

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

## PLAN DOCENTE DE RIEGOS Y DRENAJES

Curso académico 2015-2016

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
<b>Mercedes Gómez-Aguado Gutiérrez</b>	D-104 Edificio Alfonso XIII	mgag@unex.es	
<b>Miguel Ángel Ruiz Pulido</b>	D-105 Edificio Alfonso XIII	maruiz@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Agroforestal		
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal		
Profesor coordinador	<b>Mercedes Gómez-Aguado Gutiérrez</b>		
Competencias*			
<p><b>1. BÁSICAS Y GENERALES</b></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>			

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

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

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.

CG8 - Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.

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.

## 2. TRANSVERSALES

CT2 - Conocimiento de una lengua extranjera (inglés).

## 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

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

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. 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**

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

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

**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.

	<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>	

Actividades formativas*					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	7	2			5
2	4.25	2			2.25
3	5	2			3
4	22.5	3.5	9		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
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 del conjunto</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>37.5</b>	<b>22.5</b>	<b>7.5</b>	<b>82.5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

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.

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

<b>Resultados de aprendizaje*</b>
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>RA160-Los estudiantes podrán transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>RA161-Los estudiantes habrán desarrollado habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p> <p>RA165-Los estudiantes tendrán la capacidad de resolver problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.</p> <p>RA169-Los estudiantes tendrán conocimientos para la redacción de los proyectos técnicos específicos en el área de ingeniería agroforestal.</p> <p>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.</p>
<b>Sistemas de evaluación*</b>
<p>Para poder acogerse al sistema de evaluación continua es precisa la asistencia al 80% de las clases (se realizarán controles de asistencia). Perderá la opción de evaluación continua todo alumno que no cumpla el nivel de asistencia mínimo exigido, así como quien no complete adecuadamente el programa de prácticas.</p> <p>La asistencia a todas las actividades anteriormente descritas es obligatoria para poder presentarse a los controles de evaluación continua.</p> <p><b>EVALUACIÓN CONTINUA</b></p> <p>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 podrá recoger en clase los ejercicios y tests necesarios para obtener una nota de la progresión del alumno de cara a la evaluación continua. Existirán dos pruebas parciales, que constarán de una parte teórica y otra relativa a los ejercicios resueltos en los seminarios de problemas, 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</p>

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

tiempo limitado. La fecha y el lugar se comunicarán oportunamente. Aquellos alumnos que no superen la asignatura por evaluación continua podrán presentarse a la convocatoria final con la totalidad del temario, en el que se incluye el contenido de la práctica.

**CONVOCATORIA ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA:**

El alumno que no supere la asignatura en la evaluación continua, podrá presentarse al examen final de la convocatoria, que abarcará toda la materia contenida en la asignatura.

El examen podrá incluir preguntas relativas a los trabajos que se han realizado durante el curso.

En la calificación final no se aplicarán los porcentajes establecidos en la evaluación continua, y ésta será la del examen, teniendo en cuenta la nota de prácticas que debe ser mayor o igual a cinco puntos sobre diez.

La evaluación se realizará mediante un examen final escrito que constará de una parte de teoría y otra de problemas. Ambas partes deberán ser superadas independientemente con una nota superior al 5 sobre 10.

Cada una de las partes a su vez estará formada por un examen de los temas correspondientes, por un lado al riego por aspersión, golpe de ariete y sistemas de bombeo. Y por otro el resto de temas. Siendo de nuevo aplicable el deber superar cada una de las partes con nota superior al 5.

**Bibliografía (básica y complementaria)**

Básica

ARVIZA VALVERDE, J., 1991. *Curso de riego*. Edita la Conselleria 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.

	<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>	

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.

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.

### Horario de tutorías

Tutorías programadas:  
Ver web EIA

Tutorías de libre acceso:  
Ver web EIA

	<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>	

### Recomendaciones

- Asistencia a clase.
- El conocimiento, seguimiento y dominio de la asignatura requiere por parte del alumno el estudio diario de los temas que se van impartiendo en las clases.
- En las tutorías programadas el alumno debe presentar el trabajo propuesto anteriormente por el profesor.
- Tener aprobadas la asignatura de Fundamentos de Ingeniería Rural I de segundo curso curso de grado.