



## GUÍA DOCENTE CURSO: 2016-17

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA				
Asignatura:	Diseño de Sistemas de Riego Localizado (Esp. TI)			
Código de asignatura:	70782204	Plan:	Máster en Horticultura Mediterránea bajo Invernadero	
Año académico:	2016-17	Ciclo formativo:	Máster Universitario Oficial	
Curso de la Titulación:	1	Tipo:	Optativa	
Duración:	Primer Cuatrimestre			
DISTRIBUCIÓN HORARIA DE LA ASIGNATURA SEGÚN NORMATIVA				
	Créditos:	3	Horas Presenciales del estudiante:	22,5
			Horas No Presenciales del estudiante:	52,5
			Total Horas:	75
UTILIZACIÓN DE LA PLATAFORMA VIRTUAL:		Multimodal		

DATOS DEL PROFESORADO			
Nombre	Martínez López, Juan		
Departamento	Dpto. de Ingeniería		
Edificio	Edificio Científico Técnico II - A 1		
Despacho	10		
Teléfono	+34 950 015906	E-mail (institucional)	<a href="mailto:jumartin@ual.es">jumartin@ual.es</a>
Recursos Web personales	<a href="#">Web de Martínez López, Juan</a>		
Nombre	Reca Cardeña, Juan		
Departamento	Dpto. de Ingeniería		
Edificio	Edificio Científico Técnico II - A 1		
Despacho	11		
Teléfono	+34 950 015428	E-mail (institucional)	<a href="mailto:jreca@ual.es@ual.es">jreca@ual.es@ual.es</a>
Recursos Web personales	<a href="#">Web de Reca Cardeña, Juan</a>		
Nombre	Zapata Sierra, Antonio Jesús		
Departamento	Dpto. de Ingeniería		
Edificio	Edificio Científico Técnico II - A 1		
Despacho	13		
Teléfono	+34 950 015545	E-mail (institucional)	<a href="mailto:ajzapata@ual.es">ajzapata@ual.es</a>
Recursos Web personales	<a href="#">Web de Zapata Sierra, Antonio Jesús</a>		

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==>

Firmado Por

Universidad De Almeria

Fecha

20/09/2016

ID. FIRMA

blade39adm.ual.es

7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==

PÁGINA

1/7



7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==

## ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Actividades previstas para el aprendizaje y distribución horaria del trabajo del estudiante por actividad (estimación en horas)

I. ACTIVIDADES DEL ESTUDIANTE (Presenciales / Online)	• Gran Grupo	0,0
	• Grupo Docente	11,0
	• Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	11,5
	<i>Total Horas Presenciales/On line ...</i>	22,5
II. ACTIVIDADES NO PRESENCIALES DEL ESTUDIANTE (Trabajo Autónomo)	• ( Trabajo en grupo, Trabajo individual )	52,5
	<i>Total Horas No Presenciales ...</i>	52,5
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE		75,0

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==>

Firmado Por

Universidad De Almeria

Fecha

20/09/2016

ID. FIRMA

blade39adm.ual.es

7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==

PÁGINA

2/7



7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==

## ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

### Justificación de los contenidos

El objetivo principal de este curso es que los alumnos aprendan a realizar el diseño y el dimensionamiento de un Sistema de Riego de Invernadero completo. Además interesa que el alumno sea capaz de evaluar y manejar estos sistemas de riego. La materia impartida en este curso puede ser interesante para los futuros titulados del Master en Horticultura Mediterránea bajo Invernadero que se dediquen a la realización de proyectos de Invernaderos o al asesoramiento de agricultores en campo. También será interesante para técnicos que trabajen en la gestión de comunidades de regantes o en cualquier tema relacionado con la eficiencia del uso del agua en los cultivos de invernadero.

### Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Esta asignatura está relacionada fundamentalmente con el resto de asignaturas que forman el bloque de Tecnología de Invernaderos y es complementaria de las asignaturas del bloque de Producción Hortícola, que tratan del manejo del riego y del efecto del agua en la producción del cultivo.

### Conocimientos necesarios para abordar la Asignatura

En cuanto a los contenidos propios del curso, debido al carácter eminentemente práctico de este curso, no se requiere de ningún conocimiento previo. Sin embargo, es recomendable tener conocimientos en hidráulica o mecánica de fluidos. También es aconsejable estar familiarizado con el uso de programas informáticos, como hojas de cálculo, bases de datos, procesadores de textos, etc. No obstante, el curso se ha diseñado de forma que cualquier alumno que carezca de los requisitos anteriores los pueda ir adquiriendo progresivamente con las actividades planteadas y con un poco de esfuerzo adicional.

### Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

No existe ningún requisito previo

## COMPETENCIAS

### Competencias Generales

*Competencias Genéricas de la Universidad de Almería*

- Conocimientos básicos de la profesión
- Capacidad para resolver problemas
- Habilidad en el uso de las TIC

*Otras Competencias Genéricas*

- Comprender y poseer conocimientos
- Aplicación de conocimientos

### Competencias Específicas desarrolladas

1. Establecer criterios de búsqueda y selección de elementos de sistemas de riego de invernadero.
2. Dominio de metodologías de dimensionamiento para los diferentes componentes del sistema.
3. Conocer y manejar herramientas de cálculo (programas informáticos).
4. Desarrollar la capacidad de tomar decisiones, necesaria para realizar cualquier trabajo técnico de diseño, donde el espacio de posibles soluciones suele ser bastante extenso.

## OBJETIVOS/RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

El objetivo principal de este curso es que los alumnos aprendan a realizar el diseño y el dimensionamiento de un Sistema de Riego de Invernadero completo. Además interesa que el alumno sea capaz de evaluar y manejar estos sistemas de riego. Para conseguirlo será necesario:

1. Conocer los componentes, elementos y tipos de Sistemas de Riego en Invernadero.
2. Aprender criterios de diseño y metodologías de dimensionamiento de las diferentes partes de estos sistemas.
3. Conocer los diferentes métodos de evaluación de estos sistemas y las labores de manejo necesarias para mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento.
4. Realizar el diseño completo de un Sistema de Riego en Invernadero, poniendo en práctica y consolidando los conocimientos aprendidos en este curso.

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==>

Firmado Por

Universidad De Almería

Fecha

20/09/2016

ID. FIRMA

blade39adm.ual.es

7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==

PÁGINA

3/7



7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==

**BLOQUES TEMÁTICOS Y MODALIDADES ORGANIZATIVAS**

Bloque	Contenidos		
<b>Contenido/Tema</b>			
	I. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO EN INVERNADERO. ELEMENTOS DEL SISTEMA I.1. Introducción I.2. Clasificación de los sistemas de riego en invernadero I.3. Elementos del sistema: Balsa, cabeza y red de distribución I.4. Balsa de almacenamiento I.5. Grupo de bombeo I.6. Equipos de filtración. I.7. Equipos de fertirriego I.8. Elementos de medida y control I.9. Emisores. Funcionamiento y tipos I.10. Tuberías. Materiales y normativa		
<b>Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo</b>			
Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas		2,0
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Búsqueda, consulta y tratamiento de información		2,0
<b>Descripción del trabajo autónomo del alumno</b>			
El trabajo autónomo del alumno consistirá en: <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a las sesiones presenciales</li> <li>Revisar el material docente del tema y la bibliografía recomendada</li> <li>Resolver y en su caso enviar los problemas propuestos en clase</li> <li>Buscar y ampliar información sobre los aspectos tratados en clase</li> </ul>			
<b>Contenido/Tema</b>			
	II. DISEÑO AGRONÓMICO II.1. Introducción II.2. Etapas del diseño agronómico II.3. Cálculo de las necesidades hídricas del cultivo II.4. Calidad de agua para riego. Necesidades de lavado II.5. Necesidades de riego II.6. Elección del gotero más adecuado II.7. Formación del bulbo húmedo II.8. Disposición de emisores en campo II.9. Dosis, frecuencia y tiempo de riego II.10. Número de sectores de riego		
<b>Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo</b>			
Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas		2,0
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Búsqueda, consulta y tratamiento de información		2,5
<b>Descripción del trabajo autónomo del alumno</b>			
El trabajo autónomo del alumno consistirá en: <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a las sesiones presenciales</li> <li>Revisar el material docente del tema y la bibliografía recomendada</li> <li>Resolver y en su caso enviar los problemas propuestos en clase</li> <li>Buscar y ampliar información sobre los aspectos tratados en clase</li> </ul>			
<b>Contenido/Tema</b>			
	III. DISEÑO HIDRÁULICO III.1. Introducción III.2. Uniformidad de distribución III.3. Cálculo de la tolerancia de presiones III.4. Trazado de la red de distribución III.5. Cálculo de ramal de riego III.6. Diseño red terciaria de distribución III.7. Potencia de equipo de impulsión		
<b>Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo</b>			
Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas		3,0
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Búsqueda, consulta y tratamiento de información		3,0
<b>Descripción del trabajo autónomo del alumno</b>			
El trabajo autónomo del alumno consistirá en: <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a las sesiones presenciales</li> </ul>			

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==>

Firmado Por

Universidad De Almería

Fecha

20/09/2016

ID. FIRMA

blade39adm.ual.es

7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==

PÁGINA

4/7



7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==

- Revisar el material docente del tema y la bibliografía recomendada
- Resolver y en su caso enviar los problemas propuestos en clase
- Buscar y ampliar información sobre los aspectos tratados en clase

#### Contenido/Tema

IV. DISEÑO CABEZA DE SISTEMA  
 IV.1. Introducción  
 IV.2. Dimensionamiento de balsa de almacenamiento  
 IV.3. Elección del equipo de impulsión  
 IV.4. Diseño del equipo de filtración  
 IV.5. Elección y dimensionamiento del equipo de fertirriego  
 IV.6. Sensores y Programadores de Riego  
 IV.7. Dispositivos de control y medida : caudalímetros, manómetros, reguladores de presión y válvulas hidráulicas

#### Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo

Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas		2,0
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Búsqueda, consulta y tratamiento de información		2,0

#### Descripción del trabajo autónomo del alumno

El trabajo autónomo del alumno consistirá en:

- Asistir a las sesiones presenciales
- Revisar el material docente del tema y la bibliografía recomendada
- Resolver y en su caso enviar los problemas propuestos en clase
- Buscar y ampliar información sobre los aspectos tratados en clase

#### Contenido/Tema

V. EVALUACIÓN Y MANEJO DEL SISTEMA  
 V.1. Introducción  
 V.2. Obturación de emisores  
 V.3. Métodos de Evaluación  
 V.4. Tratamientos químicos del agua  
 V.5. Operaciones de limpieza de equipos  
 V.6. Programación del riego  
 V.7. Programación del fertirriego

#### Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo

Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas		2,0
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Búsqueda, consulta y tratamiento de información		2,0

#### Descripción del trabajo autónomo del alumno

El trabajo autónomo del alumno consistirá en:

- Asistir a las sesiones presenciales
- Revisar el material docente del tema y la bibliografía recomendada
- Resolver y en su caso enviar los problemas propuestos en clase
- Buscar y ampliar información sobre los aspectos tratados en clase

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==>

Firmado Por	Universidad De Almeria		Fecha	20/09/2016
ID. FIRMA	blade39adm.ual.es	7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==	PÁGINA	5/7
				
7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==				

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

### Criterios de Evaluación

En este curso se va a realizar una evaluación continua. Los aspectos más relevantes del trabajo del alumno en el curso que se van a tener en cuenta para evaluar el logro que obtenga y calificar el mismo son: trabajo principal del curso, asistencia y participación en clase (se valorará tanto la participación en las clases presenciales, como el uso de la plataforma virtual del curso). Los alumnos que superen la evaluación continua tendrán aprobada la asignatura y no será necesario que realicen el examen final. Los alumnos que no superen la evaluación continua podrán realizar el examen final para aprobarla. Este examen también podrán realizarlo los alumnos que hayan superado la evaluación continua y deseen subir su calificación. En ambos casos la calificación final será la obtenida en dicho examen final.

### Porcentajes de Evaluación de las Actividades a realizar por los alumnos

	Actividad	(Nº horas)	Porcentaje
I. ACTIVIDADES DEL ESTUDIANTE (Presenciales / Online)	• Gran Grupo	( 0 )	0 %
	• Grupo Docente	( 11 )	10 %
	• Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	( 11,5 )	20 %
II. ACTIVIDADES NO PRESENCIALES DEL ESTUDIANTE (Trabajo autónomo)	• ( Trabajo en grupo, Trabajo individual )	(52,5)	70 %

### Instrumentos de Evaluación

- Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc.
- Otros: Examen final escrito para los alumnos que no superen la evaluación continua, o lo soliciten.  
El examen final tendrá dos partes. Una parte práctica consistente en la resolución de un problema de diseño de un sistema de riego de invernadero y una parte teórica, consistente en 5 preguntas a desarrollar sobre los contenidos de la asignatura. Ambas partes se calificaran de 0 a 10. La nota del examen será la nota media de ambas partes, siempre y cuando en ambas partes la nota sea al menos de 3 puntos. En caso contrario, el alumno quedará suspenso. Los alumnos, para aprobar la asignatura tendrán que conseguir una calificación mínima de 5.

### Mecanismos de seguimiento

- Asistencia y participación en seminarios
- Alta y acceso al aula virtual
- Participación en herramientas de comunicación (foros de debate, correos)
- Entrega de actividades en aula virtual

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==>

Firmado Por	Universidad De Almeria	Fecha	20/09/2016
ID. FIRMA	blade39adm.ual.es	PÁGINA	6/7



7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía recomendada

#### Básica

- Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements (ALLEN, R.G.; L.S. PEREIRA; D. RAES y M. SMITH) - Bibliografía básica
- El riego. Fundamentos hidráulicos (LOSADA, A) - Bibliografía básica
- El riego II. Fundamentos de su hidrología y de su práctica (LOSADA, A) - Bibliografía básica
- Fertirrigación : cultivos horticolas, frutales y ornamentales (Carlos Cadahia) - Bibliografía básica
- Hydraulic design of drip irrigation systems (WU, I.P., T.A. HOWELL y E.A. HILER) - Bibliografía básica
- Riego localizado (RODRIGO, J., J.M. HERNÁNDEZ, A. PÉREZ y J.F. GONZÁLEZ) - Bibliografía básica
- Riegos localizados de alta frecuencia (RLAF) : goteo, microaspersión, exudación (Fernando Pizarro Cabello) - Bibliografía básica
- Sprinkle and trickle irrigation (KELLER, J. y R. D. BLIESNER) - Bibliografía básica
- Vademecum de materiales de riego (CUENCA, J) - Bibliografía básica

#### Complementaria

### Bibliografía existente en el Sistema de Información de la Biblioteca de la UAL

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección:

[http://almirez.ual.es/search/e?SEARCH=DISEÑO DE SISTEMAS DE RIEGO LOCALIZADO \(ESP. TI\)](http://almirez.ual.es/search/e?SEARCH=DISEÑO DE SISTEMAS DE RIEGO LOCALIZADO (ESP. TI))

### DIRECCIONES WEB

- <http://www.infoagro.com/>  
*Información agrícola*
- <http://www.naandanjain.com/>  
*Material de riego*
- <http://www.regaber.com/>  
*Material de riego*
- <http://www.marbroer.com/marbroer/index.php>  
*Fabricantes sistemas de riego por goteo*
- <http://www.azud.com/Inicio/Index.aspx>  
*Fabricantes sistemas de riego*
- <http://www.fao.org/>  
*Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*
- <http://www.grundfos.es/>  
*Fabricante de bombas*
- <http://www.bombas-ideal.com/Bombas-Ideal-Index.asp>  
*Fabricante de bombas*
- <http://www.lama1.net/>  
*Sistemas de filtrado*
- <http://www.stf-filtros.com/>  
*Sistemas de filtrado*
- <http://www.progres.es/>  
*Automatas riego*
- <http://www.itc.es/1.php?idioma=2>  
*Dosificadores abono*
- <http://www.nutricontrol.com/>  
*Sistemas de control de abonado*

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==>

Firmado Por

Universidad De Almería

Fecha

20/09/2016

ID. FIRMA

blade39adm.ual.es

7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==

PÁGINA

7/7



7n6eQJLPwnzs51iuno4xKg==