerdo de la Comisión de Calidad del Centro en su reunión de 29 de mayo de 2023, que 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.

Esta nueva CT2 viene definida de la siguiente forma: Resolución de problemas: capacidad para describir, organizar y analizar los elementos constitutivos de un problema complejo y diseñar estrategias que permitan alcanzar una solución científico-técnica viable, considerando los condicionantes asociados al problema.

A los efectos de esta guía de aprendizaje y ser coincidentes, la antigua CT03 y la nueva CT2, se conserva el mismo peso específico anteriormente designado del 40% sobre la nota final, observándose en el examen la capacidad que tenga el alumno de organizar los datos, planificarse y resolver de la mejor forma posible para afrontar y resolver el caso teórico-práctico.

Los resultados de aprendizaje que se van a evaluar por medio de prueba de evaluación escrita, son el RA-251 (Describir, analizar y proyectar sistemas de riego y drenaje y de obras e instalaciones hidráulicas), el RA-326 (Proyectar, diseñar, calcular, dimensionar y analizar las instalaciones de los riegos y drenajes agrícolas), se valorarán a partes iguales e incluyen las competencias CG08 y CT03, valorándose a partes iguales y con un porcentaje sobre la nota final del 80%.

Mediante la actividad del trabajo final se evaluarán las siguientes competencias: CE18, CG01, CG02, CG09 y CT06. Todas estas se evaluarán en forma de trabajo. Los resultados de aprendizaje que se van a evaluar por medio trabajo son el RA163, RA165, RA325, RA326, RA327, RA564. Todas las competencias así como resultados de aprendizaje se valorarán a partes iguales sabiendo que en el caso de la actividad de trabajo grupal, supone un 20% de la nota final.

La actividad del trabajo final será cooperativa en grupos de 2-3 personas, así se podrá valorar los RA163 y RA120. Para valorar el RA165 y tal como se indica más abajo, cada miembro del equipo debe valorar con una nota del 1 al 10 su propio trabajo, así como valorar al resto de integrantes del equipo y comunicárselo al profesor coordinador de la asignatura.

El trabajo versará de la elección por parte del grupo de un tipo de riego agrícola, en el que se desarrollará el diseño agronómico así como su diseño hidráulico en una memoria descriptiva, así como sus cálculos y croquis o planos, respondiendo obligatoriamente a los siguientes epígrafes, debiendo figurar obligatoriamente estos en el trabajo, así como su respuesta siempre vinculada al tipo de trabajo propuesto:

1.- Enumerar los distintos sistemas de riegos posibles vinculados al trabajo propuesto, describiendo y analizando sus características, así como tener en cuenta a la hora de ver cuál es el sistema más adecuado, no sólo los

aspectos técnicos, sino también los aspectos económicos y medioambientales en la selección del diseño y manejo, así como las TICs aplicadas a la automatización de este. Así se podrá valorar el RA327.

2.- Identificación de los dispositivos e instalaciones de medida, control y seguimiento del riego así como comentar cómo se seleccionan estos dispositivos, instalan y calibran, vinculado al trabajo propuesto. Así se podrá valorar el RA250.

3.- Descripción del estado actual así como los retos futuros de la ingeniería del riego en su entorno ambiental y socioeconómico y cuál sería su deseable evolución futura, vinculado al trabajo propuesto. RA325

4.- Descripción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible dentro de la Agenda 2030 así como de sus metas y cómo se consiguen con la contribución de la ingeniería del agua y del riego y vincularlos al trabajo propuesto.

Estos objetivos son:

- Objetivo 4 con las metas 4.4, 4.5, 4.7 y 4.C.# Objetivo 6 con las metas 6.1, 6.3, 6.4, 6.5 6.6 6.A y 6.B.
- Objetivo 8 con las metas 8.2, 8.4, 8.5, 8.6 y 8.7.
- Objetivo 11 con las metas 11.3 y 11.A.
- Objetivo 13 con la meta 11.2
- Objetivo 15 con la meta 15.3
- Objetivo 17 con las metas 17.6 y 17.7.

Las tareas a realizar por los alumnos y previo al trabajo que debe de figurar también en la memoria descriptiva apareciendo y respondiendo a los siguientes epígrafes:

1. Definir con claridad el objeto y los objetivos del trabajo.
2. Definir con claridad el alcance del trabajo.
3. Proponer e identificar las fases (estructura general) del trabajo.
4. Definir las actividades necesarias.
5. Establecer la secuencia de las actividades para mantener un orden lógico.
6. Estimar la duración de las actividades.
7. Desarrollar el cronograma de las actividades.
8. Estimar y asignar los recursos necesarios para realizar las actividades.
9. Controlar el calendario en relación con los cambios.
10. Verificar que se han alcanzado los objetivos del trabajo.
11. Trabajo en equipo: Dentro de este apartado se deben de realizar las siguientes tareas, figurando claramente estas así como su respuestas, de tal forma que se tiene que responder a cada uno de los siguientes epígrafes:
  - Dar nombre al equipo: composición y misión del Equipo
  - Establecer los acuerdos iniciales
  - Selección y concreción del tema del proyecto

- Asignación de papeles, responsabilidades y tareas
- Planificación del trabajo: tiempos y fases
- Normalización del equipo
- Autoevaluación intermedia del funcionamiento del equipo
- Documentación final del trabajo
- Presentación y comunicación del trabajo
- Evaluación del trabajo en equipo
- Autoevaluación sobre la competencia del trabajo en equipo

Para la evaluación se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Organización y planificación las actividades del trabajo.
- Programación las actividades del trabajo.
- Organización y gestión los recursos necesarios.
- Realización, seguimiento y control de la planificación.
- Mejora de la planificación y organización.

y además, estos otros criterios:

- Se definen acuerdos, normas internas, estrategias de comunicación y organización para el funcionamiento del equipo.
- El equipo identifica con claridad los objetivos del trabajo.
- El equipo define el alcance del trabajo.
- El equipo tiene una asignación de papeles, responsabilidades y tareas entre sus miembros. El grupo se organiza internamente y tiene una estructura definida.
- El grupo se organiza asignando tareas y responsabilidades
- El coordinador del equipo está claramente identificado y ejerce como tal.
- El coordinador tiene un liderazgo y ayuda a controlar, tomar decisiones y resolver conflictos
- El equipo tiene una planificación adecuada de su trabajo y mantienen un orden lógico.
- Se realiza un seguimiento de la planificación del trabajo y se trata de cumplir.
- Hay una revisión de los acuerdos del equipo a lo largo del proceso para validar su cumplimiento, así como para corregir

desviaciones

- La comunicación y las interdependencias entre las partes del equipo y gestionar el trabajo grupal.
- El equipo consigue finalizar el trabajo con los entregables y los contenidos acordados.
- El equipo presenta y comunica el trabajo de forma clara a partir del documento elaborado

Todo esto se valorará por el profesor coordinador de la asignatura.

Para evaluar los resultados de aprendizaje 251 y 326 se hará por medio de examen escrito.

Todo esto se valorará por el profesor coordinador de la asignatura.

### **Evaluación global (final):**

Mediante prueba de evaluación escrita para los alumnos que no hayan seguido la evaluación progresiva (continua).

Para los alumnos que hayan seguido la evaluación progresiva (continua), pero hayan suspendido alguna de pruebas de evaluación progresiva habiendo sacado una nota inferior a 5 puntos sobre 10, deberán realizar una prueba de evaluación en la convocatoria global ordinaria de ese mismo curso de las pruebas de evaluación suspensas, guardándose la nota de la evaluación aprobada. Para la convocatoria global extraordinaria de ese mismo curso se seguirán guardando las mismas notas de las partes superadas con nota mayor a 5 sobre diez, incluido la actividad del trabajo global de asignatura. La nota final, será la media ponderada de las distintas competencias evaluadas según con el criterio expresado más arriba.

Se evaluará acorde de los conocimientos adquiridos en las actividades de enseñanza aprendizaje de clases de teoría, clases de problemas, prácticas de laboratorio o campo, tutorías, seminarios, y de análisis-asimilación de documentación de la asignatura.

Las competencias se valorarán de tal forma que en cada prueba de evaluación progresiva, la CG08 (Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico) tendrá un peso con respecto a la nota final 40% viendo la capacidad del alumno de superar y resolver el caso teórico-práctico que se le ponga. La CT03 (Resolución de problemas: capacidad para describir, organizar y analizar los elementos constitutivos de un problema de ingeniería y diseñar estrategias que permitan alcanzar una solución técnica, ambiental y económicamente viable.) un peso del 40% observándose en la prueba de evaluación, la capacidad que tenga el alumno de organizar los datos y planificarse de la mejor forma posible para afrontar y resolver el caso teórico-práctico. Estas dos se evaluarán en forma de prueba escrita.

Esta competencia CT03 se sustituirá por la nueva CT2 según acuerdo de la Comisión de Calidad del Centro en su reunión de 29 de mayo de 2023, que 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.

Esta nueva CT2 viene definida de la siguiente forma: Resolución de problemas: capacidad para describir, organizar y analizar los elementos constitutivos de un problema complejo y diseñar estrategias que permitan alcanzar una solución científico-técnica viable, considerando los condicionantes asociados al problema.

A los efectos de esta guía de aprendizaje y ser coincidentes, la antigua CT03 y la nueva CT2, se conserva el mismo peso específico anteriormente designado del 40% sobre la nota final, observándose en el examen la capacidad que tenga el alumno de organizar los datos, planificarse y resolver de la mejor forma posible para afrontar y resolver el caso teórico-práctico.

Los resultados de aprendizaje que se van a evaluar por medio de prueba de evaluación escrita, son el RA-251 (Describir, analizar y proyectar sistemas de riego y drenaje y de obras e instalaciones hidráulicas), el RA-326 (Proyectar, diseñar, calcular, dimensionar y analizar las instalaciones de los riegos y drenajes agrícolas), se valorarán a partes iguales e incluyen las competencias CG08 y CT03, valorándose a partes iguales y con un porcentaje sobre la nota final del 80%.

Mediante la actividad del trabajo final se evaluarán las siguientes competencias: CE18, CG01, CG01, CG02, CG09 y CT06. Todas estas se evaluarán en forma de trabajo. Los resultados de aprendizaje que se van a evaluar por medio trabajo son el RA163, RA165, RA325, RA326, RA327, RA564. Todas las competencias así como resultados de aprendizaje se valorarán a partes iguales sabiendo que en el caso de la actividad de trabajo grupal, supone un 20% de la nota final.

### **Evaluación global (extraordinaria):**

Las notas procedentes de cada una de las tres partes, 2 pruebas de evaluación y actividad de trabajo final, que se hayan superado con nota superior o igual a 5 sobre diez, serán liberadas de esta prueba final global extraordinario.

Se evaluará acorde de los conocimientos adquiridos en las actividades de enseñanza aprendizaje de clases de teoría, clases de problemas, prácticas de laboratorio o campo, tutorías, seminarios, y de análisis-asimilación de documentación de la asignatura.

Las competencias se valorarán de tal forma que en cada prueba de evaluación progresiva, la CG08 (Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico) tendrá un peso con

respecto a la nota final 40% viendo la capacidad del alumno de superar y resolver el caso teórico-práctico que se le ponga. La CT03 (Resolución de problemas: capacidad para describir, organizar y analizar los elementos constitutivos de un problema de ingeniería y diseñar estrategias que permitan alcanzar una solución técnica, ambiental y económicamente viable.) un peso del 40% observándose en la prueba de evaluación, la capacidad que tenga el alumno de organizar los datos y planificarse de la mejor forma posible para afrontar y resolver el caso teórico-práctico. Estas dos se evaluarán en forma de prueba escrita.

Esta competencia CT03 se sustituirá por la nueva CT2 según acuerdo de la Comisión de Calidad del Centro en su reunión de 29 de mayo de 2023, que 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.

Esta nueva CT2 viene definida de la siguiente forma: Resolución de problemas: capacidad para describir, organizar y analizar los elementos constitutivos de un problema complejo y diseñar estrategias que permitan alcanzar una solución científico-técnica viable, considerando los condicionantes asociados al problema.

A los efectos de esta guía de aprendizaje y ser coincidentes, la antigua CT03 y la nueva CT2, se conserva el mismo peso específico anteriormente designado del 40% sobre la nota final, observándose en el examen la capacidad que tenga el alumno de organizar los datos, planificarse y resolver de la mejor forma posible para afrontar y resolver el caso teórico-práctico.

Los resultados de aprendizaje que se van a evaluar por medio de prueba de evaluación escrita, son el RA-251 (Describir, analizar y proyectar sistemas de riego y drenaje y de obras e instalaciones hidráulicas), el RA-326 (Proyectar, diseñar, calcular, dimensionar y analizar las instalaciones de los riegos y drenajes agrícolas), se valorarán a partes iguales e incluyen las competencias CG08 y CT03, valorándose a partes iguales y con un porcentaje sobre la nota final del 80%.

Mediante la actividad del trabajo final se evaluarán las siguientes competencias: CE18, CG01, CG01, CG02, CG09 y CT06. Todas estas se evaluarán en forma de trabajo. Los resultados de aprendizaje que se van a evaluar por medio trabajo son el RA163, RA165, RA325, RA326, RA327, RA564. Todas las competencias así como resultados de aprendizaje se valorarán a partes iguales sabiendo que en el caso de la actividad de trabajo grupal, supone un 20% de la nota final.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Arviza Valverde, Jaime. RIEGO LOCALIZADO	Bibliografía	Arviza Valverde, Jaime.  RIEGO LOCALIZADO  Curso anual Internacional de Regadíos del Ministerio de Agricultura. Cursos 2021, 2022, 2023 y 2024
Arviza Valverde, Jaime. RIEGO LOCALIZADO	Bibliografía	Arviza Valverde, Jaime.  RIEGO LOCALIZADO  Valencia / Univ. Politécnica / Serv. Publicaciones D.L. 1996. 
Tarjuelo Martín-Benito, José María. El riego por aspersión y su tecnología.	Bibliografía	Tarjuelo Martín-Benito, José María.  "El riego por aspersión y su tecnología".  Madrid. Mundi-Prensa. 2005. 
El riego. Fundamentos hidráulicos	Bibliografía	Editorial: Mundiprensa  Autor: ALBERTO LOSADA VILLASANTE  Clasificación: Universidad > Agricultura.  Fecha publicacion: 01/01/2009  ISBN 13: 9788484763543  ISBN 10: 8484763544 
Doorembos, J Las necesidades de agua de los cultivos.	Bibliografía	Doorembos, J  Las necesidades de agua de los cultivos.  Roma / FAO. 1990. 

Paco López-Sánchez, José Luis de. Fundamento del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y de drenaje.	Bibliografía	Paco López-Sánchez, José Luis de. ?Fundamento del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y de drenaje?. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Mundi-Prensa. D.L. 1993 
HIDALGO GRANADOS ANTONIO . METODOS MODERNOS DE RIEGO DE SUPERFICIE	Bibliografía	METODOS MODERNOS DE RIEGO DE SUPERFICIE. HIDALGO GRANADOS ANTONIO , Editorial AGUILAR
Principios básicos del riego por superficie. Faci González, José María Playán Jubillar, Enrique	Bibliografía	Principios básicos del riego por superficie. Faci González, José María Playán Jubillar, Enrique Editorial:España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
Getting Started with the Internet of Things: Connecting Sensors and Microcontrollers to the Cloud	Bibliografía	Autor Cuno Pfister Editor "O'Reilly Media, Inc.", 2011 ISBN 1449310117, 9781449310110

## 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 2 "Resolución de problemas: capacidad para describir, organizar y analizar los elementos constitutivos de un problema complejo y diseñar estrategias que permitan alcanzar una solución científico-técnica viable, considerando los condicionantes asociados al problema" Esto significa que tiene la obligación de recopilación de evidencias de las actividades formativas y de evaluación relacionadas con dicha CT

2, para su consideración en los sistemas de acreditación de la calidad del Centro.

Para ello el profesorado de la asignatura ha resuelto evaluar esta prueba de forma escrita y valorarla con un peso del 40% de la nota final, observándose en la prueba de evaluación, la capacidad que tenga el alumno de organizar los datos y resolver el caso teórico-práctico.

\*Asignatura punto control (APC): aquella asignatura en la que se verificará la formación y evaluación de la competencia transversal que le corresponda.

### **Seguimiento de la asignatura en caso de excepcionalidad o fuerza mayor**

"en caso de necesidad" se modificará la correspondiente actividad presencial por la de la misma semana en modo no presencial.

---

### **Normas para las Prácticas de Laboratorio**

Para asegurar un entorno seguro y eficiente durante las prácticas de laboratorio, es fundamental que el alumnado venga preparado con el material y la vestimenta adecuada. A continuación, se detallan los requisitos que deben cumplirse:

#### **Material y Vestimenta Obligatoria**

##### **1. Bata de Laboratorio**

Debe ser de algodón o material ignífugo.

Debe cubrir hasta las rodillas y tener mangas largas.

##### **2. Elementos de Protección Personal (EPP)**

Gafas de Seguridad: Protegen los ojos de salpicaduras, productos químicos y partículas voladoras.

Guantes de Protección: Dependiendo de la práctica, pueden ser de nitrilo, látex o de material resistente a productos químicos específicos.

Máscara o Respirador: En prácticas donde se manipulen sustancias volátiles o peligrosas.

##### **3. Calzado Adecuado**

Deben ser zapatos cerrados y antideslizantes.

Se recomienda el uso de calzado resistente a productos químicos.

#### 4. Otros Materiales Específicos (según la práctica)

Protección Auditiva: En caso de prácticas con niveles de ruido elevados.

Casco de Seguridad: Si se requieren prácticas que involucren riesgos de golpes en la cabeza.

#### Recomendaciones Adicionales

- Cabello Recogido: Si el cabello es largo, debe estar recogido para evitar accidentes
- Ropa Ajustada: Evitar el uso de ropa suelta que pueda engancharse en los equipos de laboratorio.
- Retiro de Joyas y Accesorios: Anillos, pulseras, collares y otros accesorios pueden representar un riesgo.

Es responsabilidad del alumnado presentarse con el equipo y vestimenta mencionados antes de cada sesión de laboratorio. El incumplimiento de estas normas puede resultar en la imposibilidad de participar en la práctica, afectando la calificación y el aprovechamiento de la asignatura.

---

#### **OJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE:**

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible fue aprobada por los Estados Miembros de la ONU en la cumbre mundial para el desarrollo sostenible de 2015. Con el fin de erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todas las personas, se establecieron 17 objetivos, 169 metas, y una declaración política.

Con motivo de la Agenda 2030, donde esta se define como: ?La Agenda 2030 es un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad. También tiene por objeto fortalecer la paz universal dentro de un concepto más amplio de la libertad. Estamos resueltos a liberar a la humanidad de la tiranía de la pobreza y las privaciones, y a sanar y proteger nuestro planeta. También se pretende hacer realidad los derechos humanos de todas las personas y alcanzar la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de todas las mujeres y niñas.?

La Agenda 2030 se articula en España una movilización sin precedentes de todas las administraciones, a nivel nacional, autonómico y local, ciudadanía, de los actores sociales, las empresas, universidades, centros de investigación, organizaciones de la sociedad civil, alrededor de una visión compartida.

Estos ODS son:

- 1.- Erradicar la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
- 2.- Poner fin al hambre, conseguir la seguridad alimentaria y una mejor nutrición, y promover la agricultura sostenible.
- 3.- Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos para todas las edades.
- 4.- Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje

permanente para todos.

- 5.- Alcanzar la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas.
- 6.- Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.
- 7.- Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos.
- 8.- Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.
- 9.- Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.
- 10.- Reducir las desigualdades entre países y dentro de ellos.
- 11.- Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- 12.- Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenible.
- 13.- Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (tomando nota de los acuerdos adoptados en el foro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).
- 14.- Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, mares y recursos marinos para lograr el desarrollo sostenible.
- 15.- Proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica.
- 16.- Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.
- 17.- Fortalecer los medios de ejecución y reavivar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

Dentro de los 17 objetivos que muestra ésta, en relación con la presente asignatura y relacionados directa e indirectamente con el riego, nos encontramos con los siguientes objetivos así como sus metas dentro de cada objetivo.

#### Objetivo 4. Educación de calidad

Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.

##### 4.4 COMPETENCIAS PARA ACCEDER AL EMPLEO

De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento. Muy ligado a esto está uno de los fines de esta asignatura, puesto que los alumnos van a obtener habilidades y competencias en el mundo del agua y del riego que les van a ser de vital importancia para el acceso al empleo.

##### 4.5 DISPARIDAD DE GÉNERO Y COLECTIVOS VULNERABLES

De aquí a 2030, eliminar las disparidades de género en la educación y asegurar el acceso igualitario a todos los niveles de la enseñanza y la formación profesional para las personas vulnerables, incluidas las personas con

discapacidad, los pueblos indígenas y los niños en situaciones de vulnerabilidad.

Esta meta está íntimamente ligada con el objetivo 5 de igualdad de género, donde en su meta 5.B hace mención al uso y acceso a las tecnologías de la información y comunicación. Con la docencia en ciencia y tecnología en los temas de la asignatura se podrá llegar a colectivos vulnerables y prestarles ayuda y soporte para que su situación de vulnerabilidad mejore progresivamente.

#### 4.7 EDUCACIÓN GLOBAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible.

Con esta asignatura se entra directamente en la impartición de estos conocimientos teóricos y prácticos dentro de un campo de vital importancia como es el de los regadíos, íntimamente ligados con la agricultura y el medio ambiente.

#### 4.C CUALIFICACIÓN DE DOCENTES

De aquí a 2030, aumentar considerablemente la oferta de docentes cualificados, incluso mediante la cooperación internacional para la formación de docentes en los países en desarrollo, especialmente los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo.

Al finalizar su carrera universitaria, los alumnos podrán ejercer esa función docente y servir de fuente de transmisión de conocimientos a la sociedad en su aspecto más amplio de la palabra, incidiendo, mediante la formación de otras personas, al desarrollo e implementación de muchas de las metas dentro de los 17 ODS.

### Objetivo 6. Agua limpia y saneamiento

Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todas las personas

La garantía del suministro de agua en cantidad y en calidad suficientes es fundamental para el desarrollo de la sociedad y para la lucha contra la pobreza y las enfermedades en cualquier parte del mundo. El carácter transversal del agua hace que sea un recurso fundamental para el desarrollo sostenible a nivel económico, social y ambiental.

El agua es, por tanto, una realidad económica y un recurso imprescindible en el mantenimiento de los ecosistemas, pero sobre todo es un derecho esencial para la vida y la dignidad de los seres humanos.

Dada la naturaleza semiárida o árida de gran parte de nuestro territorio y el creciente problema de desertificación, como se ha apuntado, el ODS 6, está especialmente relacionado con el ODS 13 de lucha contra el cambio climático.

La gestión del agua supone un reto, que se prevé cada vez mayor en el contexto del cambio climático, y que sitúa a la gestión de los recursos hídricos en un papel destacado en el marco de las políticas públicas españolas.

#### 6.1 ACCESO AL AGUA POTABLE

De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todas las personas.

Los abastecimientos de agua a poblaciones así como a extensiones agrícolas de regadío, es fuente tanto de la vida de las ciudades, pues sin un buen sistema de abastecimiento de agua, así como de alcantarillado público, las ciudades no pueden crecer más, es una realidad que históricamente, las grandes ciudades se hicieron grandes, cuando fueron capaces de llevar y canalizar el agua de sitios cercanos hacia los núcleos de población. Igualmente pasó con la agricultura donde se venía haciendo tradicionalmente en secano, cuando se pasó a dotarlas de agua de riego, las producciones se multiplicaron de media por cinco.

Todo esto, entra de lleno sobre una sanidad cada vez mejor al introducir el agua de forma cómoda en la casa, así como en la agricultura al poder tener mayores ingresos por la venta de sus productos al multiplicar sus rendimientos debidos al agua.

### 6.3 CALIDAD DE AGUA. CONTAMINACIÓN Y AGUAS RESIDUALES

De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.

El uso que se está haciendo, cada vez más extendido aunque aún muy por desarrollar del uso de las aguas residuales tanto en parques y jardines a nivel ciudad así como en usos agrarios pone de manifiesto la importancia que se le debe de dar al agua reciclada y cómo, mediante la analítica de los parámetros físico-químicos así como biológicos de este tipo de agua, esta se puede usar o mejor dicho re-usar en la obtención de alimentos en agricultura y velar por el medio ambiente al reciclar esa agua y no verterla de nuevo a cauces como son los ríos.

### 6.4 USO EFICIENTE DE RECURSOS HÍDRICOS

De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.

Aquí, en esta meta precisamente, es el uso de los recursos hídricos de vital importancia, puesto que el agua de riego representa de media el 70-75% del agua dulce que se extrae de los recursos naturales. Es de vital importancia, un uso cada vez más eficiente del agua de riego y la optimización del agua, para proporcionar mediante el riego, el agua necesaria y no se pierda o mejor dicho se minimicen las pérdidas ocasionadas en el transporte de agua así como el uso de sistemas de riego más eficientes.

### 6.5 GESTIÓN INTEGRAL DE RECURSOS HÍDRICOS

De aquí a 2030, implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.

El conocer la procedencia del agua, así como de la ingeniería del agua que está detrás del uso del agua son vitales para poder hacer políticas de agua que afectan desde pequeños agricultores que se unen en una comunidad de regantes, así como llegar a leyes de carácter nacional como ya se hizo con el Plan Hidrológico Nacional o en su última versión del Pacto Nacional por el Agua en España.

No sólo con la presente asignatura es importante este conocimiento ingenieril del agua de riego, esta visión de conjunto aumenta sobre el alumno su visión global respecto a los usos del agua.

### 6.6 CREACIÓN DE CAPACIDADES DE GESTIÓN

De aquí a 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la

creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización.

Cada vez más tenemos en nuestro país una necesidad y un cuidado mayor del agua ya que se considera cada vez más un bien escaso. Nos encontramos en zonas del sur de España con necesidades cada vez mayores de agua y de menores recursos hidráulicos pues son zonas cada vez más áridas, esto hace cada vez más necesario el uso de aguas procedentes de desalinizadoras, siendo una agua más cara, aunque cada vez se está optimizando el proceso de desalinización y está teniendo precios menores, pero el uso de estas aguas se está viendo cada vez más utilizado debido a la necesidad y por no existir otra fuente o suministro de agua.

Este tipo de aguas necesitan de una caracterización de estas para poderlas utilizar como agua de riego y es necesario un conocimiento agronómico para su uso.

## 6. B PARTICIPACIÓN DE LAS COMUNIDADES LOCALES

Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.

Este es un tema muy importante a tratar y que se tenga una visión general dentro de la asignatura a tratar, puesto que esto haría cada vez más fuerte al agricultor, pues mediante el asociacionismo se llegaría a tener voz dentro de la sociedad y verse protegidos atendidas sus demandas a un nivel colectivo dentro de la sociedad.

## Objetivo 8. Trabajo decente y crecimiento económico

Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

Debemos de tener presente que la agricultura es el sector primario y que este sector económico es el impulsor de los otros dos sectores.

En países en vías de desarrollo, este es el primero que se intenta trabajar para generar una renta digna y con un buen desarrollo de este, se avanzaría hacia un mundo cada vez más igualitario.

## 8.2 DIVERSIFICACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra.

Ya hemos avanzado antes que con el uso del agua de riego y con la ingeniería del agua de riego, se pasa de media quintuplicar producciones con respecto a las de secano. El conocimiento de esta ciencia y tecnología de la ingeniería del riego posibilita esta meta.

Esto no quiere decir que no se produzcan investigaciones e innovaciones en este sector, de hecho se están realizando desde este mundo universitario, donde junto con la ingeniería procedente de las TICs con el conocimiento de la sensorica aplicada al campo y la programación informática, cada vez redunda más en un uso sostenible del agua de riego en la producción de alimentos.

Estos aspectos se intentan ver a lo largo de la asignatura a través de las prácticas de laboratorio donde se

analizan de forma práctica y visible este tipo de coadyuvancia con las TICs.

#### 8.4 PRODUCCIÓN Y CONSUMO EFICIENTE Y RESPETUOSO

Mejorar progresivamente, de aquí a 2030, la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente, conforme al Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, empezando por los países desarrollados, conforme al Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, empezando por los países desarrollados.

Cada vez tenemos que darnos cuenta que hay que producir lo que se puede comercializar y por lo tanto también consumir. Desde estas asignaturas también se debe de dar una visión global, puesto que no todo es producir y producir cuanto más mejor, sino que hay que dar una visión general, realizando estudios de mercado previos que incidan sobre qué cantidad de productos producir, de tal forma que estos estudios incidan directamente sobre el sistema de riego a utilizar u otros aspectos derivados de la ingeniería del riego.

#### 8.6 JÓVENES SIN TRABAJO NI ESTUDIOS

De aquí a 2020, reducir considerablemente la proporción de jóvenes que no están empleados y no cursan estudios ni reciben capacitación.

Ya se están implementando los denominados certificados de profesionalidad, que inciden directamente sobre este colectivo donde no pueden acceder a un puesto de trabajo cualificado, puesto que no han pasado por la Universidad o bien por la Formación Profesional.

Con certificados de este tipo, impartidos por profesionales, y es aquí donde quiero incidir, donde estos profesores que colaboran en este tipo de certificados de profesionalidad, serían titulados donde han pasado por este tipo de materias, como es la de riegos.

#### Objetivo 11. Ciudades y comunidades sostenibles

Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

España presenta un acusado envejecimiento de su población y un alto índice de despoblación rural, que plantea importantes desequilibrios territoriales. Se ha incrementado el riesgo de pobreza y exclusión social, que se agudiza en los entornos urbanos.

Nuestra vulnerabilidad al cambio climático nos debe hacer trabajar en la mitigación de los riesgos y en la adaptación a aquél. Las prioridades de actuación en esta materia pasan por reducir el impacto ambiental negativo de las ciudades, atendiendo especialmente a la calidad del aire y a la gestión de residuos, reducir los efectos negativos derivados de los desastres, tanto en términos de daños materiales como humanos, con especial atención a poblaciones vulnerables, y proteger el patrimonio cultural y natural.

#### 11.3 URBANIZACIÓN INCLUSIVA Y SOSTENIBLE

De aquí a 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.

Aspectos clave como son el reciclaje de aguas para su uso en parques y jardines dentro de poblaciones y ciudades, huertos urbanos donde además tiene un carácter didáctico de mostrar la procedencia de los productos

que compran en los supermercados, jardines verticales y cubiertas verdes. Todos ellos van ligados a un uso del agua eficiente, donde a lo largo de la asignatura se estudiarán los aspectos fundamentales del riego y cómo se pueden acometer este tipo de instalaciones que son cada vez más evidentes en las ciudades de hoy en día.

#### 11.A VÍNCULOS ZONAS URBANAS, PERIURBANAS Y RURALES

Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional.

Por medio de los huertos urbanos, podemos desarrollar ese vínculo entre la agricultura y la procedencia de los alimentos a personas que no han vivido esto dentro de la ciudad o bien a los más pequeños, para que conozcan el origen de los alimentos que consumen en el día a día para que sean cada vez más responsables con esa concienciación global por el medio que les rodea. En este tipo de huertos urbanos es de vital importancia el riego de estos, comprenderlo y estudiarlo, así como las necesidades de nutrientes que se pueden proporcionar con el agua de riego, en lo que se conoce como fertirriego.

#### Objetivo 13. Acción por el clima

Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

El objetivo es prepararnos para afrontar los impactos del cambio climático, sentar las bases de una economía neutra en emisiones y acompañar a los colectivos más vulnerables en el proceso de transición. Involucrando a todas las administraciones y a todos los actores de la sociedad civil y del mundo académico y científico.

La agricultura, el turismo, el agua o la energía son sectores especialmente vulnerables a los impactos del cambio climático.

#### 13.2 POLÍTICAS, ESTRATEGIAS Y PLANES NACIONALES

Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.

Ya se ha venido trabajando en nuestro país en el denominado Plan Hidrológico Nacional y más recientemente en el Pacto Nacional por el Agua, donde se recogen todos los aspectos relacionados con el agua, tanto políticos como técnicos y dónde uno de los aspectos clave es este mismo, el cambio climático. Conocer estos aspectos dentro de la asignatura es vital para conocer qué es lo que se está realizando en este aspecto dentro del mundo del agua.

#### Objetivo 15. Vida de ecosistemas terrestres

Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, la gestión sostenible de las superficies forestales, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica.

Los problemas ambientales globales, especialmente el cambio climático y la desertificación, así como los riesgos asociados a ellos, ejercen una presión adicional sobre los recursos naturales y en concreto sobre la biodiversidad

terrestre.

Es un área prioritaria la investigación destinada a mejorar la comprensión y el funcionamiento de los ecosistemas, su interacción con los sistemas socio-económicos, así como la destinada al análisis de problemas emergentes, incluyendo la adaptación de especies y ecosistemas al cambio climático o la adaptación de especies invasoras.

### 15.3 LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN

De aquí a 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con efecto neutro en la degradación del suelo.

Aquí, el tema del agua juega un papel fundamental dentro de la gestión de los recursos hídricos y en qué van a ser invertidos estos, puesto que nuestro país está considerado como un país árido o semiárido. El conocimiento de los regadíos, así como de la ingeniería que está detrás de estos son clave a la hora mitigar esta desertificación y combinarla con una sostenibilidad social, económica y medio ambiental.

### Objetivo 17. Alianzas para lograr los objetivos

Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

La Agenda 2030 insiste en las ventajas y potencialidades de las alianzas, y llama para ello a establecer una Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible a través del ODS 17 ? el apoyo al desarrollo sostenible mediante el refuerzo de partenariados globales ?, con un amplio número de actores y socios, y la movilización de conocimientos, capacidad técnica, tecnología y recursos. Hay acuerdo general en que tales alianzas globales pueden convertirse en coaliciones para la acción orientadas a la reducción de la pobreza y la consecución del desarrollo sostenible, responsabilidad de todos.

### 17.6 TRASPASO DE TECNOLOGÍAS

Mejorar la cooperación regional e internacional Norte-Sur, Sur-Sur y triangular en materia de ciencia, tecnología e innovación y el acceso a estas, y aumentar el intercambio de conocimientos en condiciones mutuamente convenidas, incluso mejorando la coordinación entre los mecanismos existentes, en particular a nivel de las Naciones Unidas, y mediante un mecanismo mundial de facilitación de la tecnología.

El conocimiento de la tecnología, en este caso aplicada al riego va a posibilitar el proporcionar soluciones globales de todo tipo, sociales, económicas, medioambientales, etc. y posibilitando así la consecución de los otros 16 ODS anteriores.

### 17.7 TECNOLOGÍAS ECOLOGICAMENTE RACIONALES

Promover el desarrollo de tecnologías ecológicamente racionales y su transferencia, divulgación y difusión a los países en desarrollo en condiciones favorables, incluso en condiciones concesionarias y preferenciales, según lo convenido de mutuo acuerdo.

Aquí es donde entraría en juego la agricultura ecológica y el agua, así como su calidad en la producción de alimentos, favoreciendo una diversidad biológica y un uso responsable de los químicos utilizados en la agricultura tradicional.

