

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

MADRID, 30 DE FEBRERO DE 1883

4.^a Série.

Tomo 1.^o

Número 4.^o

AÑO XXXI DE LA PUBLICACION.

SUMARIO.

Consideraciones acerca de las condiciones económicas de los canales de riego, por Luis Corsini.—Exposicion de Milan en 1881, por Luis Page.—Geometría. Haz anarmónico de cuatro rectas, por B. Donnet.—Ligera noticia sobre las vías férreas económicas de Cataluña, por V. Felip.

CONSIDERACIONES

ACERCA DE LAS

CONDICIONES ECONÓMICAS DE LOS CANALES DE RIEGO.

(Conclusion) (1).

Con la aplicacion de este sistema se disminuye el personal, se facilita el cobro, se aleja toda sospecha de inmoralidad, no se ejerce accion fiscal alguna sobre la produccion, quedando el propietario completamente libre y dueño de sus frutos, que recolecta y acarrea cuando quiere, y por último, se concreta y se hace posible la responsabilidad de los empleados.

De este modo pagan todas por igual; no se limita el estímulo del labrador, que recoge en proporcion al trabajo y capital empleados, y la Sociedad del Canal beneficia exactamente el interés, que al estudiar el proyecto y conocer el presupuesto de la obra, pudo con toda exactitud determinar.

Juzgo que, si las Sociedades que en España han construido Canales hubieran adoptado este sistema en el cobro del cánon, que no es seguramente nuevo, ó aquéllos no se hubieran hecho, ó los intereses del capital empleado y por consecuencia éstos, se hallarian perfectamente garantidos.

Examinemos, por último, el cuarto, ó sea la venta del agua á los regantes por unidad cúbica. Este sistema establece una justa relacion entre el servicio prestado por la Sociedad y el recibido por los regantes; pero exige frecuentes aforos y puede ser causa de graves complicaciones. Es, por

(1) Véase el núm. 21, pág. 241 de la REVISTA de 1882.

ejemplo, una de ellas, el que la disminucion de las aguas en el cáuce de donde se derivan ocasiona á la empresa una merma en sus ingresos por causas ajenas á su voluntad; lo mismo se verifica cuando las lluvias hacen innecesarios los riegos.

Como compensacion á estos inconvenientes, está la ventaja que á la Sociedad proporciona la venta del agua en años de escasez, en los que aquélla adquiere un valor considerable; esto, sin embargo, y á pesar del racional y justo fundamento en que este sistema se apoya, no es el generalmente admitido, tanto por los inconvenientes que surgen de su aplicacion, como por la dificultad que hay en determinar con precision los rendimientos del Canal, para de ellos deducir el interés del capital que se emplea en su construccion.

Expuestos los diferentes sistemas que pueden admitirse para el cobro del valor del agua que se dá á los regantes, voy á hacer una consideracion que, aunque parezca tan evidente y clara que no deba mencionarse, hay que estudiar con grandísimo detenimiento, puesto que de ella depende en gran parte el éxito económico del Canal. Me refiero á la absoluta seguridad que debe adquirirse de que puede siempre derivarse el caudal de aguas que constituye la dotacion de aquél.

El art. 190 de la Ley de Aguas de 13 de Junio de 1879, expresa que solamente cabrá nueva concesion en el caso de que del aforo de las aguas en años ordinarios resultare sobrante el caudal que se solicita. Hay, pues, necesidad de determinar este sobrante con toda precision, sin cuyo esencialísimo dato nos exponemos á que resulten estériles los gastos hechos en la construccion del Canal.

El fijar en cada seccion de un cáuce de caudal continuo el que resulta sobrante, es dato que sólo la Administracion puede y debe dar, toda vez que ha de deducirse de repetidas y continuas experiencias de aforos durante larguísimo plazo y del conocimiento de los derechos ya creados, que sólo aquélla puede apreciar.

Conocido de este modo el caudal de agua sobrante que se puede conceder, menester es comprobarlo por repetidos y exactísimos aforos, teniendo además muy en cuenta el estado forestal de la region hidrográfica del cáuce de derivacion, deduciendo de su probable porvenir la disminucion ó aumento de sus aguas.

La creciente destruccion de los bosques ha perturbado notablemente el régimen de nuestros rios, dándoles un carácter torrencial y disminuyendo su caudal en el estiage, hasta tal punto, que en muchos de ellos no tan sólo no hay aguas sobrantes, sino que éstas resultan deficientes para satisfacer los derechos de antiguo ya creados.

Citaré en apoyo de esto un hecho notabilísimo.

Cuando en el año 1852 se hizo la concesion del Canal de Urgel, proyecto estudiado por los distinguidos Ingenieros D. Pedro Andrés y Puigdollers, D. Domingo Cardenal y D. Constantino Ardanaz, el caudal de agua que se autorizaba á derivar era de treinta y tres metros cúbicos por segundo; pues bien, en la actualidad, segun los aforos por mí minuciosamente practicados en el año 1877, el caudal medio de estiaje en la Llenguadera, punto de toma del Canal, es de diez metros cúbicos por segundo, habiendo aún disminuido en los sucesivos.

Podría tambien citar huertas, que de antiguo venian regando hasta con abundancia, y que en la actualidad han pasado á cultivo de secano por la carencia de aguas en los cáuces, que quedan completamente en seco en el estio.

Hay, pues, que tener muy en cuenta el determinar el caudal de agua que puede derivarse y que ha de servir de base para el estudio técnico y económico del Canal, disminuyendo prudencialmente el dato dado por la Administracion ú obtenido por los aforos, para ponerse al abrigo de las contingencias del porvenir.

Juzgo que quizás la medida que más garantizaría los capitales que se dediquen á la construccion de obras de riego, sería la conservacion de los ya escasos montes que hoy existen y la repoblacion de los que han sido destruidos.

Otra resolucion, que sería benéfica para los canales que en lo sucesivo hayan de construirse, sería el obligar en todas las derivaciones, así antiguas como modernas, al establecimiento de módulos que, regulando la distribucion de las aguas, evitasen los abusos que en su reparticion se observan. Como quiera que para poder fijar la dotacion de cada aprovechamiento habría que estudiar y determinar el objeto á que aquél se destina, se tendría una estadística de riegos exacta, que á la vez que como dato económico para la tributacion, serviría para evitar el aumento de aquéllas con perjuicio de derechos ya creados.

Por otra parte, el conocimiento de la cantidad de agua que se toma en cada aprovechamiento, es indispensable saberlo para poder, en el cáuce de donde se derivan, deducir las aguas sobrantes, únicas que la Administracion puede conceder.

El art. 152 de la Ley de Aguas de 13 de Junio de 1879 y el 197 de la de 3 de Agosto de 1866, conceden al Gobierno la facultad de establecer los módulos que juzgue convenientes, sin más diferencia que expresar en la primera, que sea con audiencia de los interesados.

Esta facultad, ya concedida, debía ejercitarse en todos los aprovechamientos, mucho más cuando sin causar perjuicio alguno á tercero ni lesionar ningun derecho, se obtienen grandes beneficios en el orden, economía y distribucion de los riegos.

Otra obra que contribuiría á facilitar la construccion de canales es la de encauzamiento de nuestros ríos, tanto por lo que de este modo es menor el coste de las presas, como porque se disminuye la evaporacion y filtraciones, evitándose además encharcamientos que perjudican la salud pública.

La repoblacion de los montes, el encauzamiento de los ríos, la policia y vigilancia que en ellos debe ejercer la Administracion para que queden garantidos todos los derechos legítimamente creados sin menoscabo de ninguno y el establecimiento de módulos, son medidas que, adoptadas con la debida meditacion y ejecutadas exactamente, serían conducentes al más perfecto y económico aprovechamiento del sobrante de las aguas públicas, debiendo el Gobierno estudiar con preferentísima atencion todo lo que á esto se refiera, porque de ello depende el porvenir de la riqueza agrícola de la nacion.

De todo lo expuesto se deduce, que en todo estudio de aprovechamiento de aguas hay que tener muy en cuenta datos difíciles de determinar, si quiera sea con alguna aproximacion, y en los que el menor error puede ser causa de comprometer su éxito económico.

Los Canales de riego y pantanos, sobre todo cuando son de gran importancia, son obras para el porvenir, y sólo en él puede llegarse á obtener el rendimiento del capital empleado en su construccion; existe, pues, la necesidad ya reconocida de dar por el Estado subvencion á estas obras, subvencion que resulta perfectamente motivada, si se atiende á que, aumentada la riqueza imponible, percibe aquél mayor contribucion. No voy á estudiar las diferentes formas en que ha de darse la subvencion y las operaciones de crédito á que esto puede dar lugar; voy, sí, sólo á afirmar, que aquélla debe estar en relacion directa con la importancia del Canal por las consideraciones ya expuestas.

Tambien creo que el pensamiento iniciado de sustituir en todo ó en parte la subvencion del tanto por ciento del coste por la construccion directa por el Estado de obras difíciles y especiales, no debe aceptarse, por no ser equitativo y poder dar lugar á graves complicaciones.

Empezaré diciendo que la subvencion debe relacionarse, no con el presupuesto, sino con el coste efectivo de las obras, segun certificacion mensual dada por el Ingeniero Jefe de la provincia en que aquéllas radiquen; esto, además de ser equitativo, evita abusos que han sido causa de grandes perjuicios para el Estado.

La subvencion de este modo se entrega sirviendo de base obra ejecutada ya, y en su consecuencia, queda perfectamente fija y determinada, saldándose con la última certificacion el importe total de aquélla.

En la forma de subvencion de obras hechas por cuenta del Estado, esto

no puede verificarse; es lo racional que las que éste construya sean las de más importancia, y en su consecuencia las que deba acometerse primero, época en que no conociéndose el coste total no puede apreciarse la subvencion; de modo que pudiera suceder que costase la obra al Estado más que la subvencion que le correspondiese abonar.

Es más; el Estado adquiere el compromiso de dar por terminadas las construcciones de que se encargue, al mismo tiempo que lo haga con las suyas la empresa; y si esto no se verifica, bien por las mayores dificultades que presentan las obras importantes, bien por causa de alguno de los desórdenes, tan comunes en nuestro desgraciado país, ó por falta de dinero, lo que es tambien frecuente, dariase lugar á cuestiones de derecho en reclamacion al Estado de perjuicios por no poder poner en explotacion el Canal.

Y si la obra construida se cae ó inutiliza, lo que si bien no es probable, es posible, ¿quién reconstruiría la obra? ¿Quién respondería de los grandes perjuicios causados?

Medítese la forma y cantidad en que han de subvencionarse las obras de riego, que de ello depende en gran manera que estas obras se realicen, teniendo muy en cuenta que las sequías han de acentuarse cada vez más, y que sólo un bien estudiado y general sistema de riegos y de embalses, puede salvar á nuestra agricultura de la ruina inminente que la amenaza.

Concluyo rogando á mis compañeros me dispensen la molestia que les he causado con la lectura de estos mal pergeñados renglones.

LUIS CORSINI.

EXPOSICION DE MILÁN EN 1881.

RESEÑA SOBRE OBRAS PÚBLICAS.

(Conclusion.)

Dos locomotoras de seis ruedas acopladas y cilindros exteriores, construidas, una en el establecimiento G. Ansaldo, de Sanpierdarena, y otra en los talleres de Pietrarsa y Graniti, merecen tambien, por su buena disposicion, dar á conocer las dimensiones principales de sus más importantes piezas. Las ruedas tienen 1,^m315, el diámetro de los cilindros es de 0,^m450, el peso de la máquina en servicio 36.100 kilogramos, superficie de calefaccion directa 8,^m00, indirecta 117,^m00; 196 tubos de 4,^m250; 8,^m570 de largo y 6,^m065 el ténder, con una capacidad de 7,^m00-de agua y 3,^m300 de carbon, pesando vacio 10.150 kilogramos. Otra locomotora para fuertes