

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TECNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA

Intervención del Estado en la transformación de las propiedades particulares por medio de los riegos (1).

POR

J. SANS SOLER

La intervención del Estado en la transformación de las propiedades particulares por medio de los riegos dados por el Canal de Aragón y Cataluña, ha producido resultados que ni aun los más optimistas podían esperar, dada la lentitud con que se han obtenido en otros Canales. El sencillísimo procedimiento para ello ha sido el proporcionar, con todo género de facilidades á los particulares, agua abundante y barata.

Una región de más de cien mil hectáreas que antes no conocía más agua, aun para sus necesidades más apremiantes, que la que en las escasas lluvias recogía en inmundas balsas, hoy la maneja anualmente por millones de metros cúbicos y convierte en horizontales bancales de segura cosecha sus terrenos accidentados, improductivos por las continuas sequías. Para esto no ha sido preciso hasta ahora más que ejecutar las obras de riego.

Los primeros estudios técnicos del Canal, antes llamado de Tamarite de Litera, se hicieron en 1783 por D. Manuel Inchauste, presentándose en 1806 un proyecto completo suscrito por D. Francisco Rocha. La iniciativa particular obtuvo en Abril de 1834 una Real cédula con multitud de gracias y concesiones, que no fueron suficientes para que se realizase la obra. Pasada la guerra civil de siete años, y aprobado en 1864 un proyecto redactado por el Ingeniero Barry, se modificó la concesión por Real decreto de 3 de Septiembre de 1866 y luego por el de 17 de Noviembre de 1876.

(1) Se acompañaron á esta ponencia, presentada al último Congreso internacional de Agricultura, además del plano y de los gráficos adjuntos y del Reglamento para el aprovechamiento del Canal, que se inserta, los siguientes anejos: Leyes y Reales decretos que afectan al Canal. El Canal en la Exposición Hispano-francesa. Gráfico de las capacidades de canales y acequias. Noticia de las disposiciones que interesan para el servicio de los riegos. Cartilla de riego para sindicatos y regantes. Plano de la zona regable. Reglamento para la organización y servicio del Canal. Potencia de riego del Canal. Observaciones meteorológicas.

Formada la Sociedad Canal de Aragón y Cataluña, se otorgó en 3 de Febrero de 1888 otra nueva concesión, y caducada ésta por Real decreto de 12 de Junio de 1892, la ley de 5 de Septiembre de 1896 encargó al Estado la continuación de las obras y, por lo tanto, la realización de un gran ensayo de riegos en una extensa comarca.]

En el anejo núm. 1 figura el extracto de la Real cédula de 1834, la mayor parte de los Reales decretos citados, la ley de 1896 y otras dos que después se sancionaron.

Como nuestro propósito es concretarnos á los riegos y á sus resultados, no describimos las importantes obras ejecutadas, de las que puede formarse una idea examinando los anejos números 2, 3 y 4.

El primero contiene un folleto que se repartió en la Exposición Hispano-francesa de Zaragoza; el segundo un plano general del Canal, y el otro un gráfico de las capacidades de los canales y acequias construídas por el Estado, representando cada milímetro de ancho de las fajas la capacidad de un metro cúbico por segundo.

La longitud de estos cauces de conducción de aguas es la siguiente:

	Kilómetros.
Canal principal.....	124,000
Idem de Zaydin.....	47,453
Acequia de San Sebastián.....	10,072
Idem de Olriols.....	23,032
Idem de La Mola.....	14,000
Idem de La Magdalena.....	8,450
Idem de Coll de Foix.....	3,102
Idem de Alguaire.....	8,456
Idem de Almacellas.....	2,792
Idem de Vilanova de Alpicat.....	12,756
Idem de Valmanya.....	15,500
Idem de Soses.....	3,600
Idem de Monreal.....	5,000
Idem de Balcarca.....	10,326
Idem de Ripoll.....	10,531
Idem de Esplús.....	11,456
Total.....	310,526

Pero, además, la Administración ha ejecutado obras en la longitud que á continuación se indica, en los siguientes cauces de desagüe:

	Kilómetros.
El Ciego.....	0,204
La Mesa.....	4,124
Valfría.....	5,864

	Kilómetros.
Sosa.....	0,200
Faleva.....	12,446
Olriols.....	9,546
Colomina.....	10 500
Albelda.....	5,908
Coll de Foix.....	2,000
Las Balas.....	3,000
Monreal.....	4,000
Binaced.....	4,689
Ripoll.....	0,098
Esplús.....	0,289
Casasnovas.....	1,117
Zaydin.....	1,271
<i>Total.....</i>	<i>65,256</i>

La superficie regable por canales y acequias es próximamente 109.000 hectáreas, de las que hay que deducir unas 4.000 por cauces, caminos, casas de campos, etc., comprendidos en la zona. El detalle por términos y fincas es el siguiente:

	Hectáreas.
Estada.....	170,61
Estadilla.....	817,78
Fonz.....	172,86
Cofita.....	968,11
Ariéstolas.....	416,96
Almunia de San Juan.....	656,78
Monzón.....	5.187,30
San Esteban de Litera ..	2.447,43
Binefar.....	2.007,06
Ventafarinas.....	1.484,73
Olriols.....	153,97
Tamarite de Litera.....	10.820,37
Andaní.....	119,38
Alfaraz.....	240,57
Alcámpel.....	1.044
Albelda.....	2.752,27
Almenar.....	4.271,17
Alguaire.....	1.877,42
Roselló.....	439,75
Torrefarrera.....	130,15
Malpartit.....	920
Vilanova de Alpicat..	898,38
Almacellas.....	4.506,90
Suchs.....	2.238,25
Chiminells.....	5.401,63
Raymat.....	2.864,50
Lérida.....	987,73
Montagut.....	4.669,39
Valmanya.....	2.897,12
Alcarraz.....	1.191,80
Soses.....	1.076,82
Aytona.....	1.388,17
Fraga.....	8.572,96
Serós.....	1.446,70
Masalcoreig.....	422,50
Fobet.....	123
Alfajes.....	404,60
Pueyo.....	545,81
Las Faceras.....	128,97
Balcarca.....	1.476,38
Alfántega.....	433,96
Binaced.....	450
Las Puebas.....	1.098,85
Ripoll.....	714,22
Casasnovas ..	1.812,36
Esplús.....	973,56
Torregrosa.....	308,98
Ráfales.....	3.866,67
Encomienda.....	4.363,61

	Hectáreas.
Bencillón.....	1.355,39
Albalate.....	3.212,69
Belber.....	1.456,42
Osso.....	1.521,79
Almudafar.....	448,88
Zaydin.....	8.499,99

La construcción del Canal terminó oficialmente en 31 de Diciembre de 1909, pero el eminente Ingeniero D. Rogelio de Inchaurrendieta, á quien se debe el allanar todos los obstáculos para su realización, se propuso que el país disfrutase cuanto antes de los beneficios del riego, y desde 1906 comenzó á darlo en tramos sucesivos.

El ampliar riegos en un país que está ya acostumbrado á ellos, es cuestión relativamente fácil; pero desarrollarlos en gran escala en una comarca que, como hemos indicado, sólo aplicaba el agua de sus balsas, única disponible, á sus apremiantes necesidades, era problema difícilísimo, cuya solución allanó el Sr. Inchaurrendieta. Durante la ejecución de las obras se levantó con todo detalle el plano general de la zona regable, y sirviéndose de él se estudiaron los planes de riegos de los términos municipales para los canales y acequias del Estado. Cada plan se componía de una Memoria, en la que después de los preliminares se definía el límite de su zona regable; se explicaba la cantidad de agua necesaria para su riego y para cada clase de cultivo; se daban reglas para el trazado de las acequias de los particulares y para determinar la sección transversal más conveniente y su capacidad, y terminaba con ejemplos prácticos para las diversas intensidades de cultivos.

A la Memoria seguía un primer estado con las acequias y azarbes que podían hacerse en la zona del plan, reseñando para las primeras las tomas principales y brazales derivados y el área dominada por todos, y lo mismo para acequias que para azarbes la capacidad, longitud, pendiente, velocidad, sección transversal y presupuesto aproximado. En un segundo estado se croquizaban las secciones, y en forma de cuadro se daba la velocidad y el gasto para pendientes comprendidas entre 0,0005 y 0,05. Por último, en un plano escala 1 : 10.000, tomado del general de la zona regable del Canal, se señalaba el canal ó acequia del Estado, las acequias que podían construirse por los particulares, el colector principal, los azarbes, los caminos y la zona no dominada y, por lo tanto, no susceptible de riego.

Copia de los planes se proporcionaron á Ayuntamientos y á los dueños de grandes fincas, repartiéndose además con profusión un folleto titulado *Noticia de las disposiciones legales y reglamentarias que más interesan para el servicio de los riegos* (anexo núm. 5), y una notable cartilla de riegos para uso de sindicatos y regantes, ya agotada (anexo núm. 6).

Con tantas facilidades y enseñanzas dadas á los futuros regantes, y después de haber organizado el ilustre Ingeniero el servicio de explotación, y recabado la aprobación de un Reglamento provisional para los aprovechamientos del Canal, que figura en la Noticia del anexo núm. 5, se inauguraron los riegos por S. M. Don Alfonso XIII (q. D. g) y por el Excmo. Sr. Ministro que hoy también desempeña la cartera de Fomento.

El gran incremento que éstos han tomado puede desde luego verse por la siguiente comparación:

	Año 1906.	Año 1909.	Año 1910.
Kilómetros de Canal y acequias en explotación...	68	311	311
Tomas de riego concedidas.....	39	104	152
Hectáreas suscritas para el riego.....	5.958	18.317	27.482
Metros cúbicos de agua consumida en riegos...	1.876.484	26.772.116	42.855.636

Pero para conocer detalladamente la marcha de los riegos pueden examinarse los gráficos que forman los anejos números 7 y 8. El primero de éstos, que denominamos de Caudales y suministros, contiene datos referentes al caudal diario del río Essera, en la presa; al derivado del río para el Canal, al volumen de agua suministrado á los regantes y al volumen cargado en cuenta á éstos, que comprende, además del consumido en riego, el renunciado, ya sea por lluvia, por no regar de noche, etc., completándose con las líneas de máxima y mínima temperatura y con la representación de la lluvia caída. En el otro gráfico que llamamos de Suscripciones figuran las superficies dominadas por las tomas construídas y las suscritas por los regantes y lo recaudado por suministro de agua.

La extensión dominada por las tomas concedidas puede apreciarse en el plano de la zona regable que constituye el anejo núm. 9, en el que se señalan los terrenos de las 85 entidades usuarias que existían á fin de Diciembre último.

Del examen de los gráficos se deduce inmediatamente la transformación asombrosa que en el país han producido los riegos, aprovechándose éstos en más de 27.000 hectáreas al año de terminarse la construcción del Canal y habiéndose concedido ya tomas que dominan las dos terceras partes de la zona regable. Todo ello se debe á D. Rogelio de Inchaurrendieta, que á su incesante propaganda de vulgarización de procedimientos, añadió el proporcionar mayores facilidades proponiendo la modificación de algunos artículos del antiguo Reglamento provisional para los aprovechamientos, que fueron aprobados en 30 de Enero de 1909, en la forma que puede verse en el anejo núm. 10.

Otras consecuencias pueden también deducirse de los mencionados documentos. Se ve lo muy variable que resulta el caudal del río que actualmente alimenta el Canal y la importancia de sus estiajes, y especialmente la de sus sequiajes, imponiéndose para el porvenir la necesidad de regularizar el agua que puede proporcionar, y que según los aforos practicados diariamente desde Enero de 1906 resulta ser el caudal medio de 28.086 litros por segundo, susceptible de aumentarse con obras en los Pirineos y con el agua del río Circa á que tiene derecho el Canal de Aragón y Cataluña. La falta de agua no es de temer ahora, ni en mucho tiempo como se desprende de los siguientes datos:

AÑOS	Caudal del río aforado diariamente en la presa.	Volumen de agua consumida en riegos.
	Metros cúbicos.	Metros cúbicos.
1906.....	900.914.658	1.876.484
1907.....	961.454.224	13.525.908
1908.....	672.159.773	12.343.598
1909.....	821.927.625	26.772.116
1910.....	1.074.536.787	42.855.636

Si no se construye pronto un pantano regulador, podrá muy bien suceder que, con la libertad de pedidos, el total

de éstos exceda en ciertos días al volumen de agua que suministre el río, pero el prorrateo de la disponible entre las hectáreas suscritas que á la vez soliciten riego bastará para que los regantes atiendan á lo más urgente sin comprometer en lo más mínimo sus cosechas.

Multiplíquese por 4 la superficie regada en 1910, y triplíquese el consumo del agua por aumentarse los cultivos intensivos, y aun así no se necesitarán 516 millones de metros cúbicos por año, cifra muy inferior á la que puede proporcionar el Essera. Las dudas respecto á la suficiencia de agua fueron rebatidas ya en el folleto *Potencia del riego del Canal de Aragón y Cataluña* que incluimos en el Anejo núm. 11.

Hemos indicado al principio de esta Memoria que la transformación se ha obtenido con sólo proporcionar agua abundante y barata. Los datos anteriores comprueban la abundancia actual para todas las necesidades que dentro de una razonable previsión pueden originarse en muchos años, á no ser que el esfuerzo particular, secundando los propósitos del Excmo Sr. Ministro de Fomento, colonizasen la zona, dándole la densidad de población que requeriría el desarrollo de todos los cultivos intensivos compatibles con la potencia de riego del Canal. En este caso, entre pantanos, obras en el Pirineo y derivación del Cinca, se le podría dar su dotación máxima y aun si se quisiera cabría aumentar su potencia de riego, aprovechando las aguas sobrantes del río Noguera Ribagorzana, regularizando su caudal. Un canal de alimentación desde este río al Collado de Coll de Foix, no habría de presentar grandes dificultades.

En cuanto á la baratura del agua, basta ver los precios que figuran en los Reglamentos para los aprovechamientos antes citados, y quizá con más claridad en las tarifas unidas al final del que tuve el honor de proponer y que ha sido aprobado por Real orden de 24 de Diciembre último (anejo núm. 12). Mil metros cúbicos de agua en los tramos de primer año de riego sólo importan 20 céntimos de peseta y 50 céntimos en los que llevan cinco años regando. Estos continuarán otros cinco años con el mismo precio de media peseta los 1.000 metros cúbicos, y luego pagarán por este volumen una peseta. No es posible mayor economía para los usuarios.

Si se fija en el gráfico de suscripciones (anejo núm. 8), se observará que en proporción mucho mayor que la superficie suscrita ha aumentado la dominada con las tomas solicitadas durante el segundo semestre de 1910, y como se están ultimando con precipitación las acequias que de ellas parten, podemos asegurar que el incremento de suscripción del año actual será notabilísimo, llegando quizás ésta á la mitad de la total zona regable, y esto es probable no sólo sea debido á las dos causas citadas, sino á otra que me colma de satisfacción. El país dudaba, y hoy cree. No sabía á qué organismo iría á parar la explotación y administración del Canal; temía se repitiesen averías que se sabe son inevitables en obras hídricas importantes durante los primeros años de servicio, y desconfiaba de que se procurase evitarlas mediante los recursos necesarios para reparaciones, consolidaciones, saneamientos y revestimientos. La experiencia se ha hecho dejando la explotación del Canal al personal facultativo de Obras públicas, sin otras intervenciones técnicas ó administrativas, y otorgando el Gobierno un crédito que ha permitido hacer las obras que se han considerado más indispensables para

prevenir averías, siendo pocas y de escasísima importancia las ocurridas.

La Dirección ha procurado dar las facilidades posibles á los particulares para utilizar el agua y la determinación de los períodos de riego, hecha con el firme propósito de evitar todo género de perjuicios, ninguna reclamación ha motivado. La práctica ha dado á conocer las modificaciones que convenía introducir en el Reglamento para los aprovechamientos, y en el nuevo se han tenido en cuenta; dándose, además de á los riegos, la debida importancia á las otras clases de aprovechamientos posibles en el Canal. Se ha redactado y ha sido aprobado un Reglamento para la organización y servicio de fieles de agua, acequeros y compuerteros (anejo núm. 13) y se ha elevado á la Superioridad otro para la policía y conservación del Canal, que para ser aprobado quizás requiera la previa sanción de una ley de Policía de ríos y canales. Se han continuado la serie de observaciones meteorológicas que se venían haciendo y de las que se dan resúmenes en el anejo núm. 14.

Si el objeto de esta Memoria no fuese exclusivamente lo relacionado con los riegos, mucho podríamos añadir respecto á la fuerza motriz que pueden desarrollar los saltos y rápidos del Canal, lo que puede proporcionar cuantiosos ingresos al Estado, que también los reportará del aprovechamiento del arbolado al que dedicamos preferente atención.

Descartando generalidades, hemos presentado en este escrito una relación de hechos acompañando los posibles datos. De ellos se deduce que la Intervención del Estado en la transformación de una región que comprende 34 pueblos, ha producido resultados asombrosos y que pueden considerarse decisivos dadas las circunstancias que concurrían para dificultar el éxito de tan gran experiencia.

Los problemas agrícolas, económicos y sociales que hayan podido presentarse han sido secundarios y de carácter local. El gran problema, que una vez resuelto todo lo ha solucionado, ha sido el de las obras de riego.

Anejo núm. 10 de la anterior Memoria.

REGLAMENTO PROVISIONAL

para el aprovechamiento del Canal de Aragón y Cataluña, aprobado por Real orden de 12 de Octubre de 1905, con las modificaciones de los artículos 26, 27, 29, 30, 35 y 64, aprobados por Real orden de 30 de Enero de 1909.

TÍTULO I

De la propiedad del Canal.

CAPÍTULO PRIMERO

Propiedad de las obras y de las instalaciones.

Artículo 1.º Pertenecen al Estado todos los terrenos adquiridos y las obras é instalaciones que se han ejecutado para el Canal de Aragón y Cataluña desde la toma establecida en las inmediaciones de la Puebla de Castro (Congosto del Esera) hasta los extremos de las acequias principales costeadas con fondos públicos.

Art. 2.º Pertenecen asimismo al Estado los cauces ar-

tificiales de desagüe costeados por el mismo para el servicio de limpias y reparaciones. En los cauces naturales destinados á este mismo fin tendrá las funciones de policía que le confiere la vigente ley de Aguas y las obligaciones inherentes al uso de los tramos de cauce del dominio privado que se encuentren en esas mismas vaguadas. Lo prescrito es sin perjuicio de los derechos adquiridos que puedan reconocer los Tribunales de Justicia.

Art. 3.º El servicio del Canal procederá al deslinde y amojonamiento de todos los terrenos de propiedad del Estado, así en la zona del Canal y acequias principales que forman parte del mismo, como de los azarbes y canales de descarga que reclame su servicio.

CAPÍTULO II

Propiedad de las aguas.

Art. 4.º Pertenecen al Estado las aguas que corren por el Canal y por sus acequias principales desde su captación en el Esera hasta su derrame en los cauces naturales.

Art. 5.º Son también propiedad del Estado las aguas que corran por los cauces artificiales de desagüe hasta su salida á cauces naturales ó á los cauces públicos.

Art. 6.º Igualmente le pertenecen los manantiales y lagunas formados en los terrenos propiedad del Canal.

Art. 7.º Del principio establecido en los artículos anteriores se deduce la propiedad de la energía hidráulica de las aguas mientras éstas no han salido del dominio del Estado, y el derecho á conceder su aprovechamiento.

Art. 8.º El Gobierno dictará las reglas de policía que aseguren la pureza de las aguas en todo el trayecto por el Canal y acequias del Estado.

CAPÍTULO III

Servidumbres.

Art. 9.º La servidumbre de cruce del Canal no podrá utilizarse más que por los pasos ya establecidos en virtud de expediente ó las que se establezcan en lo sucesivo con autorización del Gobierno.

Art. 10. El paso por las banquetas, voladizos y caminos de servicio que usen los empleados no se utilizarán sin permiso especial, y en ese caso únicamente como acceso á los puntos de cruce del Canal.

Art. 11. No podrán pastar los ganados en los cajeros, taludes y caminos laterales del Canal mientras no se autorice determinadamente en vista de la seguridad que ofrezcan las plantaciones.

Art. 12. Queda prohibido cortar las ramas de los árboles y arbustos de defensa de taludes y caminos aunque éstos ocupen los terrenos colindantes, pudiendo pedirse tan solamente la indemnización del daño.

TÍTULO II

Aprovechamientos.

CAPÍTULO IV

Aprovechamiento del agua.

Art. 13. El Gobierno se reserva el derecho de ampliar los aprovechamientos previstos y que se reglamentan en