



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE  
**RIEGOS Y EQUIPOS AGRARIOS**

Coordinación: ARNÓ SATORRA, JAIME

Año académico 2017-18

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	RIEGOS Y EQUIPOS AGRARIOS			
<b>Código</b>	102566			
<b>Semestre de impartición</b>	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
<b>Carácter</b>	<b>Grado/Máster</b>	<b>Curso</b>	<b>Carácter</b>	<b>Modalidad</b>
	Grado en Ingeniería Agraria y Alimentaria	3	OBLIGATORIA	Presencial
	Máster Universitario en Ingeniería Agronómica		COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN	Presencial
<b>Número de créditos ECTS</b>	6			
<b>Grupos</b>	1GG,2GP			
<b>Créditos teóricos</b>	0			
<b>Créditos prácticos</b>	0			
<b>Coordinación</b>	ARNÓ SATORRA, JAIME			
<b>Departamento/s</b>	ENGINYERIA AGROFORESTAL			
<b>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</b>	Hores presencials: 60 Hores no presencials: 90			
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			
<b>Idioma/es de impartición</b>	Català: 100%			
<b>Horario de tutoría/lugar</b>	JAUME ARNÓ SATORRA: Despatx: 4.2.02.2/ Horari a concretar/ 973702859 LLUÍS COTS RUBIÓ: Despatx: 4.2.02.1/ Horari a concretar/ 973702820 JOAQUIM MONSERRAT VISCARRI: Despatx: 4.2.01.2/ Horari a concretar/ 973702866			

Profesor/a (es/as)	Direcció electrònica professor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
ARNÓ SATORRA, JAIME	jarno@eagrof.udl.cat	2,5	
COTS RUBIÓ, LLUÍS	cots@eagrof.udl.cat	2,7	
MONSERRAT VISCARRI, JOAQUIM	monserrat@eagrof.udl.cat	,6	
ESCOLÀ AGUSTÍ, ALEXANDRE	aescola@eagrof.udl.cat	,5	

## Informació complementaria de la assignatura

### Assignatura/matèria en el conjunt del pla d'estudis

En l'àmbit de l'especialitat d'*Hortofructicultura i Jardineria*, l'enginyer agrari i alimentari ha de saber seleccionar i utilitzar la tecnologia necessària per al correcte desenvolupament de les diferents fases que constitueixen el procés productiu en el que centri la seva activitat. En aquest sentit, la maquinària agrícola i la tecnologia del reg hi juguen un paper fonamental, no només per la seva condició de medis de producció ineludibles, sinó per la importància tècnica i econòmica que suposen el disseny de les instal·lacions de reg i l'adequada selecció i utilització en camp de les màquines i equips agrícoles.

L'assignatura *Regs i Equipaments Agrícoles* pretén formar l'alumne en aquelles habilitats que el capacitin per a l'elecció del sistema de mecanització més apropiat per a una determinada explotació, i per al disseny agronòmic i hidràulic de les instal·lacions de reg normalment utilitzades en hortofructicultura i espais verds.

### Recomanacions

Com a coneixements previs, són especialment rellevants els relacionats amb *Fonaments de l'Enginyeria Rural, Bases de la Producció Vegetal i Topografia, SIG i Teledetecció*. Per altra banda, és aconsellable cursar aquesta assignatura simultàniament a les assignatures *Fructicultura, Horticultura i Jardineria*.

## Objetivos académicos de la asignatura

Els objectius a assolir inclouen:

### Bloc 'Equipaments agraris'

Conèixer els equips i màquines que poden utilitzar-se per a la mecanització de les explotacions hortofructícoles.

Conèixer els conceptes i procediments que fan possible la selecció, la previsió de costos i la gestió de la maquinària necessària en explotacions hortofructícoles i jardineria.

## **Bloc 'Regs'**

RA1: Comprendre la importància del regadiu i els mètodes de reg.

RA2: Conèixer els elements i equips de les instal·lacions de reg.

RA3: Saber fer el disseny agronòmic del reg i la seva programació.

RA4: Determinar la qualitat del reg.

RA5: Dimensionar les canonades de les instal·lacions de reg.

## **Competències**

### **Competències bàsiques i generals**

CB2: Saber aplicar els coneixements d'una manera professional i assolir les competències per a l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

CB3: Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB4: Saber transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5: Desenvolupar aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

CG1: Estar capacitats per a la concepció i la redacció de projectes i informes relacionats amb la producció hortofructícola, la jardineria i el paisatgisme.

CG2: Ser coneixedors de les tecnologies, la maquinària i els sistemes de subministrament hídic i energètic.

CG8: Saber analitzar situacions concretes, definir problemes, prendre decisions i implementar plans d'actuació en la recerca de solucions.

CG10: Saber seleccionar i fer anar les fonts d'informació escrites i informatitzades disponibles (normativa i reglamentació) relacionades amb l'activitat professional.

CG12: Saber treballar en equips multidisciplinars i multiculturals.

CG13: Saber presentar correctament la informació de forma oral i escrita.

### **Competències específiques**

Enginyeria de les explotacions hortofructícoles. Regs i drenatges. Maquinària per a l'hortofructicultura i la jardineria.

Determinar la tipologia de màquines més apropiades segons l'orientació productiva de l'explotació, i saber-ne estimar les necessitats (dimensionament) i viabilitat econòmica.

Conèixer les labors i les operacions mecanitzades que es poden dur a terme en una explotació d'orientació hortofructícola, concretament, la maquinària utilitzada per al manteniment del sòl, la fertilització, la protecció del cultiu, la poda i la recol·lecció.

Conèixer les bases de l'agricultura de precisió i les possibilitats de la seva aplicació en fructicultura, viticultura i gestió d'espais verds.

Dissenyar el reg en funció dels condicionants del medi: clima, sòl, planta, topografia, etc.

Saber escollir i dimensionar els diferents elements d'una instal·lació de reg.

Avaluar el funcionament de les instal·lacions de reg.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

### Temari

#### Bloc temàtic 'Equipaments Agraris'

##### 1. Mecanització de l'explotació hortofructícola

Tècniques de conreu en hortofructicultura. Operacions mecanitzades en cultius arboris i cultius hortícoles. Classificació de les màquines. Normativa sobre maquinària.

##### 2. Cost d'utilització i gestió de la maquinària agrícola

Costos fixos i costos variables. Amortització de la maquinària. Interessos del capital invertit. Assegurances, taxes i magatzem. Combustibles. Reparacions i manteniment de la maquinària. Mà d'obra. Selecció de maquinària. Llindars de rendibilitat i substitució.

##### 3. El tractor especialitzat per a l'hortofructicultura

Utilització del tractor en l'explotació hortofructícola. Classificació. Seguretat i ergonomia. Motor i transmissió de la potència. La unió tractor-atifell. Elevador hidràulic i presa de força del tractor.

##### 4. Maquinària per a l'aplicació de productes fitosanitaris

Distribució de productes fitosanitaris i impacte ambiental. Teoria de la polvorització. Polvorització hidràulica, pneumàtica, hidropneumàtica, centrífuga, electrostàtica i tèrmica. Tamany i caracterització de les gotes de polvorització. Tecnologia de broquets. Tractaments foliaris en cultius arboris. Polvoritzadors hidropneumàtics (atomitzadors). Polvoritzadors pneumàtics (nebulitzadors). Empolsadors.

##### 5. Maquinària per a la distribució de fertilitzants

Tipus de fertilitzants. Distribució de fertilitzants minerals sòlids. Distribuïdors centrífugs de disc i pendulars. Funcionament i adaptació a cultius arboris (localització de l'adob). Distribució de fertilitzants orgànics. Remolcs escampadors i localitzadors de fems.

##### 6. Maquinària per al manteniment del sòl

Tècniques de manteniment del sòl. Manteniment mitjançant treball del sòl (laboreig). Atifells i equips mecànics utilitzats en el treball del sòl. Rascles de discs. Cultivadors. Atifells accionats: rotocultors i rascles de pues. Manteniment mitjançant l'aplicació d'herbicides (no cultiu). Equips per a l'aplicació d'herbicides. Barres de polvorització hidràulica. Equips portàtils (motxilles) de polvorització hidràulica. Equips portàtils (màquines de piles) de polvorització centrífuga. Cobertes vegetals. Cobertes naturals i artificials. Equips utilitzats en el manteniment del sòl cobert de vegetació. Desbrossadores i trituradores.

##### 7. Maquinària per a la poda i tractament de residus

Màquines prepodadores. Equips pneumàtics de poda (compressors i tisores). Fileradors i recollidors de restes de poda. Trituradores (picadores).

##### 8. Maquinària per a la recol·lecció de productes hortofructícoles

Propietats físiques dels productes. Recol·lecció en fructicultura. Plataformes d'assistència per a la recol·lecció de fruita. Plataformes individuals. Plataformes múltiples. Plataformes múltiples amb cintes transportadores. Recol·lecció en viticultura. Veremadores. Recol·lecció en olivicultura i fruits secs. Vibradors. Recol·lectores de fruita del sòl. Recol·lecció de productes hortícoles.

## 9. Agricultura de precisió i noves tecnologies

Bases tecnològiques de l'agricultura de precisió. Obtenció d'informació georeferenciada mitjançant GPS. Sensors propers i sensors remots. Anàlisi i maneig de la informació. Presa de decisions: mapes d'aplicació. Viticultura de precisió: obtenció de mapes de collita i identificació de zones de maneig diferencial.

### Bloc temàtic 'Regs'

#### 1. El regadiu i els mètodes de reg

El cicle de l'aigua i el regadiu. Distribució geogràfica del regadiu. Administració i distribució de l'aigua: reg per torns i a la demanda. Aspectes socials, econòmics i mediambientals del regadiu. Els mètodes de reg i criteris d'elecció.

#### 2. Components de les instal·lacions de reg a pressió

El capçal de reg: bombes de reg, sistema de filtrat i de fertirrigació. Elements d'aplicació de l'aigua. Tipus de degoters i caracterització del seu funcionament: corba de cabal-pressió i coeficient de variació de fabricació. Tipus d'aspersors i caracterització del seu funcionament: corba de cabal-pressió, radi d'abast, polvorització i precipitació. Elements de mesura, control i protecció. Automatismes.

#### 3. Disseny agronòmic i programació del reg

Càlcul de necessitats hídriques. Necessitats de rentat de sals. Efecte de la localització en el reg per degoteig. Determinació de paràmetres del reg: dosi, freqüència i durada. Elecció del tipus d'emissor, nombre d'emissors i disposició o marc de reg. Determinació del nombre de sectors de reg. Programació del reg i establiment del calendari de reg.

#### 4. Índexs de qualitat del reg i avaluació de reg

Índexs d'aprofitament de l'aigua i índexs d'uniformitat del reg. Relació dels índexs amb les estratègies de maneig. Avaluació del reg per degoteig i per aspersió amb cobertura total.

#### 5. Disseny hidràulic de laterals amb servei en ruta

Variació de pressió permesa. Càlcul de pèrdues de càrrega. Distribució de pressió en un lateral. Disseny de laterals horitzontals, ascendents i descendents.

#### 6. Disseny hidràulic de canonades terciàries

Disseny de sectors rectangulars amb diàmetre constant. Disseny de sectors rectangulars amb diàmetre variable. Disseny de sectors no rectangulars.

#### 7. Disseny hidràulic de canonades primàries i secundàries

Mètodes funcionals i econòmics.

### Activitats pràctiques

#### Bloc pràctic 'Equipaments Agraris'

##### Pràctiques de laboratori/camp

**Pràctica 1:** Regulació d'un polvoritzador hidropneumàtic (atomitzador).

**Pràctica 2:** Regulació d'un distribuïdor centrífug per a la localització de l'adob en cultius arboris.

**Pràctica 3:** Regulació d'una barra de polvorització i d'equips portàtils per a l'aplicació d'herbicides en cultius arboris.

## Pràctiques d'aula d'informàtica

**Pràctica 4:** Ús d'una aplicació informàtica per al càlcul del cost horari, cost unitari i líndar de rendibilitat de la maquinària.

**Pràctica 5:** Viticultura de precisió. Anàlisi i maneig d'informació georeferenciada en vinya.

## Visites a empreses i explotacions

**Pràctica 6:** Visita a un fabricant de maquinària de tractaments fitosanitaris i/o maquinària de recol·lecció.

## Bloc pràctic 'Regs'

### Pràctiques de laboratori/camp

**Pràctica 1.** Caracterització hidràulica i modelització d'elements d'una instal·lació de reg.

**Pràctica 2.** Avaluació d'una instal·lació de reg.

### Visites a empreses i explotacions

**Pràctica 3:** Visita a instal·lacions de reg.

## Ejes metodològics de la assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial Alumne		Activitat no presencial Alumne		Avaluació	Temps total	
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores	ECTS
<b>Bloc 'Equipaments Agraris'</b>								
<b>Lliçó magistral</b>	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	14	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	14	1	29	1,2
<b>Problemes i casos</b>	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Aplicació dels conceptes teòrics	4	Resoldre problemes i casos	8	1	13	0,5
<b>Laboratori Camp</b>	Activitat pràctica (Grup reduït)	Execució de la pràctica: regulació en camp	6	Realitzar memòria (informe) de l'activitat	12		18	0,7
<b>Aula d'informàtica</b>	Activitat pràctica (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: dimensionament i presa de decisions	4	Realitzar memòria (informe) de l'activitat	9		13	0,5
<b>Visites tècniques</b>	Activitat pràctica (Grup gran)	Visita a empreses i/o explotacions	2				2	0,1

# RIEGOS Y EQUIPOS AGRARIOS 2017-18

<b>Total Bloc 'Equips Agraris'</b>			<b>30</b>		<b>43</b>	<b>2</b>	<b>75</b>	<b>3</b>
<b>Bloc 'Regs'</b>								
<b>Lliçó magistral</b>	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	<b>14</b>	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	<b>20</b>	<b>1,5</b>	<b>35,5</b>	<b>1,42</b>
<b>Problemes i casos</b>	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Aplicació dels conceptes teòrics impartits a les classes magistrals	<b>10</b>	Resoldre problemes i casos	<b>14</b>	<b>2,5</b>	<b>26,5</b>	<b>1,06</b>
<b>Laboratori</b>	Pràctica de Laboratori (Grup Petit)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	<b>3</b>	Realitzar memòria (informe) de l'activitat	<b>5</b>		<b>8</b>	<b>0,32</b>
<b>Visites tècniques</b>	Activitat pràctica (Grup gran)	Visita a empreses i/o explotacions	<b>3</b>		<b>2</b>		<b>5</b>	<b>0,20</b>
<b>Total Bloc 'Regs'</b>			<b>30</b>		<b>41</b>	<b>4</b>	<b>75</b>	<b>3</b>
<b>TOTAL</b>			<b>60</b>		<b>84</b>	<b>6</b>	<b>150</b>	<b>6</b>

## Observacions

S'han considerat 25 hores d'activitat total per crèdit ECTS

## Plan de desarrollo de la asignatura

Tipus d'activitat	Contingut	Objectius	Hores presencials	Hores acumulades	Avaluació
<b>Bloc 'Equipaments Agraris'</b>					
Lliçó magistral	Tema 1	CEHJ2	1	1	Prova 1
Lliçó magistral	Tema 2	CEHJ2	1	2	Prova 1
Pràctica Aula d'informàtica	Pràctica 4	CEHJ2	2	4	Prova 1
Lliçó magistral	Tema 3	CEHJ2	2	6	Prova 1
Problemes i casos	Tema 3	CEHJ2	1	7	Prova 1
Lliçó magistral	Tema 4	CEHJ2	2	9	Prova 1
Problemes i casos	Tema 4	CEHJ2	1	10	Prova 1
Pràctica Laboratori/Camp	Pràctica 1	CEHJ2	2	12	Prova 1
Visita tècnica	Pràctica 6	CEHJ2	2	14	Prova 1



# RIEGOS Y EQUIPOS AGRARIOS 2017-18

Lliçó magistral	Tema 5	CEHJ2	1	15	Prova 1
Problemes i casos	Tema 5	CEHJ2	1	16	Prova 1
Pràctica Laboratori/Camp	Pràctica 2	CEHJ2	2	18	Prova 1
Lliçó magistral	Tema 6	CEHJ2	2	20	Prova 1
Pràctica Laboratori/Camp	Pràctica 3	CEHJ2	2	22	Prova 1
Lliçó magistral	Tema 7	CEHJ2	1	23	Prova 1
Lliçó magistral	Tema 8	CEHJ2	2	25	Prova 1
Problemes i casos	Tema 8	CEHJ2	1	26	Prova 1
Lliçó magistral	Tema 9	CEHJ2	2	28	Prova 1
Pràctica Aula d'informàtica	Pràctica 5	CEHJ2	2	30	Prova 1
<b>Bloc 'Regs'</b>					
Lliçó magistral	Tema 1	RA1	1	31	Prova 2
Lliçó magistral	Tema 2	RA2	2	33	Prova 2
Lliçó magistral	Tema 3	RA3	2	35	Prova 2
Problemes i casos	Tema 3	RA3	3	38	Prova 2
Lliçó magistral	Tema 4	RA4	2	40	Prova 2
Problemes i casos	Tema 4	RA4	1	41	Prova 2
Lliçó magistral	Tema 5	RA5	4	45	Prova 2
Problemes i casos	Tema 5	RA5	3	48	Prova 2
Lliçó magistral	Tema 6	RA5	2	50	Prova 2
Problemes i casos	Tema 6	RA5	2	52	Prova 2
Lliçó magistral	Tema 7	RA5	1	53	Prova 2
Problemes i casos	Tema 7	RA5	1	54	Prova 2
Pràctica Laboratori	Pràctica 1,2	RA2, 4 i 5	3	57	Prova 2
Visita camp		RA1, 2, 3 i 5.	3	60	Prova 2
Totals			60		

## Bloc 'Equipaments Agraris'

El bloc 'Equipaments Agraris' es desenvolupa en 9 sessions teòriques (14 hores), corresponents als 9 temes en que s'estructura el temari. Aquestes sessions teòriques es complementen amb quatre tipus d'activitats pràctiques: a) 4 sessions en aula (4 hores) enfocades a la resolució de problemes i casos; b) 2 pràctiques en aula d'informàtica (4 hores), on l'alumne es familiaritza amb les possibilitats d'un full de càlcul a l'hora d'estimar els costos d'utilització de les màquines i amb un software específic per a l'anàlisi geoestadística i el mapeig de dades en agricultura de precisió; c) 3 pràctiques de camp (6 hores), per a l'aprenentatge de les pautes bàsiques de regulació de la maquinària comunament utilitzada per a la distribució d'agroquímics i els procediments que permeten realitzar assaigs de camp; d) 1 visita (2 hores) a empreses vinculades al sector de la mecanització agrícola.

De les pràctiques de camp, l'alumne n'haurà de presentar una memòria final amb els apartats següents: plantejament i objectius de la pràctica, materials i metodologia utilitzats, resultats i discussió. De les pràctiques

en aula d'informàtica, l'alumne n'haurà de presentar un informe. És obligatòria l'assistència a totes les sessions pràctiques.

## Bloc 'Regs'

El bloc 'Regs' es desenvoluparà en 7 sessions teòriques (14 hores), corresponents als 7 temes en que s'estructura el temari. Aquestes sessions teòriques es complementen amb tres tipus d'activitats pràctiques: a) 5 sessions en aula (10 hores) enfocades a la resolució de problemes i casos; b) 2 pràctiques de laboratori (3 hores), destinades a la caracterització hidràulica i modelització d'elements d'una instal·lació de reg, així com l'avaluació d'instal·lacions de reg ; i c) 1 visita (3 hores) a instal·lacions de reg.

De les pràctiques de laboratori, l'alumne n'haurà de presentar una memòria final amb resultats i la seva discussió. De la visita de camp, l'alumne haurà de presentar un informe tècnic. És obligatòria l'assistència a totes les sessions pràctiques.

## Sistema de evaluació

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació		Pes qualificació
	Procediment	Número	(%)
<b>Bloc 'Equipaments Agraris'</b>			
<b>Lliçó magistral</b>	Proves escrites sobre la teoria i casos pràctics	<b>1</b>	<b>40</b>
<b>Problemes i casos</b>			
<b>Laboratori/Camp</b>	Lliurament memòria de pràctiques	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Aula d'informàtica</b>			
<b>Visites tècniques</b>			
<b>Bloc 'Regs'</b>			
<b>Lliçó magistral</b>	Proves escrites sobre la teoria i els problemes i casos	<b>1</b>	<b>35</b>
<b>Problemes i casos</b>			
<b>Problemes i casos</b>	Problemes per fer a casa	<b>4</b>	<b>10</b>
<b>Laboratori/Camp</b>	Lliurament memòria de pràctiques	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>Total</b>			<b>100</b>

## Observacions

### Bloc 'Equipaments Agraris'

A efectes de la qualificació del bloc 'Equipaments Agraris', l'alumne realitzarà una prova escrita (exàmen) on s'avaluaran els coneixements i habilitats adquirits al llarg del desenvolupament de l'assignatura. El temari examinable inclourà els conceptes explicats en les sessions teòriques i en les sessions de resolució de problemes. El pes atribuït serà el 40% de la nota final. El 10% restant de la qualificació de l'alumne resultarà de l'avaluació de la memòria presentada de les pràctiques de camp, i de l'aprofitament (informe) de les sessions en aula d'informàtica.

### Bloc 'Regs'

A efectes de la qualificació del bloc 'Regs', l'alumne realitzarà una prova escrita (exàmen) on s'avaluaran els coneixements i habilitats adquirits al llarg del desenvolupament de l'assignatura. El temari a examinar inclourà els

conceptes explicats en les sessions teòriques i en les sessions de resolució de problemes. El pes atribuït a l'examen serà el 35% de la nota final. El 15% restant de la qualificació de l'alumne resultarà de l'avaluació dels problemes i exercicis manats per fer a casa (10%) i de la memòria presentada de les pràctiques de laboratori i visita de camp (5%). Es obligatori el lliurament dels problemes i exercicis i de les pràctiques de laboratori/camp per poder aprovar aquesta part de l'assignatura.

## Qualificació final

Per superar l'assignatura per curs caldrà aprovar els dos exàmens (podent-se promitjar a partir de 4) i entregar els exercicis i les pràctiques. La qualificació final s'establirà d'acord a la ponderació assignada en el quadre anterior. El/s bloc/s amb exàmens no aprovats es podran recuperar en la convocatòria final.

## Bibliografía y recursos de información

### Bibliografía básica

#### A) Equipaments Agraris

MÁRQUEZ, L. 2004. *Cuadernos de agronomía y tecnología. Maquinaria agrícola*. Torrelodones (Madrid): B&H Grupo Editorial.

MÁRQUEZ, L. 2012. *Tractores agrícolas: tecnología y utilización*. Torrelodones (Madrid): B&H España S.L., Editores.

VÁZQUEZ, J. 2003. *Aplicación de productos fitosanitarios. Técnicas y equipos*. Madrid: Ediciones Agrotécnicas, S.L.

#### B) Regs

BARRAGÁN J, MONSERRAT J. 2004. *Algunas notas para clase de: Hidráulica y riegos*. Lleida: ETSEA. Universidad de Lleida.

PIZARRO F. 1996. *Riegos localizados de alta frecuencia (RLAF): Goteo, microaspersión, exudación*. 3ª ed. Madrid etc.: Mundi-Prensa.

TARJUELO JM. 2005. *El riego por aspersión y su tecnología*. 3ª ed. Madrid etc.: Mundi- Prensa.

### Bibliografía complementaria

#### A) Equipaments Agraris

ARNÓ, J. ; GRACIA, F.J. ; MASIP, J. ; PLANAS, S. ; BARANDA, M. 1998. *Equipos mecánicos de asistencia para la recolección de fruta*. Estudios de Mecanización Agraria, 1. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

BOTO, J.A. ; LÓPEZ, F.J. 1999. *La aplicación de fitosanitarios y fertilizantes*. Universidad de León.

GIL, E. 2003. *Tratamientos en viña. Equipos y técnicas de aplicación*. Barcelona: Edicions UPC, Politext 145. Universitat Politècnica de Catalunya.

#### B) Regs

ÁVILA R. 2004. *Manual de riego de jardines*. Sevilla: Junta de Andalucía Consejería de Agricultura y Pesca. Viceconsejería. Servicio de Publicaciones y Divulgación.

FERNÁNDEZ R, ORTIZ V, ANDALUCÍA, UNIÓN EUROPEA. 1999. *Vol 1: Fundamentos del riego. Vol 3 Riego por aspersión. Vol 4 Riego localizado*. Córdoba: Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca.

GRANADOS A, PIMENTEL H. 2000. *Sistemas de riego*. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y

Puertos, Servicio de Publicaciones.

KELLER J, BLIESNER RD. 1990. *Sprinkle and trickle irrigation*. New York etc.: Chapman & Hall.

MONTALVO LÓPEZ, T., 2007. *Riego localizado: diseño de instalaciones*. 2ª ed. Valencia: Ediciones VJ.

RODRIGO J, CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA DE REGADÍOS, ESPAÑA. 1997. *Riego localizado*. 2ª ed. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

SANTOS, L y col. 2010. *El riego y sus tecnologías*. (1ª ed. castellana). Albacete: Centro Regional de Estudios del Agua. Universidad de Castilla-La Mancha. Web: [crea.uclm.es](http://crea.uclm.es)