


	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
		<b>CÓDIGO:</b> <b>P/CL009_D002</b>	

## PLAN DOCENTE DE RIEGOS Y DRENAJES

Curso académico 2022/2023

Identificación y características de la asignatura			
Código	501157	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	<b>Riegos y Drenajes</b>		
Denominación (inglés)	Irrigation and Drainage		
Titulaciones	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS		
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias		
Semestre	Séptimo (7º)	Carácter	Obligatoria
Módulo	Tecnología Específica Explotaciones Agropecuarias		
Materia	Ingeniería De Las Explotaciones Agropecuarias		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Mercedes Gómez-Aguado Gutiérrez	D-104 Edificio Alfonso XIII	mgag@unex.es	
Miguel Ángel Ruiz Pulido	D-105 Edificio Alfonso XIII	maruiz@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Agroforestal		
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal		
Profesor coordinador	Mercedes Gómez-Aguado Gutiérrez		
Competencias			
<p>1. BÁSICAS Y GENERALES</p> <p>CG1 - 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, infraestructura y vías rurales).</p> <p>CG2 - Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnología, 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 con su entorno social y ambiental, así como la necesidad de relacionar ese entorno con las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente.</p> <p>CG7 - Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas, que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.</p> <p>CG8 - Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.</p>			

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
		<b>CÓDIGO:</b> <b>P/CL009_D002</b>	

CB1 - 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.

CB2 - 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.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 3. ESPECÍFICAS

CETE3 - Ingeniería de las Explotaciones Agropecuarias. Electrificación de explotaciones agropecuarias. Maquinaria Agrícola .Sistemas y tecnología del riego. Construcciones agropecuarias. Instalaciones para la salud y el bienestar animal.

## Contenidos

### Breve descripción del contenido

BLOQUE I: Temas 1-5-6-7-8-9-13.

BLOQUE II: Temas 2-3-4-10-11-12.

### Temario de la asignatura

#### BLOQUE I: Temas 1-5-6-7-8-9-13

Competencias que desarrolla: CB1-2-5; CG1-2-7-8; CETE3

Resultados del aprendizaje: RA157-158-159-160-161-165-169-170

#### BLOQUE II: Temas 2-3-4-10-11-12

Competencias que desarrolla: CB1-2-5; CG1-2-7-8; CETE3

Resultados del aprendizaje: RA157-158-159-160-161-165-169-170

#### Tema 01: Relación Agua-Suelo-Planta



Introducción. Textura de un suelo y su clasificación. Determinación de la textura. Porosidad, peso específico real y aparente. Diferentes estados del agua en el suelo. Velocidad de filtración del agua, su medida y su variación. Tensión capilar. Relación entre la tensión y las formas de agua en el suelo: Puntos notables. Agua útil y fácilmente utilizable. Dosis máxima de riego.

#### Tema 02: Riego Por Aspersión. Los Materiales

Descripción: Ventajas e inconvenientes. El aspersor. Tipos. Factores a considerar en la elección del aparato distribuidor. Comportamiento hidráulico del aspersor: Gasto, eficiencia de un aspersor, coeficiente de uniformidad, división del chorro. Disposición de los aspersores. Intensidades de lluvia permitidas. Duración del riego. Eficiencia de la aplicación. Conducciones móviles. Mangueras de pequeño diámetro.

#### Tema 03: Riego por Aspersión. Sistemas y Riegos Especiales

Disposiciones más frecuentes en el riego por aspersión. Empleo de mangueras de pequeño diámetro. Importancia del tiempo de parada en las instalaciones.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
		<b>CÓDIGO:</b> <b>P/CL009_D002</b>	

Conducciones con tuberías de gran diámetro enrollables. Sistemas pivot y sus variantes. Riego por aspersión antihelada: Mecanismo meteorológico, mecanismo de helada en las plantas, protección mediante el hielo, métodos de protección. Fertirrigación

Tema 04: Estudio hidráulico de las instalaciones de riego por aspersión

Introducción: Distribución continua y discreta. Procedimiento general para el cálculo hidráulico. Pérdidas de carga admitidas. Aplicación a los distintos casos. Empleo de aspersores con mangueras. Empleo de reguladores de presión. Ramales de riego de varios diámetros.

Tema 05: Riego Por Goteo. Descripción Del Sistema

Descripción de riego localizado. Ventajas e inconvenientes. Tipos de riego localizado. Movimiento y distribución del agua en los suelos regados por goteo. Volumen de suelo mojado. Elementos básicos de una instalación de goteo. Sistemas de filtrado: Desarenadores, hidrociclones, filtros australianos, filtros de malla, filtros de arena, colocación de filtros. Equipos de fertirrigación. Tuberías especiales. Reguladores de presión y caudal. Automatismos. Aparatos para estimar las necesidades de riego. Tensiómetros y tanques evaporimétricos.

Tema 06: Goteros Y Mangueras De Gotero



Goteros: Características. Clasificación de los goteros: Según su hidráulica, según sus puntos de emisión, según su colocación, según el riesgo de obstrucción. Curvas presión-caudal: Exponente de descarga. Coeficiente de variación del proceso de fabricación. Sensibilidad al cambio de temperatura. Elección del tipo de gotero. Mangueras de gotero.

Tema 07: Riego Localizado: Diseño Agronómico

Etapas del diseño agronómico. Efectos de la localización en la evapotranspiración. Adaptación de las raíces al riego localizado. Cálculo de las necesidades netas de riego: Método de los coeficientes correctores. Pérdidas por percolación. Necesidades de lavado. Necesidades totales de riego. Dosis, frecuencia y tiempo de riego. Porcentaje de suelo mojado. Disposición y número de emisores. Problema de las obstrucciones en el riego localizado.

Tema 08: Riego Localizado. Diseño Hidráulico

Datos previos. Coeficiente de uniformidad de diseño: Factores constructivos e hidráulicos. Coeficiente de uniformidad absoluta. Tolerancia de presiones y su distribución en la subunidad de riego. Distribución continua y discreta. Fórmulas generales para el cálculo de pérdidas de carga. Pérdidas de carga en la conexión de los goteros. Distribución de la presión en un ramal. Distribución de la presión en los ramales secundarios portaramales. Caso de ramales de dos diámetros. Caso de ramales portaemisores alimentados por el centro

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
		<b>CÓDIGO:</b> <b>P/CL009_D002</b>	

**Tema 09: Riego Por Gravedad**

Descripción, ventajas e inconvenientes. Tipos de riego por superficie. Riego por surcos. Riego por escurrimiento. Riego por inundación.

**Tema 10: El Golpe De Ariete**

Régimen variable en las tuberías. Golpe de ariete. Descripción del fenómeno. Tiempo de cierre de la válvula: Cierre rápido y lento. Fórmulas de Michaud y Allievi. Valor de la celeridad. Método práctico para el cálculo del golpe de ariete. Métodos para reducir el efecto del golpe de ariete.

**Tema 11: Grupos De Bombeo I**

Elevación de líquidos mediante bombas hidráulicas. Alturas geométrica y manométrica. Limitaciones en la altura de aspiración. Curva característica de la conducción. Potencia necesaria del grupo de bombeo.

**Tema 12: Grupos De Bombeo II**



Clasificación general de las máquinas hidráulicas. Partes de que constan las bombas centrífugas. Clasificación de las bombas centrífugas. Determinación de las curvas características en un banco de ensayos. Punto de funcionamiento de una instalación de bombeo simple y compleja. Acoplamiento de bombas en serie y en paralelo. Leyes de semejanza en bombas centrífugas. Utilización práctica de las leyes de semejanza: Velocidad variable, recorte del rodete. Detalles de montaje y normas de manejo de los diferentes tipos de bombas usadas más frecuentemente en los riegos.

**Tema 13: Drenaje Agrícola**

Introducción. Definiciones. Objetivos del drenaje. Necesidades de drenaje. Efecto de la salinidad en suelos y plantas. Sistemas y tipos de drenaje. Drenaje superficial. Drenaje subsuperficial. Prácticas asociadas al drenaje.

**Actividades formativas**

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas GG	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento TP	No presencial EP
Tema	Total		PCH	LAB	ORD	SEM		
1	7	2					5	
2	4.25	2					2.25	
3	5	2					3	
4	22.5	3.5		6		3	10	
5	9	3					6	
6	11	3				1	7	
7	15.5	3		5.5		1	6	
8	11.5	2			2.5	1	6	
9	12.5	3			1.5	1	7	
10	13	3			1	1	8	

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	<b>CÓDIGO: P/CL009_D002</b>		

11	12	3				1	8
12	16.5	4			1.5	1	10
13	8.25	2			1.5	0.5	4.25
<b>Evaluación</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					
<b>TOTAL</b>	150	<b>37.5</b>		<b>11.5</b>		<b>11</b>	<b>7.5</b>
						<b>7.5</b>	<b>82.5</b>



GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
 SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

- CLASE magistral: El profesor expondrá los aspectos teóricos de la asignatura, para ello se emplearán materiales didácticos de apoyo (documentos fotocopiados que se repartirán en clase y digitalizados que se difundirán a través de la plataforma virtual). Los alumnos tendrán a su disposición una bibliografía básica que se entregará a comienzo de curso, con la finalidad de servir de apoyo al seguimiento de los temas y contrastar diversos puntos de vista.
- SEMINARIOS:  
Se celebrarán seminarios en la asignatura que los alumnos tendrán que preparar bajo la dirección del profesor, con la finalidad de resolver problemas y exponer oralmente los resultados.
- PRÁCTICAS DE CAMPO:  
Se visitarán comunidades de regantes o explotaciones de riego donde el alumno podrá ver como se ponen en práctica los conocimientos teóricos adquiridos. Así mismo se realizarán prácticas de campo en las instalaciones de la Escuela.

### Resultados de aprendizaje

RA157-Los estudiantes tendrán capacidad para comprender conocimientos en el área de ingeniería agroforestal con capacidad para leer libros de texto avanzados, incluso aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.  
 RA158-Los estudiantes tendrán capacidad para aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseerán las competencias para la resolución de problemas dentro del área de ingeniería agroforestal.  
 RA159-Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de ingeniería agroforestal, de forma que les permita emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.  
 RA160-Los estudiantes podrán transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.  
 RA161-Los estudiantes habrán desarrollado habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.  
 RA165-Los estudiantes tendrán la capacidad de resolver problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.  
 RA169-Los estudiantes tendrán conocimientos para la redacción de los proyectos técnicos específicos en el área de ingeniería agroforestal.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	<b>CÓDIGO: P/CL009_D002</b>	

RA170-Los estudiantes tendrán sus conocimientos de electrificación de explotaciones agropecuarias, maquinaria agrícola, sistemas y tecnología del riego, construcciones agropecuarias e instalaciones para la salud y el bienestar animal.

### Sistemas de evaluación

1. Evaluación final de los conocimientos noventa por ciento
2. Evaluación continua cinco por ciento
3. Asistencia con aprovechamiento de actividades presenciales cinco por ciento

Para superar la asignatura será necesario obtener una puntuación mínima de cinco puntos sobre diez en cada tipo de actividad.

Las actividades Seminario-Laboratorio y viajes de prácticas son "no recuperables", a menos que el alumno repita esa parte del plan de trabajo al año siguiente.

El alumno podrá acogerse al modelo de Evaluación Continua, de acuerdo con la vigente Normativa de la Uex, comunicándolo por escrito en las tres primeras semanas del semestre.

En el modelo de Evaluación Continua es necesario la asistencia al 80% de las clases (se realizarán controles de asistencia).



La Evaluación Continua se realizará a lo largo del semestre mediante la valoración de los conocimientos y habilidades adquiridos por el alumno relativos al dominio de la asignatura. El profesor propondrá en clase los ejercicios y test necesarios para obtener una nota de la progresión del alumno de cara a la evaluación continua. Existirán pruebas parciales, que podrán constar de una parte teórica y otra relativa a los ejercicios resueltos las clases y seminarios, y cuyos objetivos consisten, por un lado, en hacer un seguimiento del nivel de entendimiento de la materia teórica y, por otro, en evaluar la capacidad para la resolución de problemas prácticos en un tiempo limitado. La fecha y el lugar se comunicarán oportunamente.

La evaluación de los dos bloques temáticos se realizará mediante pruebas escritas que constarán de una parte de teoría y otra de problemas. Ambas partes deberán ser superadas independientemente con una nota superior al cinco sobre diez. El alumno deberá aprobar los dos bloques temáticos, siendo la nota final la media proporcional de los dos bloques. En ningún caso se realizará la media si en una de las partes la nota es inferior a cuatro, siendo la nota final será la correspondiente a la parte que impide la realización de la media.

El alumno podrá acogerse al modelo de prueba final alternativa de carácter global, de acuerdo con la vigente Normativa de la Uex.

La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes, que podrán llevarla a cabo, durante el primer cuarto del periodo de impartición de la asignatura. Las solicitudes se realizarán, a través de un espacio específico creado para ello en el Campus Virtual. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

La prueba final alternativa de carácter global consistirá en un examen escrito que tendrá dos partes, una correspondientes a cada bloque temático. Cada parte constará de teoría y problemas. Ambas partes deberán ser superadas independientemente con una nota superior al

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
		<b>CÓDIGO:</b> <b>P/CL009_D002</b>	

cinco sobre diez, siendo la nota final la media proporcional de los dos bloques. En ningún caso se realizará esta media si en una de las partes la nota es inferior a cuatro, siendo la nota final la correspondiente a la parte que impide la realización de la media.

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### Básica

ARVIZA VALVERDE, J., 1991. *Curso de riego*. Edita la Consellería d'Agricultura i Pesca de la Generalitat Valenciana. 279 pp.

PIZARRO CABELLO, F., 1996. *Riegos localizados de alta frecuencia*. 3ª edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

TARJUELO MARTIN-BENITO, J.M., 1999. *El riego por aspersión y su tecnología*. Ediciones Mundi-Prensa. 569 pp.

TORRES SOTELO, J.E., 1981. *Hidráulica*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Valencia.

UNIDAD DOCENTE DE MECANICA DE FLUIDOS, 1992. *Curso de ingeniería hidráulica*. Tomos I y II. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.

#### Complementaria

AGÜERA SORIANO, J., 1996. *Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas*. IV Edición. Editorial Ciencia 3, S.A. 700 pp.

*Curso de redes hidráulicas de riegos a presión*, 1993. Edita el Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Aragón, La Rioja, Navarra y País Vasco. Zaragoza.

DE PACO LOPEZ SANCHEZ, J.L., 1992. *Fundamentos del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y de drenaje*. IRYDA-Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

IRYDA., 1985. *Normas para proyectos de riego por aspersión*. IRYDA. Madrid.

MENDILUCE ROSICH, E., 1987. *El golpe de ariete en impulsiones*. 2ª Edición. Colección Obras Hidráulicas. Ed. Librería Editorial Bellisco. 190 pp.

MONTALBO LOPEZ, T., 1987. *Análisis de distribuciones discretas (Aplicación al riego)*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Valencia.

RODRIGO LOPEZ, J; HERNANDEZ ABREU, J.M; PEREZ REGALADO, A; GONZALEZ HERNANDEZ, J.F., 1996. *Riego localizado*. IRYDA-Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

El material relacionado con la asignatura estará disponible en la biblioteca de la Uex, material en el cual el profesorado basa parte de su temario, además de facilitarle, a priori, los guiones de cada tema y los enunciados de los problemas para que trabajen en horario no presencial.



	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	<b>CÓDIGO: P/CL009_D002</b>	

Si el alumnado lo considera necesario, a su disposición tiene las instalaciones de la Escuela de Ingenierías Agrarias y de la Uex para la realización de trabajos que pudieran ser de su interés o que facilitarían la ampliación de sus conocimientos y habilidades.

El alumno tendrá acceso a los recursos de la plataforma virtual de la asignatura, a través del cual podrá comunicarse con el profesorado y otros compañeros. Además contará con material extra o enlaces a webs de interés que el profesorado colocará de manera accesible al alumnado, los guiones de los temas que serán puestos a disposición previamente a su desarrollo en las aulas, así como la ficha de la asignatura, con el programa y los criterios de evaluación.

La interacción profesor-alumno será llevada a cabo gracias a las direcciones de mail y a los foros de la plataforma virtual.