

## 28935 - Sistemas de riego y drenaje en explotaciones hortofrutícolas

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	201 - Escuela Politécnica Superior
<b>Titulación</b>	437 - Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	3
<b>Periodo de impartición</b>	Semestral
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### **1. Información Básica**

#### **1.1. Introducción**

Breve presentación de la asignatura

La práctica totalidad de la producción hortofrutícola requiere la aplicación de riego para cubrir las necesidades hídricas de las hortalizas y frutales.

Algunos de los principales campos de trabajo del graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural son la realización de proyectos técnicos dentro de su campo de aplicación, entre ellos los de cálculo de sistemas de riego y drenaje, así como la gestión de los recursos hídricos en comunidades de regantes, Confederaciones hidrográficas y resto de la Administración.

#### **1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura**

Es aconsejable para seguir el desarrollo de la asignatura haber superado las asignaturas de Química, Física, Matemáticas, Geología Edafología y Climatología, Fitotecnia e Hidráulica del primer, segundo y tercer curso de este grado.

Así mismo se obtiene mayor rendimiento en el aprendizaje si se invierte periódicamente un tiempo en el estudio de la asignatura y se asiste a todas sus clases, teóricas o prácticas.

#### **1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

Los conceptos y métodos de cálculo explicados en esta asignatura se basan en los conceptos expuestos en cursos anteriores en asignaturas como "Geología Edafología y Climatología", "Fitotecnia" e "Hidráulica".

#### **1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura**

Las clases de teoría se desarrollan en el aula para todo el grupo de docencia. Los alumnos dispondrán de fotocopias como material de apoyo para el seguimiento de la asignatura. Las fotocopias se facilitarán a través del servicio de reprografía y del Anillo Digital Docente. Así mismo es aconsejable que tomen notas durante el desarrollo de las sesiones.

En las clases de problemas el profesor planteará diversos problemas a resolver, y tras una deliberación con los alumnos

## **28935 - Sistemas de riego y drenaje en explotaciones hortofrutícolas**

se resolverán y discutirán sus resultados.

La prueba global se realizará en la fecha asignada por la dirección de la EPS para las convocatorias de exámenes de esta asignatura.

### **2.Resultados de aprendizaje**

#### **2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- Describir y sintetizar el estado actual del regadío y discutir su posible evolución futura.
- Interpretar la legislación de aguas.
- Identificar y evaluar las propiedades más relevantes del suelo y del agua para determinar su aptitud para el riego.
- Seleccionar el método más adecuado para estimar la evapotranspiración de las plantas, en función de los datos disponibles y aplicarlo.
- Pronosticar las necesidades hídricas de los distintos cultivos para fijar el caudal de diseño de un sistema de riego y planificar el calendario de riego más adecuado a cada cultivo.
- Calcular el balance de agua en el suelo.
- Describir y comprender los fundamentos del riego por superficie.
- Describir los elementos de las redes de riego presurizadas, clasificar los distintos sistemas de riego por aspersión en parcela y compararlos.
- Comprender los fundamentos del riego por localizado y utilizarlos para el diseño agronómico e hidráulico de casos prácticos.
- Capacidad para explicar y expresar los principios del movimiento del agua en el suelo. Capacidad para resolver las ecuaciones y cuantificar la incertidumbre de datos y resultados. Proyectar sistemas de drenaje parcelario y zonal.
- Interpretar los principios del comportamiento del agua en la superficie para proyectar pequeñas obras hidráulicas.

#### **2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje**

Poder aplicar los métodos de cálculo, dimensionado y gestión de las instalaciones de riego y drenaje, de vital importancia en el trabajo profesional del graduado en Ingeniería agroalimentaria y del medio rural.

### **3.Objetivos y competencias**

#### **3.1.Objetivos**

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

En esta asignatura se proporcionan los conocimientos para el diseño cálculo y gestión de los sistemas de riego y drenaje.

Los objetivos formativos particulares que se pretenden conseguir con el desarrollo de esta asignatura son los siguientes:

- Saber determinar las necesidades hídricas y calendario de riegos de cultivos.
- Saber proyectar y gestionar sistemas de riego localizado en parcela.
- Saber proyectar y sistemas de drenaje zonal y parcelario.
- Saber dimensionar y proyectar pequeñas obras hidráulicas (balsas, acequias, desagües, colectores etc.).

#### **3.2.Competencias**

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Competencias transversales:

- Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen

## 28935 - Sistemas de riego y drenaje en explotaciones hortofrutícolas

demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Competencias específicas:

- Conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería de las áreas verdes, espacios deportivos y explotaciones hortofrutícolas: riegos y drenajes
- Adquisición de conocimientos y sistemática para el diseño, cálculo y gestión de las instalaciones de riego y drenaje.

### 4.Evaluación

#### 4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

Realización de una prueba global presencial escrita al final del cuatrimestre de acuerdo con el programa de la asignatura (sesiones teóricas y problemas) y según la fecha programada en el calendario de exámenes de la EPS para las dos convocatorias oficiales.

La prueba final global consistirá en un examen presencial escrito que constará de 2 bloques distintos y de duración limitada.

- Bloque 1: 10 preguntas de contenido teórico-práctico cuya respuesta se llevará a cabo sin el apoyo de documentación.
- Bloque 2: resolución de 3-4 problemas relativos a los sistemas de riego, drenaje y obras hidráulicas para cuya resolución sí se podrá contar con el apoyo de documentación impresa aportada por el alumno.

La evaluación de esta asignatura no se realizará de forma continua.

Criterios de Evaluación

La prueba escrita se valorará favorablemente si son correctos: el planteamiento, los resultados, el orden, la presentación y la interpretación de los mismos. Se calificará sobre 10 y su repercusión en la nota final será: bloque 1 el 30% y bloque 2 el 70%.

Criterio para la nota final de la evaluación global:

- Si la calificación en alguno de los dos bloques es inferior a 5,00 la asignatura no se considera aprobada. No guardándose la nota obtenida en ninguno de los bloques para convocatorias posteriores.
- Si la calificación en los dos bloques es superior a 5,00, la calificación final sobre 10, será la obtenida aplicando la siguiente fórmula:

Calificación Final = 30% nota bloque 1 + 70% nota bloque 2

### 5.Metodología, actividades, programa y recursos

#### 5.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Los métodos docentes son básicamente dos:

## 28935 - Sistemas de riego y drenaje en explotaciones hortofrutícolas

- Sesiones teóricas que consistirán, fundamentalmente, en lecciones magistrales dialogadas y participativas.
- Sesiones de problemas durante las cuales se plantearán y resolverán cuestiones, utilizando el cálculo numérico.

### 5.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- *Sesiones teóricas* : al comenzar cada tema, se le describe al alumno el contenido teórico que el profesor va a exponer en clase. Durante estas sesiones, con el objetivo de desarrollar la capacidad de razonamiento y extender las condiciones de estudio, los alumnos participarán en la resolución de cuestiones planteadas y no explicadas por el profesor.
- *Sesiones de problemas* : al comenzar cada tema, se le proporciona al alumno una colección de ejercicios y problemas. Algunos de ellos se resuelven en el aula, quedando el resto para trabajo no presencial del estudiante. Los problemas propuestos serán relativos tanto a cuestiones que contribuyan a facilitar el aprendizaje de los fundamentos teóricos explicados en las sesiones teóricas, como representativas de las que se pueden presentar durante el desarrollo de un proyecto o la gestión de un sistema de riego, drenaje u obra hidráulica real.

### 5.3. Programa

Programa de teoría

1. Introducción
2. Propiedades del suelo y agua relacionadas con el riego
3. Principios fundamentales del riego
4. Riego por superficie
5. Riego por aspersión
6. Riego localizado
7. Drenaje
8. Diseño de pequeñas obras hidráulicas

### 5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales

2º Cuatrimestre	Teoría		Problemas		Módulos /Temas
	Hp	Hnp	Hp	Hnp	
1ª Semana	2	3	2	3	1-2
2ª Semana	2	3	2	3	2
3ª Semana	2	3	2	3	2
4ª Semana	2	3	2	3	3
5ª Semana	2	3	2	3	3
6ª Semana	2	3	2	3	4-5

## 28935 - Sistemas de riego y drenaje en explotaciones hortofrutícolas

7ª Semana	2	3	2	3	6
8ª Semana	2	3	2	3	6
9ª Semana	2	3	2	3	6
10ª Semana	2	3	2	3	7
11ª Semana	2	3	2	3	7
12ª Semana	2	3	2	3	7
13ª Semana	2	3	2	3	8
14ª Semana	2	3	2	3	8
15ª Semana	2	3	2	3	8
TOTAL HORAS	30	45	30	45	

Hp: Horas presenciales.

Hnp: Horas no presenciales.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

Bibliografía básica:

- Crop evapotranspiration : guidelines for computing crop water requirements / by Richard G. Allen ...[et al.] . Rome : FAO, 1998 [BB]
- Paco López-Sánchez, José Luis de. Fundamentos del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y drenaje / José Luis de Paco López-Sánchez . Madrid : Mundi-Prensa : MAPA-IRYDA, D.L. 1993 [BB]
- Agua y agronomía / Obra dirigida y coordinada por Francisco Martín de Santa Olalla Mañas, Prudencio López Fuster, Alfonso Calera Belmonte . Madrid : Mundi-Prensa, 2005 [BB. También disponible en ebook]
- Martínez Beltrán, Julián. Drenaje agrícola / Julián Martínez Beltrán . [Madrid] : Secretaría General Técnica, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1986 [BB]
- Pizarro Cabello, Fernando. Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos / Fernando Pizarro . 2a ed. Madrid : Agrícola Española, 1985 [BB]
- Drainage Principles and Applications / H.P. Ritzema (editor-in-chief) . 2nd.ed[completely revised] Wageningen (Netherlands): ILRI,|C1994 [BB]
- Riego localizado / J. Rodríguez López...[et al.] . Madrid : IRYDA : Mundi-Prensa, D.L.1992 [BB]

Bibliografía complementaria:

- Castañón Lión, Guillermo. Ingeniería del riego : utilización racional del agua / Guillermo Castañón . Madrid :

## 28935 - Sistemas de riego y drenaje en explotaciones hortofrutícolas

Paraninfo, D.L.2000 [BC]

- Chow, Ven Te. Hidráulica de canales abiertos / Ven Te Chow ; traducción , Juan G. Saldarriaga ; revisión técnica, Antonio Zuluaga Angel . [1a. ed.] Santafé de Bogotá : McGraw-Hill, cop. 1994 [BC]
- Escribá Bonafé, Domingo. Hidráulica para ingenieros / Domingo Escribá Bonafé . [1a. ed.] Madrid : Belliso, 1988 [BC]
- Gómez Pompa, Pedro. Instalaciones de bombeo para riego y otros usos / Pedro Gómez Pompa . Madrid : Agrícola Española, D.L.1993 [BC]
- Losada Villasante, Alberto. El riego. II, Fundamentos de su hidrología y de su práctica / A. Losada Villasante . Madrid : Mundi-Prensa, 2005 [BC. También disponible en ebook]
- Tarjuelo Martín-Benito, José M<sup>a</sup>. El riego por aspersión y su tecnología / José M<sup>a</sup> Tarjuelo Martín-Benito . 3<sup>a</sup> ed. rev. y amp. Madrid [etc.] : Mundi-Prensa, 2005 [BC. También disponible en ebook]

Libros electrónicos de la Colección Cátedra de la Plataforma E-Libro:

- Tarjuelo Martín-Benito, José María / El riego por aspersión y su tecnología (3a. ed.). Mundi-Prensa, 2008. E-libro: <http://site.ebrary.com/lib/colecciones/docDetail.action?docID=10234512>
- Moya Talens, Jesús Antonio / Riego localizado y fertirrigación (4a. ed.). eISBN: 9788484765226. E-libro: <http://site.ebrary.com/lib/colecciones/docDetail.action?docID=10647384>
- Losada Villasante, Alberto / El riego. II. fundamentos de su hidrología y su práctica. Mundi-Prensa, 2008. pISBN: 9788484762324. E-libro: <http://site.ebrary.com/lib/colecciones/docDetail.action?docID=10228041>
- Santa Olalla Mañas, Francisco Martín de López Fuster, P. Calera Belmonte, A. / Agua y agronomía. Mundi-Prensa, 2008. eISBN: 9781449211516. E-libro: <http://site.ebrary.com/lib/colecciones/docDetail.action?docID=10232431>
- Cadahía López, Carlos / Fertirrigación: cultivos hortícolas, frutales y ornamentales (3a. ed.). Mundi-Prensa, 2008. eISBN: 9781449211714. E-libro: <http://site.ebrary.com/lib/colecciones/docDetail.action?docID=10228052>

La bibliografía de la asignatura se puede localizar a través de la web:

<http://psfunizar7.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?id=8096>