

MADRID, 1.º DE ABRIL DE 1875.

TOMO XXIII.

NÚM. 7.º

SUMARIO.

Los estudios hidrológicos y las Memorias de Obras públicas referentes á ríos, canales y aprovechamiento de aguas, por D. A. Borregon.—Observaciones relativas á los firmes de piedra machacada y á las mamposterías, por P. C. E.—Parte oficial. Ultramar.

LOS ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

y las Memorias de Obras públicas referentes á ríos, canales y aprovechamiento de aguas.

Pocos serán entre los habituales lectores á esta REVISTA, los que no hayan leído con más ó ménos detención las Memorias de Obras públicas que periódicamente da á luz la Dirección general del ramo. La primera de ellas debida al Ilmo. Sr. D. Cipriano Segundo de Montesino, que inició esta útil é importante serie de publicaciones, traza el estado de las Obras públicas y su historia en nuestro país hasta fin de 1856.

Diez y seis años han transcurrido desde entonces hasta el de 1872 en que termina la serie de Memorias relativas á « ríos, canales y aprovechamiento de aguas », y en ellas ha venido consignándose sin interrupción la marcha, progreso y vicisitudes de esta clase de trabajos, confiados por lo general á la iniciativa privada, así como el conjunto de leyes y disposiciones administrativas encaminadas al mejor desarrollo de aquellos.

La historia de las Obras públicas durante estos diez y seis años, y tal como aparece hecha en las citadas Memorias, brinda con propicia ocasión para acometer una tarea de no escasa utilidad y trascendencia, cual sería la de quilatar en el crisol de la experiencia cuál haya sido la influencia, ora favorable, ora desastrosa que, en la buena marcha y prósperos resultados de las Obras públicas han ejercido las numerosas, variadas y á veces contradictorias resoluciones que en distintas épocas ha adoptado la Administración del Estado; así se lograría uno de los principales objetos de esta clase de publicaciones, que es el de perfeccionar el servicio de Obras públicas con el estudio de los resul-

tados que producen las disposiciones adoptadas al efecto.

Pero á pesar de mis muchos y buenos deseos he de renunciar á tan vasta y compleja tarea, porque aquéllos superan en mucho á las escasas fuerzas de mi ingenio, y mi poca confianza en éstas me aconseja encerrarme en más estrecho campo y más limitado programa.

Por esta razón, el propósito de este artículo se reduce á presentar una breve y sucinta reseña del desarrollo que han tenido los trabajos hechos en ríos, canales y aprovechamiento de aguas en los diez y seis años que median desde fin de 1856 á fin de 1872: á hacer resaltar el carácter más saliente que ofrece este desarrollo; y por último, á señalar la influencia que en la acertada gestión de estas obras pueden ejercer los estudios hidrológicos previamente hechos.

Dicho lo cual, entro desde luego en materia.

I.

ENCAUZAMIENTO DE RÍOS Y NAVEGACION FLUVIAL.

Durante los diez y seis años comprendidos en el período que me propongo reseñar se han terminado ó casi terminado las obras siguientes:

Obras provisionales para habilitación de la navegación del Tajo (Cáceres), cuyo coste ha sido próximamente 2.500.000 reales.

Encauzamiento de una parte del río Adra (Almería), en el cual se han invertido 9.000.000 de reales.

Una parte de las obras de canalización del Ebro (Zaragoza y Tarragona).

Id. de canalización del Guadalquivir (Córdoba y Sevilla).

Muelle de la Fregeneda para la navegación del Duero (Salamanca), cuyo coste ha sido próximamente 660.000 reales.

Todas estas obras se han hecho exclusivamente con fondos del Estado, ó han recibido subvenciones de él.

Se ha formado y ha sido aprobado el proyecto para las obras definitivas de navegación del río Tajo.

Se han mandado redactar por cuenta del Estado los proyectos de encauzamiento del río Daro

(Gerona); del Dilar, Beiro y Genil (Granada), y del Guadalete (Cádiz), hallándose ya redactados y aprobados algunos de ellos.

Como obras ejecutadas por particulares y sin subvención del Estado sólo hay que citar como terminados algunos trabajos en el río Veral (Huesca), cuyo presupuesto era 408.000 reales.

Lo demás que resta por decir en este género de trabajos se reduce á citar tres concesiones de obras, y siete de estudios, sin que conste noticia alguna de haberse empezado las obras, ni de haberse presentado los proyectos.

CANALES DE NAVEGACION.

De los dos canales de navegacion que existian contruidos ántes del período de los diez y seis años que abraza esta reseña, uno de ellos, el Imperial de Aragon, ha seguido conservándose por el Estado hasta hace muy poco tiempo; y el otro, el de Castilla, lo ha sido y sigue siendo conservado por una Compañía anónima.

No se ha terminado canal alguno de navegacion en estos diez y seis años.

Se ha emprendido durante ellos la construccion de tres canales; pero las obras han sufrido una serie tal de paralizaciones, transferencias y entorpecimientos que apenas han tenido adelanto, y de alguno de ellos puede decirse que apenas se hallan empezadas.

De ocho concesiones de estudios que mencionan las Memorias, sólo de una consta haberse presentado el proyecto: de las demás no han vuelto á ocuparse, por lo visto, los concesionarios, á pesar de que casi todos los estudios objeto de estas concesiones representan propósitos en vasta escala y gestion de intereses de gran cuantía.

CANALES DE RIEGO (1).

Como obras terminadas ó casi terminadas durante el período de los diez y seis años, procede citar:

El canal de Urgel (Lérida) subvencionado por el Estado cuyas condiciones é importancia son muy conocidas y no es necesario reproducir aquí.

El canal de la derecha del Llobregat (Barcelona),

(1) Al hablar de canales de riego y de abastecimiento, he omitido de intento citar el canal de Isabel II, porque sus trabajos son conocidos de gran número de personas, así como las condiciones económicas y recursos con que se han llevado á cabo las obras de abastecimiento y se continúan hoy las de riego.

cuya longitud es 6.500 metros y la superficie regable 2.620 hectáreas.

Un canal derivado de los rios Sil y Boeza para riego de los términos de Ponferrada y Toral de Merayo (Leon), cuya longitud es de 6.080 metros; el presupuesto de las obras 171.052 reales, y la superficie regable 1.550 fanegas del marco real.

El canal de Arcos de Medinaceli (Soria), cuya longitud es 5.554 metros; el presupuesto 500.000 reales, y la superficie regable 101 hectáreas.

Todas estas obras han sido ejecutadas por particulares, Ayuntamientos ó Sociedades concesionarias.

Como canales próximos á terminarse citan las Memorias los siguientes:

Canal del Henares (Guadalajara), cuya longitud es próximamente 45 kilómetros; el presupuesto primitivo de las obras 12.656.457 reales; la dotación del canal de tres á cinco metros cúbicos por 1". Segun se dice en las Memorias, van invertidos más de 25.000.000 en este canal (2).

Canal derivado del Esla (Leon), cuya longitud, segun proyecto, es de 41 kilómetros; el presupuesto primitivo 2.500.000 reales, y la superficie regable 9.226 hectáreas. En 1869 iban ya gastados cerca de 15.000.000 (3) de reales.

Como obras en construccion lenta, paralizada, inaugurada pero no empezada, ó suspendida indefinidamente, se citan 14 canales, algunos de los cuales representan trascendentales mejoras en extensas y determinadas comarcas.

Como obras cuya construccion ha sido concedida, pero no empezada todavía, se citan siete canales, de los cuales sólo en dos ha recaído caducidad.

El número de proyectos presentados como consecuencia de concesiones de estudios asciende á 19, no incluyendo en este número los proyectos correspondientes á las obras de que ya se ha hecho referencia, y la mayor parte de aquellos han sido devueltos por falta de requisitos, ó para su comprobacion sobre el terreno, ó se hallan pendientes hasta conocer el resultado de los aforos mandados practicar.

El número de concesiones de estudios que no han dado resultado alguno, ni han producido proyecto, asciende á 155.

Aparece además en las Memorias que se han he-

(2) Memoria correspondiente al trienio 1867-68 y 69; página 154.

(3) Memoria de Obras públicas; trienio 1867-68-69; página 159.

cho 299 concesiones para aprovechamiento de aguas con destino á riegos de interes privado, y 624 concesiones para aprovechamiento con destino á movimiento de artefactos. Del resultado producido por estas concesiones no consta noticia alguna, y sólo se hace mérito de 11, en que las obras han sido terminadas.

SANEAMIENTO DE TERRENOS.

Como obras concluidas ó casi concluidas se citan.

La desecacion de las lagunas de Albalat y Mirabet (Castellon), que han saneado 550 hectáreas de terrenos muy fértiles.

La de la laguna de la Nava (Palencia): 2.177 hectáreas saneadas.

La de la Albufera de la Alcudia (Baleares): 2.159 hectáreas saneadas.

La de la laguna de Sariñena (Huesca): 195 hectáreas saneadas.

La de la laguna de Añavieja (Soria): 500 hectáreas saneadas, y suspendido el resto de las obras por fallecimiento del concesionario.

El saneamiento del Raso de Portillo (Valladolid): 1.900 hectáreas saneadas: presupuesto, reales 607.000.

El encauzamiento de seis kilómetros del rio Sequillo (Valladolid); coste 110.000 reales.

La desecacion de la laguna de Villaviudas (Palencia): 10 hectáreas saneadas.

Como obras en construccion activa aparecen cuatro.

Como obras en construccion lenta, suspendida indefinidamente, ó sin empezar, aparecen 43.

En proyecto abandonado figuran 12.

Y por último, constan 11 autorizaciones para estudios, las cuales no han dado resultado alguno.

ABASTECIMIENTO DE AGUAS.

Figuran como obras terminadas ó casi terminadas:

Las importantes obras para abastecimiento de Jerez (Cádiz), cuyo presupuesto era 25.000.000 de reales, y el caudal de agua 4.000 reales fontaneros.

El abastecimiento de la ciudad de Albacete costeado por la Compañía del ferro-carril de Madrid á Alicante; la distribucion del caudal de agua obtenido es como sigue: 150 reales fontaneros para la poblacion, 50 para la estacion del ferro-carril,

y el resto que resulte queda á disposicion de la Compañía.

Abastecimiento de la ciudad de Toledo que consiste en elevar á la altura de 100 metros por medio de turbinas, un metro cúbico de agua por 1" tomado del rio Tajo. Las aguas así elevadas van á parar á un depósito, desde donde se hace la distribucion.

Abastecimiento de la ciudad de Zamora, que consiste en elevar á una altura de 42 metros, por medio de máquinas de vapor, 1.000 metros cúbicos cada 24 horas, tomando las aguas del rio Duero.

Abastecimiento de la ciudad de Gerona por medio de derivaciones del rio Güell y su afluente el Masrochs, y que suministran un caudal de 14 litros por 1".

Id. de Hellin (Albacete), cuyas obras se reducen á la colocacion de una cañería de barro de 0,10 de diámetro interior, en una longitud de 11 kilómetros. El coste ha sido 560.000 reales.

Idem de Almansa (Albacete), cuyas obras consisten en la colocacion de una cañería de barro con diámetro de 0,15, y de cañerías de hierro en el interior de la poblacion: el presupuesto de la obra era 200.000 reales.

Id. de Lloret del Mar (Gerona), cuyo caudal es 0,50 litros por 1".

Idem de La Guardia (Toledo), cuyas obras consisten en la conduccion por tubería de hierro de 150 reales fontaneros, que constituan el caudal de la fuente titulada «del Madero».

Y por último, algunas reparaciones y obras nuevas para el abastecimiento de Palomares del Campo (Cuenca), Almudevar (Huesca), La Bisbal (Gerona), Tobará (Albacete), y en Santa Cruz de Tenerife.

Los demas trabajos de este género de que hacen mencion las Memorias, pasan de 50, y, ó se hallan paralizados, ó suspendidos indefinidamente, ó sin empezar.

PANTANOS.

Como obras terminadas ó próximas á terminarse se citan:

Pantano de Almochuel (Zaragoza), capaz de embalsar 5.000.000 de metros cúbicos, y de proporcionar riego á 1.500 hectáreas.

Pantanos de Santa Cruz de Tenerife (Canarias), capaz de embalsar 200.000 metros cúbicos.

Los demas trabajos de este género, que pasan de

15, se hallan en construcción paralizada, suspendida indefinidamente, ó sin empezar.

Doy por terminada aquí la sucinta reseña del desarrollo y vicisitudes que han experimentado los trabajos hechos en el ramo de «Aguas», durante los diez y seis años que median desde 1856 á 1872; reseña en la que me he ceñido estrictamente á los datos que aparecen en los seis tomos de Memorias de Obras públicas que he consultado, y la cual dejo sujeta á las rectificaciones que procedan por errores ú omisiones involuntarias que yo haya podido cometer.

II.

Penosa, desagradable y bien poco satisfactoria, aún para los más optimistas, debe ser la impresión que produce la lectura de esta reseña, puesto que presenta, con inexorable evidencia, cuán escaso es el número de obras terminadas, tanto en absoluto como con relación al número de obras emprendidas ó estudiadas, y cuán insignificante es todavía el de estas últimas con relación al de las intentadas ó solicitadas de la Administración.

La explicación de un hecho semejante dependerá, para cada individuo, del criterio y apreciaciones que emplee para examinar la cuestión.

Los más pesimistas y apocados que crean ser imposible el desarrollo de mejoras materiales en España por la escasez de grandes capitales, y por el mal estado del crédito de la Nación, tomarán pie de estas causas para darse cuenta del poco resultado producido por la iniciativa privada en estos diez y seis años; pero si así lo hacen, olvidan seguramente que en estos mismos diez y seis años existe un período de cinco ó seis, durante el cual abundaba el dinero, y el desarrollo de las mejoras materiales tomaba extraordinario vuelo. Los que acostumbran á esperar todo del auxilio pecuniario del Estado, culparán á éste por no haber estimulado semejante clase de trabajos con un amplio y beneficioso sistema de subvenciones; pero es oportuno recuerden que algo se ha intentado por este camino, si bien con pocas aplicaciones prácticas, al promulgarse la ley de 11 de Julio de 1865, y la de 20 de Febrero de 1870, que en forma más ó menos embozada otorga verdaderas subvenciones en sus artículos 8.º y 10.º

No faltarán tampoco quienes vean en la máquina administrativa, y en la necesidad de engranar con ella para esta clase de obras, obstáculos reite-

rados é insuperables que concluyen por sofocar la actividad é iniciativa privada; y de seguro no faltará alguno que reproduzca el manoseado argumento sobre las dificultades que sufren los proyectos ántes de ser declarados aprobables por los agentes facultativos de la Administración; pero recuerden los que así opinen que, precisamente en estos diez y seis años, han tocado todos los resortes, como decirse suele, cuantos Gobiernos se han sucedido: desde las restricciones impuestas en el Real decreto de 29 de Abril de 1860, hasta la amplitud otorgada á los concesionarios en el decreto-ley de 14 de Noviembre de 1868; y en materia de estudios, desde la observancia de la Real orden de 20 de Abril de 1855 (1), hasta la ley de canales y pantanos de riego (2), y posteriormente la promulgada en 20 de Agosto de 1875 (3), capaz por sí sola de dejar satisfecho al más descontentadizo partidario de que se simplifiquen los trámites para la aprobación facultativa de los proyectos.

Por último, los que todo lo esperan de la actividad del particular; los que conceden á la iniciativa privada dotes de acierto y sentido práctico para promover y ejecutar las obras que entrañen utilidad indisputable, plantearán la cuestión en estos ó parecidos términos: «Puesto que ni las empresas ni los particulares ejecutan en mayor escala trabajos en ríos, canales y demas aprovechamientos de aguas, poca debe ser la necesidad que de semejantes obras siente el país, y pocos los resultados útiles que pueden esperarse.» Los que tal argumento empleen no dejan muy bien parada á la iniciativa privada, porque si tantas dotes de acierto, prevision y sentido práctico la conceden,

(1) Con arreglo al art. 1.º de esta Real orden no se admitirán plano, ni memoria, ni expediente de concesión de aguas que no estén suscritos por Ingeniero, Arquitecto, Maestro de Obras, ó Director de caminos vecinales. En el art. 5.º se encomienda á la Junta Consultiva de Caminos y Canales la calificación de estos proyectos.

(2) Con arreglo al art. 1.º de esta ley serán admitidos por la Administración los planos, memorias y presupuestos que se la presenten en materia de canales y pantanos de riego, aún cuando no estén suscritos por Ingenieros, Arquitectos ni otros facultativos ó peritos.

(3) Dicen así los artículos 2.º y 3.º de esta ley.—Artículo 2.º La tramitación de los expedientes para la concesión de obras públicas se limitará, según previene el decreto-ley citado á lo puramente necesario, para justificar la utilidad y racional posibilidad de ejecución de los proyectos presentados sin menoscabo de los derechos é intereses del Estado.—Art. 3.º Suprimida por el decreto-ley de que se ha hecho mérito la aprobación facultativa de los proyectos, en ningún caso será necesario este requisito, ni bajo pretexto alguno se emplearán trámites que tengan por objeto dicha aprobación facultativa.

¿qué explicacion tienen entónces las innumerables concesiones de obras y estudios olvidadas por los concesionarios á poco tiempo de otorgadas; los trabajos suspendidos á los pocos días de haber sido solemnemente inaugurados; los muchos proyectos, en fin, que no han pasado de la categoría de tales, y que en definitiva constituye todo ello una gran suma de actividad y dinero malgastada en irreflexivas y estériles tentativas?

Por mi parte confieso ingenuamente mi ignorancia é incompetencia para hallar una explicacion satisfactoria del escaso resultado útil que ofrecen las obras de aprovechamiento de aguas en estos diez y seis años: por esta razon, y sin negar la influencia que en él hayan podido realmente ejercer las causas que dejo apuntadas, me limitaré á hacer notar el carácter más saliente y pronunciado que, en mi opinion, presenta la historia de este género de obras públicas, segun aparece hecha en los seis tomos de Memorias que he consultado. Este carácter es la impremeditacion, el poco acierto en general, y la falta de elementos y recursos con que la iniciativa privada ha acometido la gestion, estudio y construccion de las obras de rios, canales y aprovechamiento de aguas.

Severas en demasia parecerán estas apreciaciones, máxime cuando quien las formula carece de prestigio y autoridad en la materia; pero si bien se reflexiona, pareceránharto indulgentes en comparacion de otras más duras que involuntariamente vienen á la imaginacion. En efecto, sólo atribuyéndolo á impremeditacion, puede comprenderse el que hayan sido pedidas, por ejemplo, 155 autorizaciones para practicar estudios de canales de riego, sin que conste haberse presentado el proyecto que de ellas necesariamente se deriva: sólo á escaso acierto y á falta de elementos y recursos (lo cual en todo caso constituye impremeditacion), puede atribuirse el sinnúmero de paralizaciones, suspensiones indefinidas de trabajos, repetidas prórogas, estériles y frecuentes trasferencias de las concesiones, modificaciones de proyectos, y toda la interminable serie de incidencias que forman el penoso y dilatado calvario de esta clase de obras (1): sólo á impremeditacion é inconcebible imprevision, para no aplicar la verdadera y dura palabra que existe en el diccionario, pueden atribuirse esas solemnes inauguraciones de trabajos,

(1) Merecen citarse como única escepcion, las obras de saneamiento del Raso de Portillo de que ha dado noticia la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS en el núm. 24 del año 1874.

suspendidos á la par que inaugurados, verdadera farsa y simulacro de actividad de que tantos ilusos han sido victimas: sólo á imprevision ó poco acierto puede atribuirse el que en las pocas y contadas obras que han obtenido un regular desarrollo, se hayan invertido sumas mucho mayores que las previstas, para obtener quizá resultados muy inferiores á lo que se prometió. Consúltense las Memorias de Obras públicas y allí se encontrará la confirmacion de tan amargas verdades. Y, si dejando á un lado las Memorias de Obras públicas, que por la índole de nuestro sistema administrativo no pueden contener todos los datos necesarios para una completa investigacion histórica, se llegase á conocer el número de concesiones pedidas y no otorgadas, y el de proyectos presentados y no aprobados: si, aun para las pocas obras que han alcanzado la rara fortuna de llegar á término, pudiese escribirse la estadística de los desengaños, y amargas decepciones á que han dado lugar quizá por irreflexivas apreciaciones sobre los caudales de agua disponibles, sobre las sumas necesarias para la ejecucion, y sobre los probables rendimientos, ¿cuánto no se fortalecería la idea de que la iniciativa privada ha caminado á ciegas y por extraviados senderos, consumiendo en tan estéril viaje una no despreciable suma de actividad, inteligencia y dinero?

El Gobierno no puede, no debe, en mi opinion, permanecer por más tiempo indiferente ante hechos de tan notoria evidencia, y toda persona, cualesquiera que sean las ideas que abrigue respecto á la ingerencia que el Estado debe atribuirse en esta clase de asuntos, convendrá conmigo en que la Administracion pública no debe mirar con desdeñosa apatía el que se malgaste la actividad y fortuna de los particulares, y al mismo tiempo el dinero del presupuesto de la Nacion; pues no son despreciables los dispendios que ocasiona el sostenimiento del personal administrativo que se ocupa en el exámen de expedientes de aguas, que á veces quedan sepultados en el olvido por los mismos que los promovieron.

III.

Entre los medios que pueden adoptarse para combatir esta funesta tendencia, es uno de ellos, y no ciertamente el ménos eficaz, el encauzar y dirigir á la iniciativa privada ilustrando su opinion, y difundiendo el conocimiento de los elementos de

riqueza de que puede disponerse, por medio de serios y concienzudos estudios hidrológicos hechos á expensas de la Administracion; y dando además una gran publicidad á los datos que de dichos estudios se obtengan. De esta manera las empresas de buena fe sabrán á qué atenerse ántes de emprender un negocio, al par que se evitará el que otras empresas cuya buena fe sea dudosa, puedan alucinar á incautos con la perspectiva de imaginarios negocios y soñadas utilidades.

Pero no es solamente por razon de conveniencia por lo que el Gobierno debe acometer de nuevo estos suspendidos estudios; al reanudarlos no hace otra cosa que cumplir con un precepto legal relegado al olvido desde el año 1871 (1), que se halla consignado en la ley de «Aguas» vigente, y que milagrosamente salió ileso de las derogaciones introducidas en dicha ley por el decreto-ley de 14 de Noviembre de 1868.

Conocidas son de casi todos los lectores las disposiciones que en diferentes épocas se han dictado con el fin de promover los estudios hidrológicos, y entre otras la Real orden de 18 de Junio de 1861 que creó dos comisiones facultativas para estudiar las cuencas del Guadalquivir y del Ebro; posteriormente se crearon otras para practicar estudios análogos en las cuencas del Tajo, del Duero y del Guadiana, y por último, como desarrollo completo de esta clase de estudios, se crearon en Julio de 1865 diez divisiones hidrológicas. En Febrero de 1867 se creó una nueva comisión encargada de examinar el estado de estos estudios, y de proponer las bases convenientes para su continuacion. Desconozco el resultado de esta última comisión, y ni de ello ni de las divisiones hidrológicas vuelve á hablarse en la Memoria correspondiente al trenio de 1870 á 1872, durante la primera mitad del cual siguieron funcionando dichas divisiones. En Agosto de 1871 quedaron de hecho suprimidas, sin duda por razones de economia, porque ni buenas ni malas se dan otras para justificar la inutilidad de este servicio.

Sin entrar en pormenores, porque tal no es mi ánimo, acerca del resultado que se dice obtenido con la creacion de las divisiones hidrológicas,

(1) Aludo al artículo 99 de la ley de 3 de Agosto de 1866 que dice así: «El Gobierno completará el estudio general de los rios, para señalar con acierto los puntos donde convengan obras de encauzamiento y defensa destinadas á preservar las heredades, evitar inundaciones, sanear encharcamientos y mantener expeditas la navegacion y flotacion.

haré notar que el país en general no ha conseguido algunas de las ventajas que debian esperarse, por falta de publicidad de los datos adquiridos en el estudio de los rios, cuya publicidad es uno de los objetos de estos estudios emprendidos, á lo que parece, para difundir el conocimiento de los elementos de que pueden disponer los particulares en beneficio de la riqueza pública. Léase á este propósito lo que acerca de las divisiones hidrológicas se dice en una de las Memorias (2): «Un estudio prévio de la cantidad de agua que los rios conducen en las diversas épocas del año: el conocimiento exacto de las que por cualquier concepto se aprovechan, y por consiguiente, las que se dejan correr inútilmente al mar; la naturaleza y extension de los terrenos regables; la de los terrenos que pueden sanearse; la determinacion de los pantanos existentes; la acertada eleccion de las localidades en que puedan establecerse éstos artificialmente para represar las aguas y destinarlas en época conveniente al riego de los terrenos comarcanos; finalmente, el hacer constar las que hoy se destinan á artefactos y otros usos aquí no expresados, y las que se hallen disponibles con iguales fines, son atenciones á que la Administracion ha considerado debia prestar un eficaz apoyo para contribuir cuanto estuviera de su parte al fomento y desarrollo de la agricultura, la industria y la navegacion, y no dejando de figurar entre ellas el mejoramiento de las condiciones de salubridad y el modo de evitar los daños que las aguas torrenciales suelen causar.» — «Tal debe considerarse el objeto con que se han creado las divisiones hidrológicas, habiéndolas dotado desde luégo de cuanto personal habia disponible, para conseguir terminar cuanto ántes un estudio que no sólo permitirá al Gobierno resolver las cuestiones de aguas con acierto, sino que además suministra á éste y á los particulares el conocimiento exacto de los elementos de que puede disponer en beneficio de la riqueza pública, economizando así desde luégo no pocos trabajos, que serian estériles sin esta base.»

Tal era el vasto é importante programa de estudios que la Administracion se proponia desarrollar, y como punto objetivo de estos el suministrar datos y conocimientos tan necesarios á las empresas ó particulares interesados en promover esta clase de obras, como á la Administracion pública para resolver con garantías de acierto.

(2) Memoria de Obras públicas: trenio de 1865-1867; página 261.

Veamos ahora si las empresas y el público en general pueden utilizar *fácilmente* los datos recogidos por las divisiones hidrológicas.

Cualquier particular ó empresa que intente construir, por ejemplo, un canal de riego, debe conocer ante todo el caudal de agua de que puede disponer; y si para conocerle recurre á la lectura de las Memorias de Obras públicas, hallará que casi todas las divisiones hidrológicas se han ocupado con asiduo afán, á pesar de las dificultades económicas, en practicar aforos; pero en muy pocas partes de las Memorias encontrará el resultado de estos aforos: y extrañará esto con tanta mayor razón, cuanto que hojeando alguna página, leerá que en tres años se han practicado 44.528 aforos en rios de una misma cuenca principal; podrá enterarse del número de perfiles que se han tomado; de cuál ha sido la longitud parcial y total de ellos, y hasta de las distancias horizontales entre las cotas de cada perfil, datos todos que le interesarán seguramente ménos que el conocer el caudal de agua que ha resultado de estos aforos: porque decir al público que se han practicado más de 44.000 aforos, y no decirle el caudal de agua, equivale á condenarle á un suplicio parecido al de Tántalo. Una cosa análoga puede decirse respecto á las pendientes longitudinales de los rios, pues aún cuando en las Memorias aparece que se ha hecho la nivelacion en una considerable longitud de rios de la Península, pocas veces se hallará la pendiente longitudinal que ha resultado de estas nivelaciones, y este es un dato de suma importancia también para el que intente trabajos de riego ú otros análogos. Verdad es que en estas Memorias pueden leerse extensas y detalladas descripciones de las cuencas, con algunos datos sobre pendientes y caudales de agua; descripciones que, por revelar un concienzudo, inteligente y penoso trabajo, atestiguan que no ha sido tan escaso, como supuso el Gobierno, el resultado que han dado las divisiones hidrológicas; pero el público necesita, además de esto, datos más prácticos, y sobre todo, más detallados y numerosos, para acometer cualquier negocio de aguas. Se dirá que los datos recogidos existen en las oficinas ó centros correspondientes; pero el buscarlos en estos sitios constituye dilaciones y dificultades que hartan a quien los que las han experimentado; y sobre todo, el publicarlos impresos en las Memorias ocupa tan poco espacio, que no merece la pena de omitirlos: se dirá también que las Compañías ó particulares

deben adquirir á su costa estos datos por lo mucho que en ellos les va; pero ni esto es cumplir lo prometido en el programa de las divisiones hidrológicas, ni la Administración debe otorgar una ciega confianza á los datos presentados por un particular, lo cual les hace en cierto modo inútiles, so pena de penosas comprobaciones.

Y ya que hablo de comprobaciones voy á llamar la atención sobre el hecho, que varias veces registran las Memorias, de estar pendientes de comprobacion muchos proyectos, en cuyo estado permanecen años y años, porque las entidades concesionarias no hacen el depósito en metálico para sufragar este gasto. Dificilmente puede explicarse el que particulares ó compañías que promueven negocios de aguas desistan de ellos ante un gasto relativamente pequeño, y ésta es una nueva prueba de la ligereza con que procedieron al intentarlos; pero el hecho es que la comprobacion de proyectos, tan necesaria en algunas ocasiones, constituye un trámite que, por lo visto, retrasa á muchos de continuar sus gestiones, y por esta razón, debe á todo trance facilitarse. Uno de los medios que economizarían tiempo y dinero sería el que, al hacer las nivelaciones en los rios, se dejasen grabadas en las fábricas de las presas, en los muros de los edificios, en las rocas y en general en puntos convenientes, las cotas de altura que arroja la nivelacion, obteniéndose así una serie de puntos que, ora estén ó no marcados en los planos que presenten los concesionarios, facilitarían en gran manera las comprobaciones.

Otro dato que interesa conocer á cualquiera que intente un aprovechamiento de aguas, es saber el volúmen de las que *legalmente* pueden utilizar los artefactos y riegos existentes de antiguo, á los cuales afecte el aprovechamiento intentado; y sobre este punto que formó parte del programa de estudios encomendados á las divisiones, poco ó nada aparece hecho. Sin embargo, ha tiempo que se mandó hacer (1), y sin él es imposible el cumplimiento de lo que previene el artículo 197 de la ley de Aguas de 1866 (2).

(1) «A medida que las atenciones del cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos lo permitan, se practicará un escrupuloso reconocimiento de todos los aprovechamientos existentes que no tuviesen determinada la dotacion de agua que han de utilizar, y se fijará la que les corresponda segun sus necesidades, estableciendo á costa de los interesados los módulos convenientes.» (Real decreto 29 de Abril 1860, art. 15.)

(2) «Si en aprovechamientos anteriores á la presente ley no estuviera fijado el caudal de agua, se entenderá conce-

Tampoco se ha hecho mucho (y si se ha hecho ha debido publicarse), para conocer con exactitud los límites de las crecidas y de las más bajas aguas en los ríos, dato importante para la vida y seguridad de las poblaciones, para el encauzamiento de ríos, para el establecimiento de puentes, y en general para los intereses de la Agricultura. También hace tiempo se mandó practicar estas observaciones (1).

Hay otro género de datos que interesa mucho conocer á los que intentan emprender obras de desecación ó saneamiento de terrenos, y por carecer de ellos han sido devueltos sin aprobar no pocos proyectos, segun así consta en las Memorias. Aludo á las cifras que representan la cantidad anual de lluvia en la comarca, la evaporación, etc., y es incomprensible que sea la Administración la que pide á un particular datos cuya adquisición representa el trabajo de concienzudos y entendidos agentes durante una cierta serie de años, y que por esta razón salen de la esfera de posibilidad que racionalmente puede atribuirse á un particular ó empresa: por otra parte es absurdo, y aún inútil, el pedirlos; porque de dos cosas una: ó la Administración posee (como debería poseer), estos datos, en cuyo caso debió consultarlos ántes de devolver el proyecto, ó carece de ellos, en cuyo caso el particular ó empresa puede inventar á su antojo y presentar las cifras que más le convengan sin temor de ser desmentido con otras mejor halladas.

Pero no es sólo la iniciativa privada la que tan necesitada se halla de datos previos concienzudamente obtenidos si ha de marchar con seguro paso en sus negocios: la Administración misma los necesita más que nadie si ha de resolver con acierto las importantes cuestiones de aguas que frecuentemente se la presentan, y aún digo más; si ha de ser posible el cumplimiento de algunas de sus prescripciones reglamentarias. Entre muchas que podría citar me referiré solamente al art. 6.º del Reglamento para la ejecución de la ley sobre canales y pantanos de riego, que dice así: «Trascurrido el plazo para las reclamaciones, ó cuando hubiesen contestado á ellas los peticionarios, se pasará el expediente al Ingeniero Jefe de la provincia para

dido únicamente el necesario para el objeto del aprovechamiento, pudiendo el Gobierno establecer al efecto los módulos convenientes á costa de los interesados.» (Ley de 3 de Agosto de 1866: art. 197.)

(1) Real orden de 14 de Febrero de 1863.

que en el término de 45 días emita su dictámen, haciéndose cargo de la posibilidad racional de la obra; manifestando si existen el volúmen de agua y la extensión de terreno necesarios para que la obra pueda ser considerada de utilidad pública con arreglo á la ley; examinando el fundamento de las reclamaciones presentadas, y formulando las condiciones que deban imponerse en la concesión, si procediere, para dejar á salvo tanto los intereses generales como los particulares.»

La imposibilidad de cumplir en muchos casos este precepto salta á la vista del ménos perspicuo. En efecto: la mínima dosis de posibilidad racional que puede exigirse á la obra, es que el punto de toma de aguas esté más alto que los terrenos que han de regarse, y esto no puede saberse sin conocer la pendiente longitudinal del río; pero supongamos que, si no conoce ésta en virtud de estudios hidrológicos anteriores, el Ingeniero la determina por sí propio, ¿puede intentar el mismo procedimiento para cerciorarse de si existe el volúmen de agua necesario? Claro es que no, porque si la corriente no ha sido ya aforada con el deteniimiento y precauciones que semejante operación exige, mal podrá intentar hacerlo el Ingeniero en el plazo de 45 días, que bien pudieran coincidir con la época de avenidas y lluvias. ¿Es posible que examine con acierto el fundamento de las reclamaciones presentadas? Tampoco; porque pudiendo versar estas reclamaciones en aprovechamientos á que dicen tener derecho los reclamantes, mal podrá conocer la cantidad de agua que representan aquellos si no ha sido legalmente fijada por el Gobierno en la forma que determina el art. 197 de la ley de Aguas vigente. Es imposible también que formule con acierto las condiciones especiales que deben imponerse en pro de los intereses generales y particulares, porque pudiendo unos y otros verse comprometidos por inundaciones debidas á la altura de presas proyectadas, mal podrá apreciar con criterio seguro estos efectos, sin las observaciones previas sobre límites de crecidas y bajas aguas mandadas hacer por la Real orden de Febrero de 1865 ya citada.

No insistiré más sobre esta materia, pues lo dicho hasta aquí basta, en mi sentir, para dejar demostrada la influencia que los estudios hidrológicos y la publicidad de sus resultados ejercen en la acertada marcha, tanto de la iniciativa privada, como de la Administración.

Desgraciadamente esta clase de estudios se halla

en completo abandono desde el año 1871 (1), sin que para ello parezcan existir otras razones que las de economía, las cuales son muy atendibles en efecto, si se tratara de hacer grandes desembolsos, pero en el caso presente son relativamente muy pequeños si la organizacion de estos trabajos se plantea con un criterio económico (2). De todos modos, no debe continuar tan injustificable abandono, pues á él se debe en gran parte que la iniciativa privada haya seguido extraviados senderos, y que á la Administracion misma sea imputable en cierto modo la responsabilidad de tan funestas tendencias.

Aquí debería dar por terminado este artículo, si no me asaltara el recelo de que se me atribuya la candidez de creer que con sólo los estudios hidrológicos queda hecha toda la tarea, y que por la sola virtud de ellos marchará á pedir de boca la iniciativa privada. No abrigo tal creencia: otros medios han de intentarse para conseguir resultados prácticos y pronto, y dejo intacta la cuestion de examinarlos á personas más competentes, así como la de dilucidar si el Estado debe abandonar casi en absoluto, como hoy sucede, todas las obras en rios y canales á la iniciativa privada, ó debe emprender algunas que entrañan intereses excepcionales.

Sin embargo, voy á permitirme decir dos palabras sobre las *subvenciones*; sobre ese poderoso talisman que, manejado por el Estado con más ó ménos cordura, con más ó ménos acierto, ha tenido la virtud de construir ferro-carriles, y del mismo modo hubiera construido canales.

Las excelencias del sistema de subvenciones se hallan preconizadas en muchos escritos oficia-

(1) Existe, segun mis noticias, una Comision encargada de ordenar y clasificar los datos recogidos por las suprimidas divisiones hidrológicas, así como de proponer la organizacion que en lo sucesivo deban tener estos trabajos: si esto es así, seria de desear que cuanto ántes emitiese su informe sobre dicha organizacion, pues una vez planteada ésta podría continuarse en las localidades respectivas la clasificacion de los datos ya recogidos.

(2) A 549.000 reales ascendió el gasto medio anual de las diez divisiones hidrológicas en el trienio 1867 á 1869. Establecidas como estaban con entera independencia del servicio ordinario de las provincias, exigian local de oficina y gastos de material imputables á este solo servicio, y calculando en 7.000 reales anuales el gasto de alquiler de oficina y haber de un ordenanza para cada division, resultan 70.000 reales para las diez divisiones, ó sea el 12 por 100 del gasto total, el cual podría economizarse reuniendo el servicio de estudios hidrológicos al ordinario de la provincia.

les (3) anteriores al año de 1868, y llega éste á tomar un carácter práctico en la ley de 11 de Julio de 1868, áun cuando no se hicieron muchas aplicaciones de ella. En 1868 queda condenado y anulado el sistema de subvenciones, por considerarlo «gérmen inagotable de inmoralidad, é inadmisibile bajo el punto de vista económico» (4). Sin embargo, las subvenciones asoman de nuevo, con forma más ó ménos embozada, en 1870 (5), porque subvencion ó auxilio debe llamarse á una cantidad de dinero que, debiendo percibirla el Estado, renuncia á ella y la entrega á una empresa particular para contribuir á sus desembolsos. Pero no pára aquí; la idea de otorgar subvenciones adquiere un carácter más impaciente en una proposicion presentada á las Córtes Constituyentes en 1875 (6), y suscrita por diputados cuyos antecedentes políticos parecen excluir el sistema de subvenciones; tomada en consideracion con un solo voto en contra, y que hubiera probablemente llegado á ser ley á no ocurrir la disolucion de aquellas Córtes poco tiempo despues.

Resulta de estas breves citas que las subvenciones han sido anuladas y condenadas *tan sólo teóricamente* en el año 1868.

Prescindiendo por mi parte de las exigencias

(3) Preámbulo del Real decreto de 29 de Abril de 1860. Memoria de Obras públicas: trienio 1856 á 1859; pág. 170. Id. trienio 1861 á 1863: pág. 35.

(4) Preámbulo al decreto de 14 de Noviembre de 1868, y artículos 11 y 18.

(5) Artículos 8.º y 10.º de la ley de 20 de Febrero de 1870.

(6) La proposicion está concebida en estos términos: «El párrafo 2.º del artículo 8.º de la ley de 20 de Febrero de 1870 dictando las disposiciones á que ha de sujetarse la concesion ó autorizacion para construir canales de riego y demas obras de aprovechamiento de aguas, será sustituido por los dos que siguen. Las 150 pesetas por hectárea concedidas á las Empresas las abonará el Gobierno en obligaciones del Estado ó su equivalencia en consolidado interior al precio de cotizacion, y hará á las Empresas los pagos de dicho auxilio á medida que las obras vayan llegando terminadas á los sitios por donde puedan derivarse riegos conforme al proyecto aprobado; de manera que se verificará cada pago parcial sobre el número de hectáreas que de hecho puedan regarse, por cada derivacion adonde sucesivamente lleguen las aguas del canal ó pantano, áun cuando por oposicion de los regantes, ó por cualquiera otra causa independiente de la voluntad de las Empresas, los terrenos no se pusiesen inmediatamente en riego.» — «El papel que se vaya emitiendo para aquel objeto se amortizará con el aumento de contribucion que cargue sobre las tierras por pasar de secano á regadio, cuidando el Gobierno de adoptar las medidas necesarias y eficaces para hacer efectivo dicho aumento de contribucion.» — Palacio de las Córtes, 31 de Julio de 1873.—Manuel Garcia Marques.—Laureano Blanco y Villarte.—José Prefumo.—Emigdio Santamaria.—Joaquín Gil Berges.—Zacarias Ruiz Llorente.» *Diario de Sesiones*, año 1873, apéndice 2.º al núm. 64.

teóricas que traigan consigo determinadas escuelas político-administrativas, consignaré aquí mi humilde y desautorizada opinión, á saber: 1.º Que ciertas obras de aprovechamiento de aguas para riegos, industria y abastecimiento representan intereses latentes de gran cuantía para el Estado, y aumentan los rendimientos de su erario. 2.º Que considerada así la cuestión, no es inmoral ó inadmisible, bajo el punto de vista económico, el que el Estado contribuya directamente á la realización de estas obras en forma racional y conveniente.

En apoyo de lo primero, terminaré este artículo transcribiendo un párrafo del tomo de la Memoria de Obras públicas correspondiente al trienio 1864-65 y 66, cuya publicación se halla autorizada por el eminente Ingeniero que en Noviembre de 1869 desempeñaba dignamente el Ministerio de Fomento. Dice así (pág. 223), á propósito del Canal imperial de Aragón: «Si hubieran de calcularse los rendimientos que el Estado obtiene de la aplicación de las aguas del Canal á la agricultura por el importe del cánón que satisfacen los regantes, resultaría indudablemente que los beneficios de dicha obra no estaban en relación con el coste que ha tenido la construcción de la misma. Pero el considerar la cuestión bajo este punto de vista sería sacarla de su verdadero terreno, puesto que esos rendimientos sólo representan una mínima parte de las grandes utilidades que reporta el Estado por el aumento de riqueza que ha experimentado el país desde la apertura del Canal, y como consecuencia de ello, los mayores rendimientos que ha proporcionado al Erario.»

ANTONIO BORREGON.

Valladolid, 6 de Abril de 1875.

OBSERVACIONES

relativas á los firmes de piedra machacada y á las mamposterías.

Los firmes que se construyen con piedra machacada al hacer asiento, por el tránsito ó por el cilindrado, sufren una disminución de grueso, lo cual hace disminuir también el volumen aparente que tenían inmediatamente después de extendida la piedra en caja. Esta circunstancia, así como el desperdicio por el machaqueo, hay que tenerlo en cuenta para calcular el material necesario, con el fin de obtener, después que estén consolidados, el espesor con que deben quedar.

Asiento ó depresion del firme.

Por observaciones hechas en afirmados contruidos en España, se ha visto, en ciertos casos, que teniendo éstos después de consolidados un espesor de 25 centímetros en el centro y 15 en los mordientes, hubo una depresion de 3 á 4 centímetros y el volumen disminuyó 0,29; en otros casos se ha encontrado ser la disminucion de volumen de 0,20 y ménos, quedando con el espesor en el centro de 28 á 32 centímetros. Infiere el número de pases y carga del cilindro y la calidad y tamaño de la piedra.

El Ingeniero frances M. Graff ha deducido de sus observaciones que para obtener, después de consolidado un firme, un metro cúbico, habia que emplear un metro y cuarenta céntimas de piedra, medida al pié de obra, ya machacada.

Berthault Duereux considera necesario que para producir, después de consolidado un firme de piedra machacada, un metro cúbico, hay que emplear 1,25 metros cúbicos medida, al pié de obra; el tamaño de los fragmentos eran de 4,6 á 5,8 centímetros de lado.

Mac-Adam, para los firmes que construyó en Inglaterra, de piedras con el tamaño del caso anterior, observó que los huecos, después de consolidados los firmes, se reducian á 0,27, siendo así que ántes ocupaban 0,48 de volumen.

Para deducir el volumen de los huecos que resultan entre las piedras, se han hecho experimentos, además de las antes citadas. Por alguna efectuada en España, resultó que los bloques traídos de la cantera, medidos en un cajon, tenían 0,29 de huecos; reducidos éstos por el machaqueo á fragmentos cuyo tamaño era el que debian tener los empleados en el firme, resultaba para dichos huecos un volumen de 0,37 á 0,43; es decir, que habia un exceso de volumen de 0,08 á 0,14. En otros experimentos resultó para piedra machacada al tamaño de cuatro centímetros de lado, un volumen de huecos de 0,48.

Por los experimentos de Bokeller se ve haberse obtenido, en el caso de ser bloques para mampostería de piedras angulosas sin arreglar, 0,51 de volumen para sus huecos, y arreglada ésta en un cajon, 0,34 á 0,40; mezclada con cantos rodados, 0,47, y con piedra más pequeña angulosa, pero de tamaño desigual, 0,37; para morrillos gruesos de empedrado de tamaño desigual, colocados muy ajustados en un cajon, 0,26, y para ripio, 0,40.