

RIEGOS EN CATALUÑA

por: Juan R. Gispert Folch*



- 24,7% de la superficie cultivada
- Tendencia a riegos automatizados y fertirrigación



El agua que fluye a través de los distintos canales riega, por sistemas a presión, áreas que antaño eran de secano.

Hablar de riegos no es fácil, si tenemos en cuenta las múltiples interrelaciones sociopolíticas que los mismos siempre conllevan y las posiciones encontradas que históricamente han existido y existen alrededor de los mismos.

La razón es obvia, el agua es uno de los componentes indispensables para la vida, y el que existe en mayor cantidad en todos los seres vivos. Por término medio, las 2/3 partes del peso de un organismo es agua, con variaciones respecto a esa media según sean las características intrínsecas de la especie u órgano en cuestión, su edad o las condiciones de entorno. Por otro lado, si se observa como recurso natural, el agua, influye decisivamente en la vida del hombre, determinando, la mayoría de las veces, su actividad y asentamiento, al constituir «per se» un factor de progreso y desarrollo.

(*) Unidad Técnica Sectorial de Riegos, Suelos y Abonos. Servicio de Extensión Agraria (D.A.R.P.). Cataluña.

El agua es un bien cada día más apetecido y por ello, nada es de extrañar, que periódicamente los medios de comunicación social se hagan eco de situaciones enfrentadas respecto a la utilización de este importante elemento.

El agua al ser un recurso de origen natural y, por tanto, imprevisible en su comportamiento, suele presentarse de manera irregular en el espacio y en el tiempo, obligando al hombre a la adopción de ingeniosas decisiones que encaucen esta situación y reduzca los efectos negativos ocasionados por la concentración espacial y temporal de las precipitaciones. En este sentido, un uso en equilibrio de las aguas públicas obligó ya en el pasado y obliga en el presente a afrontar por la Administración Pública y la iniciativa privada los estudios hidrológicos y obras hidráulicas necesarias que favorezcan una mayor eficiencia en el uso del recurso agua.

Al respecto, la Generalitat de Catalunya, concretiza sus competencias sobre

obras públicas hidráulicas en función de las que le atribuye el artículo 9.13 del Estatuto de Autonomía, que se desarrolla en el Decreto Legislativo 1/1988 de 28 de enero, sobre la programación, promoción, ejecución de aprovechamientos y actuaciones de política hidráulica necesarios para paliar los déficits y desequilibrios que hay en Cataluña (D.O.G. Núm. 1271 de 23/3/1990).

La ley pretende establecer en definitiva los mecanismos de programación y financiamiento para los distintos tipos de infraestructuras hidráulicas, atendiendo fundamentalmente aquellos aspectos como interés de la obra, importancia en el valor de la inversión respecto al rendimiento potencial obtenible por unidad de recurso aprovechado, así como, la capacidad de generar recursos económicos para los usuarios finales de las instalaciones.

En esta misma Ley y en su Título segundo se regula la intervención de la Administración de la Generalitat en materia de promoción y ejecución de riegos, mante-

niéndose la fórmula de construcción a cargo de la Administración, estableciendo los criterios de distribución de los costos de inversión y financieros de las Obras entre la Generalitat y sus beneficiarios, ya sean éstas entidades locales, corporaciones públicas o particulares y fija con carácter general los diversos regímenes de aportación.

Las obras hidráulicas ya en funcionamiento y las proyectadas para el futuro están orientadas hacia alguno/s de estos caracteres económicos: el agua como bien de consumo, como fuente de energía y como materia prima para la agricultura y la industria.

Una descripción sucinta de algunos aspectos sobresalientes del relieve e hidrografía permitirán al lector familiarizarse un poco más con el entorno que da origen a los regadíos en Cataluña, apartando para mejor ocasión todo lo referente a los abastecimientos y a la obtención de energía.

RELIEVE E HIDROGRAFIA

Cataluña, con una superficie de 31.895 km², que representa el 6,3% del territorio español, es esencialmente montañosa, con una altitud media comparable a la de la Meseta Central (700 m). Los pequeños altiplanos y las montañas medias representan un 75% de la extensión total, siendo su complejo y variado paisaje el resultado de un largo y activo proceso geológico.

La actividad del hombre en las variadas condiciones agroclimáticas que ofrece Cataluña posibilita diversos aprovechamientos agrícolas.

Cuadro N° 1 DISTRIBUCION GENERAL DE LAS TIERRAS (%)	
Superficie de cultivo (cereales, oleaginosas, hortalizas, olivo, viña, fruta dulce, cítricos, frutos secos) ..	32.6
Prados y pastos	8.6
Superficie forestal	40.0
Otras superficies	18.7

Desde el punto de vista hidrológico, hay que hacer la observación de que los ríos en Cataluña han contribuido, además de al aporte hídrico principal, a la formación de extensas cuencas hidrográficas por las que además de circular el agua ha posibilitado la abertura de una larga serie de pasos que facilitan la comunicación de las tierras interiores pirenaicas y centrales con la costa Mediterránea. Las distintas características de sus ríos obliga a definir tres grupos claramente diferenciados: los

nacidos en el Pirineo, los prepirenaicos y los mediterráneos. Los pirenaicos son los más largos y caudalosos con crecidas importantes en su cabecera por fusión de las nieves del Pirineo durante la primavera o a principios de verano (Régimen nival de transición); mientras que en el curso bajo el régimen es de tipo nivopluvial pirenaico (básicamente por el deshielo de las nieves de las altas montañas y por las lluvias) que dan lugar a un abundante caudal de primavera y otoño. Los ríos prepirenaicos nacen en el prepireneo y desembocan al Mediterráneo. La diferencia en la altitud de sus cabeceras da origen a regímenes hidrográficos diferenciados que en el río Llobregat es de tipo nivopluvial y en el Fluviá es pluvionival mediterráneo (caudal muy irregular y considerables variaciones estacionales). Los ríos mediterráneos que nacen en la doble Cordillera Costero-catalana, en la Depresión Central o en el bajo Pirineo Oriental tienen un régimen hidrográfico caracterizado por un caudal muy escaso e irregular con estiajes muy acentuados y crecidas otoñales a veces catastróficas.

Caso aparte es el río Ebro que transcurre por otras geografías de la península y cuyas características hidrológicas ya están definidas antes de regar tierras catalanas, aunque hay modificaciones de caudal debidas a las aportaciones del Segre-

Cinca con un máximo en mayo (registrado en Tortosa) y un mínimo cundario en enero también de origen pirenaico.

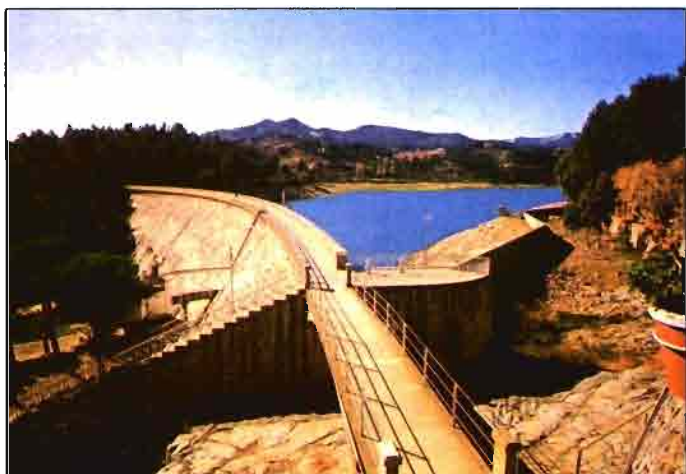
LOS RIEGOS

Es oportuno recordar en este punto la definición que en su artículo catorce, capítulo primero, título II sobre la Administración pública del agua indica la Ley de Aguas (29/1985 de 2 de agosto, BOE n° 189 de 8 de agosto 1985), al definir la *cuenca hidrográfica* como «territorio en que las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces secundarios que convergen en un cauce principal único. La cuenca hidrográfica, como unidad de gestión del recurso, se considera indivisible».

En función de esta Ley y en aplicación de los diversos artículos que la configuran, existen en Cataluña dos Administradores Públicos de sus aguas. «La Junta de Aguas» (antes Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental), con sede en Barcelona (Vía Laietana, 10 bis), que administra los recursos hídricos específicos de la Autonomía y por otro lado «La Confederación Hidrológica del Ebro», con sede en Zaragoza (Paseo Sagasta), que tiene competencia en las aguas no específicas de Cataluña que transcurren parcialmente por su geografía.

**Cuadro N° 2
RESUMEN DE LAS SUPERFICIES DE RIEGO**

SUPERFICIE			
CUENCA	SUBCUENCA	ACTUAL (ha)	FUTURA (ha)
NORTE	MUGA-FLUVIA	15.625	33.225
	ALTO TER	323	323
	BAJO TER	9.510	19.410
	TORDERA	6.270	6.270
	SUMA PARCIAL	31.728	59.228
CENTRO	BESOS-MARESME	8.474	8.474
	ALTO LLOBREGAT	1.074	2.074
	BAJO LLOBREGAT	6.995	6.995
	ANOIA	1.314	1.314
	GARRAF-FOIX	680	680
SUMA PARCIAL	18.537	19.537	
SUR	GAIA-FRANCOLI	15.782	19.782
SEGRE	ALTO SEGRE	7.213	11.213
	NOGUERA PALLARESA	7.155	9.155
	NOGUERA RIBAGORZANA	439	439
	BAJO SEGRE	140.047	214.124
	SUMA PARCIAL	154.854	234.931
EBRO		33.421	52.986
SENIA		2.514	2.514
TOTALES		256.836	388.978



Pantano de Riudecanyes. Baix Camp. Tarragona.



El riego localizado de alta frecuencia está sustituyendo, en muchas comarcas catalanas, al tradicional de a pié o superficial.

La observación de los datos anteriores permite indicar los siguientes extremos: la superficie de riego representa el 8,05% del total de Cataluña y el 24,7% de la superficie realmente cultivada. La superficie de secano es por tanto mayoritaria, ocupando el 75,3% de la superficie de cultivo. Los regadíos proyectados, algunos en fase de ejecución, permitirán en el futuro poder regar el 37,40% de la superficie de cultivo.

La mayor área de riego pertenece a la Cuenca del Segre con 154.854 ha que representan un 60,29% sobre el total.

Es fácilmente observable, ante el análisis de los datos anteriores, la gran superficie de secano existente y el importante reto que tiene la Administración y los usuarios para transformar dentro de lo posible esa superficie en regadío.

Indudablemente los tiempos no son fáciles y toda obra de esta envergadura ha de ser analizada con suma cautela antes de abordar su ejecución. Muchas veces, en el proceso de estudio, aparece la necesidad de adoptar decisiones previas o paralelas a la puesta en riego, como puede ser la ordenación de explotaciones o

concentración parcelaria.

Normalmente los aparentes problemas que muchas veces conlleva el reestructurar un determinado conjunto de explotaciones, suelen ser ampliamente superados por las enormes ventajas que posteriormente presentará, un diseño de riego sobre una explotación menos dividida y con mayor superficie por unidad de riego.

Una gran oportunidad que presenta una transformación en riego es la posibilidad de una caracterización edafológica del suelo y un conocimiento de su comportamiento hidrológico (permeabilidad, infil-

JORNADAS TÉCNICAS

- * La Distribución alimentaria y La fruta dulce.
- * Jornada de Maquinaria Agrícola
- * La reforma de la PAC y las negociaciones del GATT
- * El Agroturismo: Situación actual y perspectivas en el Estado Español.
- * Tecnología y Comercio dentro del Sistema Agroalimentario en el Mercado Único Europeo a la vista.
- * Jornada de Cooperación y del Agricultor Joven.
- * El Fomento y Consumo del Aceite de Oliva Extra-Virgen.
- * Jornada de Ganadería.

Cataluña

* Fundación "la Caixa"

REUNIONES PROFESIONALES

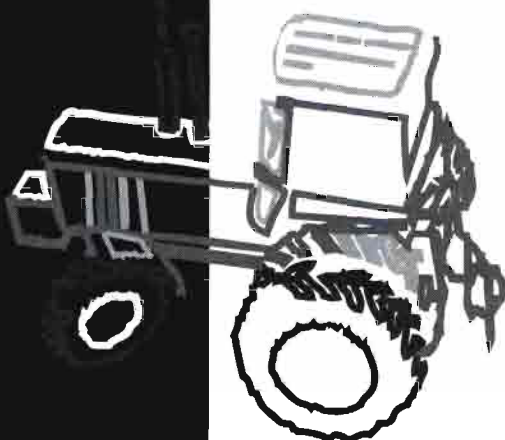
- * Encuentro de Viveristas Europeos de Frutales.
- * Reunión de Asociaciones Profesionales Regionales de Frutas y Hortalizas.
- * Reunión de las O.P.A.S.
- * Reunión de Parques Tecnológicos Agroalimentarios.
- * Reunión de Lonjas de Origen y Centros de Información Agrarios.

OTRAS ACTIVIDADES

- Visitas Técnicas a explotaciones y empresas agrarias.
- Aula de Divulgación.

CONVOCATORIAS

- XX Premio del Libro Agrario
- Premio a la Innovación Tecnológica Frutícola Eurofruit '91
- Premio Golden de Radio Nacional a la mejor promoción comercial en la Feria.



FERIA DOBLE

Lleida no es la misma.
Este año la Doble Feria multiplica la labor. Del 25 al 29 de septiembre habrá de programar su viaje a Lleida, para trabajar ... y no perderse nada.

37'SANT MIQUEL

SALÓN NACIONAL DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA
FERIA CATALANA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA

EUR*FRUIT'91

SALÓN INTERNACIONAL DE LA FRUTA DULCE

información e inscripciones:
Fira de Lleida

Camp de l'Aguda, Alt Empordà, 1795
Tel. (07) 31 20 20 00 / 20 14 1 5
Tele. (07) 12 11 00 / 11 11 1 1 1
17000 LLIBRE

CATALUNYA

tración, prueba de campo, etc.). Ello facilitará la elección de la especie y pié a implantar así como las características del riego, su diseño, dosis, frecuencia y valoración económica de la inversión a realizar.

EMBALSES Y TIPOS DE RIEGOS

Para equilibrar la tendencia natural de concentración espacial y temporal de las precipitaciones, así como los regímenes hidrológicos tan variados de los ríos en Cataluña, existe una red de embalses o pantanos algunos de los cuales se indican a continuación:

Objetivos:

- Ahorros de energía y agua
- Mejora tecnológica de la fertirrigación
- Nuevos emisores de riego

está valorado en 618 millones de pesetas de las cuales, y de acuerdo con la Ley de Infraestructuras Hidráulicas, un porcentaje es financiado por la Administración y el resto por los beneficiarios.

Los técnicos competentes han propuesto distribuir los 5,4 hm³ de tal forma que los agricultores tengan 3,3 hm³ para regar, el Ayuntamiento de Reus 1,65 hm³ y el resto para otras finalidades.

En relación a las formas de aportación de agua a los cultivos es oportuno indicar que la distribución de la superficie en función del tipo de riego se estima en un 80% de la total de riego la dedicada a riego superficial y en un 20% la dedicada a riego de presión (aspersión y microirrigación).

En los últimos años, en aquellas zonas donde la economía y/o los condicionantes del entorno lo han favorecido, han ido en expansión los denominados sistemas de microirrigación o riego localizado de alta frecuencia. Amplias zonas que hace tan solo 10-15 años se regaban totalmente por agua rodada hoy en día han ido cambiando este sistema tradicional por estos otros más modernos. Así, por ejemplo, las comarcas de Segriá, Urgell y Noguera en Lérida; Ribera d'Ebre, Montsiá, Baix Ebre, Alt y Baix Camp en Tarragona o Llobregat, Maresme y otras en Barcelona, son algunos ejemplos de zonas que han experimentado una gran evolución en ese sentido.

Las características técnicas de las instalaciones de riego localizado de alta frecuencia varían en función de las condiciones de entorno de la comarca en que se hallan ubicadas, de todas maneras algunas de las más comunes podrán dar una idea del nivel tecnológico alcanzado. Así por ejemplo:

- El suministro del agua es fundamentalmente por bombeo desde un embalse de regulación, acequia o pozo. En algunas comarcas como Segriá (Lérida) hay también explotaciones que aprovechan la presión natural por diferencia

Cuadro N° 3
EMBALSES EN CATALUÑA

EMBALSE	Altura sobre el nivel del mar			Volumen hm ³
	Presa	Cota máxima agua	Fondo pantano	
Boadella	160	158.5	108.2	62
Sau	426.5	424.5	351.5	168.5
Susqueda	357	351	237	233
La Baells	623.3	630	540	115.4
Sant Ponç	531.9	530	475.40	24.4
Foix	102	100.5	70	5.6
Siurana	489.1	485.9	439.8	12.4
Riudecanyes	(214)220.50	(213.5)219.7	178	(3.1)5.4
Certescans	2235.2	2234.7	2230.7	16
Negro	2340	2339.5	2329.4	6
Cavallers	1783.5	1781	1715.5	16
Baserca	—	—	—	22
Escales	823.5	821	806.5	152
Canelles	508	506.2	375	567
Mar	2435.7	2435.2	2432	14
Saburó	2534.5	2533.9	2525	11
Tort	2292.6	2291.8	2286.4	7
Talarn	502.02	500.9	420	205
Terradets	414	412	371	23
Camarasa	377	376	285	113
Mequinenza	—	—	—	1534
Riba-Roja	76	70	36	210
Oliana	—	—	—	101.1
Sta. Ana	—	—	—	239.6
Guiamets	—	—	—	9.7

El agua almacenada en los pantanos es aprovechable para abastecimiento, generación de energía eléctrica o suministro de agua para la industria o el riego en agricultura. Los hay con dedicación específica al riego como el de Foix, otros son bifuncionales (abastecimiento y generación de energía) como *Sau* y *Susqueda* o incluso con tres funciones (abastecimiento, riegos y otras finalidades) como el de *Riudecanyes*.

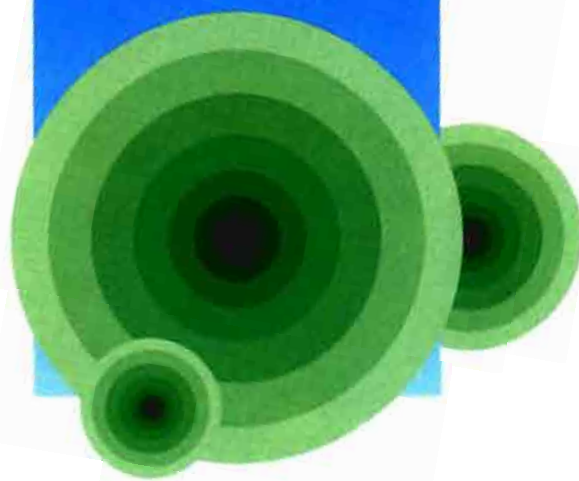
El pantano de Riudecanyes, cuya sede se halla en Reus, comarca del Baix Camp (Tarragona) ha finalizado recientemente las obras de recrecimiento de su presa que ha aumentado 6,5 metros respecto a la altura anterior, permitiendo pasar de 3.1 hm³ de capacidad a 5,4 hm³ actuales. El proyecto, iniciado en septiembre de 1989,



La aspersión está evolucionando del sistema tradicional a posiciones con mayor amplitud de superficie mojada.

■ SIEMBRE. DESE A CONOCER

AGRO
Mediterránea '91



COLABORAN:

JUNTA DE ANDALUCIA

*Consejería de Agricultura
Pesca y Alimentación*

*Consejería de Economía
y Hacienda*

ICEX

IBERIA

RENFE

VIII FERIA INTERNACIONAL AGRICOLA
III Symposium Nacional de Semillas

Sevilla del 13 al 17 de Noviembre



CENTRO DE EXPOSICIONES Y CONGRESOS DE SEVILLA

Este). Apartado de Correos 4016
5350 - Teléfono: 4675140 - 41080 Sevilla.





LA EMPRESA
DE SEMILLAS

semillas

CARGILL

de cota. El tipo de bomba más común es la eléctrica, aunque en Segriá (Lérida) también suele emplearse la de Diesel.

- Los cabezales de riego suelen poseer sistema de filtraje, básicamente de malla como en las comarcas del Baix Camp (Tarragona) y Empordá (Girona). En menor proporción los hay de anillas y/o complementados ambos tipos por un filtraje previo de arena.
- La mayoría de las instalaciones poseen algún sistema de fertirrigación. En algunas comarcas como Segriá y Urgell (Lérida) y Empordá (Girona) es común la bomba de inyección hidráulica, mientras que en Montsiá (Tarragona) es más frecuente la eléctrica. La dilución en tanque suele encontrarse en mayor o menor frecuencia en muchas comarcas, aunque en Baix Camp (Tarragona) es donde tal vez su frecuencia es más notoria.
- El automatismo en el riego es un aspecto que en los últimos años ha experimentado un gran auge. Generalmente son programadores por tiempo que permiten fijar el tiempo y cadencia del riego en los distintos sectores, además de la fertirrigación. En Montsiá (Tarragona) y Segriá, Urgell (Lérida) es donde se centra una buena colección de automatismos.
- Los emisores son frecuentes en comarcas como Segriá y Urgell (Lérida) y Empordá (Girona). El tipo denominado de exudación se ubica básicamente en los cultivos intensivos bajo invernaderos de el Maresme (Barcelona). El microtubo es frecuente encontrarlo en el Baix y Alt Campo (Tarragona) y comarcas limítrofes de Rivera d'Ebre y Montsiá. El microdifusor y microaspersor suele encontrarse presente en mayor o menor frecuencia en varias comarcas de Cataluña (Segriá, Urgell, Empordá, Llobregat, etc.).

En general la mayoría de este riego se halla instalado en explotaciones de frutales (manzano, peral, melocotonero, avellano, cítricos y cerezo).

Indudablemente esta evolución no siempre ha sido ordenada ni bien asesorada, observándose por tal motivo en las explotaciones, importantes limitaciones que en el futuro habrá que corregir si queremos una mayor competitividad de las mismas.

En relación al riego por aspersión hay que tipificar en Cataluña tres aplicaciones: Aspersión para cultivos extensivos (alfalfa, maíz, oleaginosas, etc.); aspersión en cultivos intensivos (hortaliza) y aspersión antiheladas (frutales).

En cultivos extensivos son muy utilizados los riegos a baja y media presión (de 1,5 a 5 atmósferas), con separaciones

que varían en función de la especie a regar. Las separaciones medias (18 x 18 m y 24 x 24 m) son empleadas en maíz, alfalfa y oleaginosas en algunas zonas del Segriá y Urgell, en Lérida, y algunas comarcas de Gerona. Las pequeñas separaciones (6 x 6 m y 12 x 12 m) son más empleadas para cultivos intensivos de hortaliza y flores o en zonas de vientos como Montsiá en Tarragona.

Hay también otras distribuciones a base de alas regadoras en cobertura total que alimentan un sólo aspersor y suelen utilizarse en el cultivo del maíz en algunas zonas de l'Alt Segriá y Garrigues (Lérida) u otras de Gerona.

Los equipos automotrices como pivots, cañones, etc. se están extendiendo en aquellas áreas con explotaciones de cierta superficie dedicadas a cereal de invierno (trigo), de verano (maíz) o alfalfa como en Alt y Baix Empordá (Gerona), Segriá (Lérida) y Montsiá (Tarragona).

El riego por aspersión para combatir las heladas primaverales en los frutales se está introduciendo con bastante celeridad en aquellas comarcas que periódicamente sufren esas alteraciones climáticas, como por ejemplo en el Alt Segriá de Lérida, donde el melocotón tardío o incluso el manzano son protegidos por este sistema.

Son instalaciones de cobertura total y de media presión (unas 3 atmósferas) que dispuestas en triángulo equilátero en un número que oscila de 20 a 30 aspersores por hectárea, proporcionan una pluviometría de 3,5 a 5 l/m² por hora de riego.

Algunos de los aspectos negativos observados aconsejan aplicar las siguientes correcciones en los distintos tipos de riego:

Riego de superficie:

- Mayor conocimiento del suelo y su comportamiento hidrológico.
- Mejorar la eficiencia en la utilización del agua.
- Aumentar la uniformidad en la distribución reduciendo el consumo de agua y energía.
- Mayor conocimiento de la calidad del agua.

Riego por aspersión:

- Correctos diseños agronómico e hidráulico en función del cultivo y las características del suelo.
- Mejorar la eficiencia de utilización del agua así como su distribución.
- Evaluación correcta de las necesidades energéticas.

Riego por microirrigación:

- Mayor conocimiento del comportamiento hidrológico del suelo.
- Correctos diseños agronómicos e hidráulicos.

- Mayor información y asesoramiento en el manejo del agua.
- Buen mantenimiento de la instalación.
- Mejora de la uniformidad de distribución.
- Mayor conocimiento del agua aplicada.
- Asesoramiento y divulgación de la técnica de fertirrigación.
- Dimensionamiento correcto de los cabezales de riego.

PLAN DE EXPERIMENTACION AGRARIA DIVULGATIVA DE CATALUÑA

Por estas y otras razones, el Departamento d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (D.A.R.P.) a través del Servicio de Extensión Agraria de la Direcció General de Promoció i Desenvolupament, ha puesto en marcha un Programa de Experimentación Agraria Divulgativa en diferentes comarcas de Cataluña con objetivos diversos en el sector de riegos. Estos objetivos están orientados fundamentalmente hacia el ahorro de energía y agua, la mejora de la tecnología de la fertirrigación así como en la experimentación de nuevos emisores de riego.

Los fines a obtener son claros y el camino a recorrer, se intuye, largo y apasionante, y se espera y desea un feliz final.

Personalmente agradezco y me conformo con la amable paciencia del lector que haya seguido con mayor o menor interés la exposición de este artículo.

Bibliografía:

- LEY DE AGUAS (BOE núm. 189 de 8 de agosto de 1985).
- LEY DE INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICAS DE CATALUÑA (DOG núm. 1271 de 23 de marzo 1990).
- MARC PER AL PLA D'AGUES DE CATALUNYA (1981). FUNDACIO AGRICOLA CATALANA.
- PANTANOS DE CATALUÑA (1991). JUNTA DE AGUAS. Departament de Política Territorial i Obres Públiques. Generalitat de Catalunya (Barcelona).
- DICCIONARIO ENCICLOPEDICO SALVAT UNIVERSAL (1971).
- SECTOR REGS. SOLS I AOBIS (1989). Informe régimen interno (DARP). J.R. Gispart Folch.
- Uniformidad de riego y productividad (1990). Santiago Planes y Carlos A. Rodríguez Benedicto.
- Algunos temas sobre RIEGO POR ASPERSION. Javier Barragán Fernández y Aniceto Casañas Cladellas (1983).
- PLA D'EXPERIMENTACIO AGRARIA DIVULGATIVA DE CATALUNYA 1991.