

Antecedentes de la planificación hidrológica en España y propuestas actuales

Manuel Díaz-Marta,
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

EL desarrollo de los temas enunciados en el título, requeriría una exposición histórica más amplia, seguida de un examen detallado de nuestros problemas actuales. Todo lo cual necesita mayor espacio del que puede ofrecernos la Revista de Obras Públicas.

Me limitaré, por tanto, a hacer una revisión escueta de nuestra evolución en la formulación de los planes y proyectos hidráulicos relativamente próximos que más han influido en nuestras ideas y en el quehacer hidráulico actual y, a continuación, haré un breve resumen de las observaciones que me sugieren los avances del Plan Hidrológico que se han hecho públicos, más una exposición de algunas ideas y actividades hidráulicas que tal vez merecen ser consideradas en la formulación de dicho Plan.

Planes y proyectos hidráulicos durante La Ilustración

En la época de la Ilustración los proyectos y los planes fueron por delante de la política. Gobernantes tan calificados como Ensenada, Aranda y Floridablanca tuvieron que poner coto al desenfreno planificador de algunos ingenieros; especialmente de los contra-

tados en otros países para reforzar la capacidad técnica de los nuestros.

El caso del ingeniero francés Carlos Lemaure es el más destacado ejemplo de arbitrio hidráulico de la época. Reclutado en Francia por el ilustre marino Antonio de Ulloa, fue encargado en 1751 de proyectar el Canal de Castilla, tarea en la que demostró una actividad inusitada, al par que una desbordante imaginación. Trató de prolongar ese canal hacia el norte hasta Santander o algún puerto inmediato;

En la época de la Ilustración los proyectos y los planes fueron por delante de la política

hacia el sur hasta Segovia y hacia el oeste hasta León y Zamora. Así lo atestiguan los planos históricos que se encuentran en el Ministerio de Obras Públicas. Tanto fue el afán planificador de este ingeniero que el ministro Ensenada le puso freno, confiando a Antonio de Ulloa la responsabilidad principal de los proyectos y las obras. Aún así, Lemaure empezó el trabajo de campo para prolongar el canal del Pisuega cruzando el Duero para llevarlo hasta Segovia, pero recibió orden de suspender las nivelaciones y concentrarse en el canal de Campos (1).

Ya con un ritmo más moderado, la construcción del canal de Campos sirvió para emprender las obras empujando por las de menor dificultad, y ganar experiencia para seguir con el canal del Norte. A fines de 1754, Antonio de Ulloa, después de formular sus Instrucciones para la ejecución de las obras, observadas hasta el final, recomendó empezar el canal del Norte con fines de navegación y volvió a la Marina. Lemaure también fue relevado.

Tras un breve periodo fue designado ingeniero principal Fernando de Ulloa, hermano de Antonio. Las obras del canal del Norte empezaron en 1758 y continuaron durante 33 años hasta 1791. Lo ocurrido durante la planificación y construcción de estos canales se repitió en otras empresas hidráulicas de la época. Los proyectos inicia-



Canal de Castilla. Esclusa 5.

les fueron reducidos por las decisiones políticas, y éstas a su vez, por las posibilidades técnicas y económicas de la época.

La historia de las grandes obras hidráulicas en la cuenca del Ebro nos lleva a conclusiones parecidas. La Acequia Imperial, iniciada por Carlos V en el siglo XVI, tuvo escasos avances en ese siglo y en el XVII. Con los Borbones, a mediados del XVIII, se reanudó el interés por las obras. La Acequia pasó a ser el Canal Imperial, añadiendo a sus fines los de navegación. Felipe V había ordenado a Sebastián Rodolfi y Bernardo Luna nuevos estudios del canal y estos dieron como posible la navegación desde el Bocal del Rey a la Zaida. Pasaron treinta años sin obra alguna hasta que el francés Badin, en 1776, presentó un proyecto de los ingenieros Bellecase y Brieu con ligeros cambios al anterior y se comprometió a hacer las obras. Los Badin acudieron a unos banqueros holandeses quienes enviaron a su ingeniero

La Acequia Imperial, iniciada por Carlos V en el siglo XVI, tuvo escasos avances en ese siglo y en el XVII. Con los Borbones, a mediados del XVIII, se reanudó el interés por las obras: la Acequia pasó a ser el Canal Imperial

Krayenhoff. Este propuso, con el ingeniero francés Gil y el español Sánchez Boort, la construcción de una nueva presa (2). El nuevo emplazamiento, arriba de Tudela, añadía dificultades a una empresa ya amenazada de quiebra, y Condom, su socio capitalista, denunció los hechos al Consejo de Castilla.

Intervino entonces el Conde de Aranda, y el gobierno, en 1772, cambió la organización. El Canal Imperial pasó a depender del Estado, y don Ramón Pignatelli, nombrado Protector, estudió la confusa situación de la empresa. Ante la resistencia de ésta, asumió las deudas del Canal y se hizo cargo de las obras.

En 1776, Fernando de Ulloa, director del Canal de Castilla, y Juan Sánchez Boort, ingeniero director de la Marina, realizaron un nuevo estudio del Canal por encargo de Pignatelli. El Protector, siguiendo su consejo, resolvió edificar una nueva presa más cer-



Canal de Castilla. Esclusa Fromista.

ca de la de Carlos V. Sus proyectos fueron más realistas y las obras se llevaron a cabo con normalidad.

El arbitrio hidráulico en la segunda mitad del siglo XVIII

Tanto el Canal Imperial de Aragón como Los Canales de Castilla son ejemplos de empresas hidráulicas bastante ambiciosas pero realizables. Algunas otras obras, al igual que estos canales, fueron planeadas e iniciadas por ingenieros de otros países y reorganizadas y enmendadas por ingenieros y administradores del nuestro pero también hubo otros proyectos, del mismo tipo e iniciados de la misma manera que tuvieron menos suerte: pasado un cierto tiempo fueron abandonados, y otros más ni siquiera se iniciaron.

Una muestra de hasta dónde puede llegar el arbitrio de los planificado-

Lemaur propuso y proyectó con sus hijos nada menos que una vía de navegación de Madrid al Golfo de Cádiz, pasando por Sevilla. Las obras se iniciaron en el río Guadarrama con la construcción de la presa de Gasco, de 94 metros de altura y del canal desde esa presa al Manzanares en las cercanías de Madrid

res hidráulicos nos la dio el mismo Lemaur al proponer y proyectar con sus hijos nada menos que una vía de navegación de Madrid al Golfo de Cádiz, pasando por Sevilla. Las obras se iniciaron en el río Guadarrama con la construcción de la presa de Gasco, de 94 metros de altura y del canal desde esa presa al Manzanares en las cercanías de Madrid. Su objetivo principal era aumentar con sus aguas los exiguos caudales del Manzanares, de manera que el propio río o un canal lateral pudieran hacerse navegables desde un puerto fluvial, —a construir en Madrid— hasta el Tajo en Aranjuez. El tramo siguiente consistiría en atravesar las llanuras de La Mancha con las subidas y bajadas que implica pasar del cauce del Tajo al del Guadiana. Desde éste, el canal navegable ascendería hasta algún paso de la Sierra Morena para bajar al Guadalquivir a la altura de Andújar; y aún quedaría la tarea de acondicionar este río o construir un canal navegable hasta Sevilla, a más de mejorar el tramo de Sevilla a Sanlúcar.

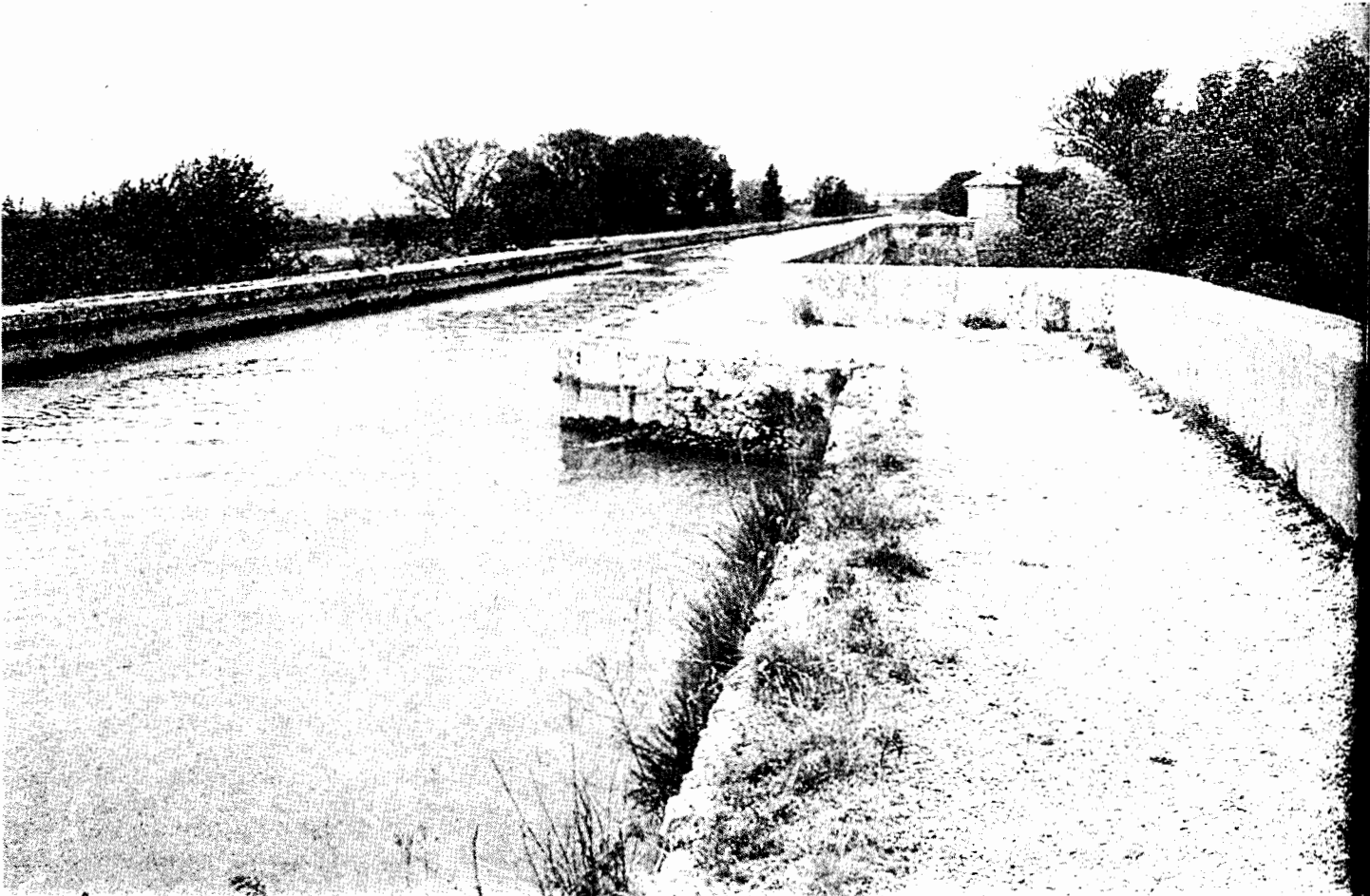
Por extraño que parezca, este proyecto tuvo el favor del rey y sus ministros. El historiador y académico López Gómez lo relata con estas palabras: «Parece increíble que lo admitieran políticos avezados como Floridablanca y Cabarrús...; más aún que lo proyectaran ingenieros con conocimientos cada vez más precisos del país, llegando a trazar detallados mapas de esos canales» (3).

Lo que puso fin a la construcción de este descabellado proyecto de vía acústica fue el derrumbe de la presa del Gasco cuando su construcción alcanzaba unos 50 metros de altura. La rotura no se produjo por la presión del agua, pues ésta pasaba por un boquete en la parte inferior, sino porque una fortísima lluvia hinchó el relleno arcilloso de los casetones que constituían la parte resistente de la presa. Este hecho podemos considerarlo, paradójicamente, como afortunado, puesto que no produjo víctimas motivó la suspensión de todo el proyecto. De aquellas obras han quedado una porción importante de la presa del Gasco y restos del canal del Guadarrama, así como indicios del puerto fluvial de Madrid y del canal navegable del Manzanares.

*Canal Imperial de Aragón. A la derecha
Esclusas de San Carlos. Abajo, a su paso
sobre el Jalón.*



Otro canal de aquella época, también empezado y suspendido, fue el proyectado para trasvasar agua de los ríos Castril y Guardal en la cabecera de la cuenca del Guadalquivir a fin de aumentar los caudales del Guadalentín





Presa de Gasco.

y del Segura. Su objeto era ampliar los riegos de Lorca, Murcia y Cartagena, además de crear una vía navegable entre estas ciudades. Pero la concepción del proyecto respondía a una visión muy optimista de la realidad. Las serranías entre una cuenca y otra eran demasiado abruptas y las obras en ellas costosísimas, los caudales resultaban menores que los supuestos en un principio y las nivelaciones iniciales parecían equivocadas. Las obras no avanzaban y finalmente se decidió cancelar la concesión y suspenderlas definitivamente.

Para compensar a la región del abandono de esta obra, el gobierno volvió a promover la construcción de la presa del *Estrecho de Puentes*, en el mismo lugar en que se había construido la arruinada. La nueva presa, construida sobre una plataforma de madera que se afianzaba con pilotes sobre un fondo arenoso, alcanzaba una altura de unos 50 metros cuando, en 1802, sobrevino una gran crecida; y al llegar el agua retenida por la presa a unos 40 metros sobre el lecho, empezó a infiltrarse y a arrastrar partículas del fondo arenoso, primero débilmente y luego con más intensidad, hasta que la

presa, falta de su base, quedó apoyada en las laderas. El bloque inferior colgaba del superior hasta que se desprendió cayendo sobre el cauce y dejando como testigo la parte más alta de su fábrica, apoyada como fantástico puente, en las laderas rocosas.

Aquí no hubo planificación desmesurada. Así lo demostró, casi un siglo después el éxito de una nueva y definitiva presa de Puentes, a poca distancia de la anterior, pero sobre lecho de roca. La catástrofe de 1802 debe atribuirse a la escasa capacidad técnica de los proyectistas y constructores.

Es sorprendente la tardía reacción de los gobernantes ilustrados a la falta de preparación de algunos ingenieros en los que habían confiado; pero finalmente se produjo. Floridablanca decía en uno de sus informes: «El ramo de ingeniería pide mucha enmienda y mejoría... Hay poca experiencia en los nuestros y poco estudio, comparativamente a otras naciones, y en todo lo respectivo a la hidráulica militar y civil una excesiva ignorancia». Y Betancourt, como Inspector General de las obras de ingeniería, se afirmó en la idea de que «son necesarios los cono-

Y Betancourt, como Inspector General de las obras de ingeniería, se afirmó en la idea de que «son necesarios los conocimientos más regulares de la parte técnica y práctica de la hidráulica»

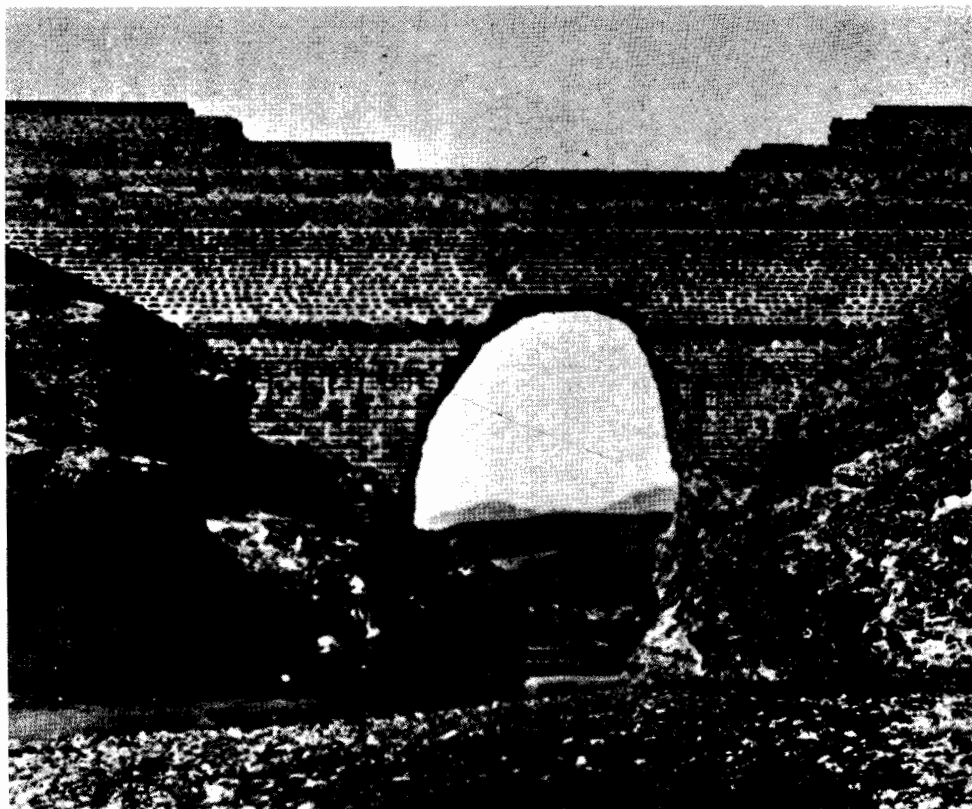
cimientos más regulares de la parte técnica y práctica de la hidráulica». Decía también que en la construcción de canales se habían malgastado muchos millones por impericia, pero era explicable porque no había lugar en España donde aprenderlos (4).

La planificación hidrológica en el siglo XIX

La fallida experiencia de los arbitristas de la segunda mitad del siglo XVIII, hizo que los planos y proyectos del XIX fueran mucho más cautelosos. Por otra parte, era forzoso ajustarse a las posibilidades técnicas y a los limitados recursos económicos de una época empobrecida por invasiones extranjeras, persecuciones políticas y guerras civiles.

Sin embargo, la tendencia al arbitristo perduró, aunque larvada por falta de medios. Sólo pudo manifestarse en algunos escritos y en proyectos sin posible realización (5). Pedro Cortijo presentó, en 1835, un proyecto para reconstituir la presa de Gasco y el canal del Guadarrama hasta Madrid, y la

La planificación hidrológica del siglo pasado tuvo un carácter marcadamente realista. Realismo fue la creación por Betancourt de la Escuela de Caminos y Canales en 1802 (meses después del derrumbe de la presa de Puentes) y también el refuerzo de las enseñanzas de hidráulica en otras Escuelas Técnicas.



Presa de Puentes.

conversión del canal de navegación en acequia de riego fue autorizada por una ley de 1842. Rafael López, en 1863, concluyó un proyecto muy elaborado, suyo y del fallecido Fernando Gutiérrez, sobre la obra del Guadarrama; y todavía Mora, de 1891 a 1899, ideó otros más para aprovechar las aguas del mismo río.

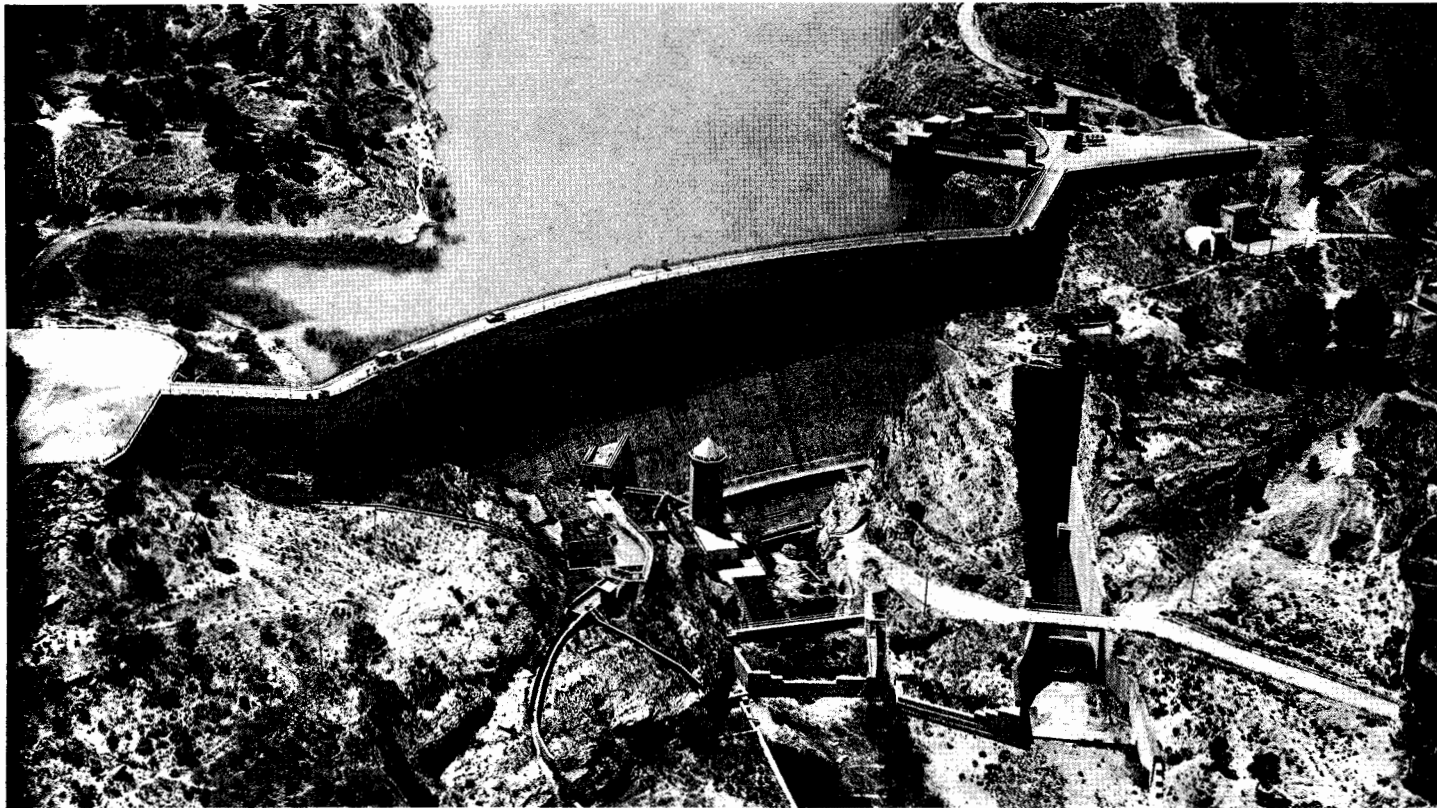
El libro del doctor Malo, cuyo título figura en la nota (5), da cuenta de otros proyectos fantásticos: uno de ellos, del ingeniero francés Felipe de Conrad, que en julio de 1833 proponía unir el Cantábrico con el Mediterráneo por medio de un canal al que bautizaba con el ostentoso nombre de Imperial Marítimo. El canal se originaba en el puerto de San Sebastián, seguía la ribera izquierda del río Urumea y entraba en el valle del Oria, remontándolo por su margen derecha. Al llegar a la divisoria de las vertientes cantábrica y mediterránea, descendía por los valles del Burunda y del Arga hasta llegar al Ebro cerca de Milagro. El Doctor Malo añadió, por su cuenta, la propuesta de unir con canales de navegación el Ebro con el Duero, y, por tanto, el Canal Im-

perial con los canales de Castilla mediante canalizaciones en las provincias de Navarra, Alava, Logroño y Burgos. También indica en su libro que la construcción de estas canalizaciones y la conversión del tramo del Ebro entre Milagro y Miranda en vía navegable pueden hacerse fácilmente.

Pese a éstas y otras propuestas francamente irrealizables, la planificación hidrológica del siglo pasado tuvo un carácter marcadamente realista. Realismo fue la creación por Betancourt de la Escuela de Caminos y Canales en 1802 (meses después del derrumbe de la presa de Puentes) y también el refuerzo de las enseñanzas de hidráulica en otras Escuelas Técnicas. En cuanto a las obras realizadas, predominaron las eminentemente prácticas, de aplicación inmediata: saneamientos de lugares pantanosos y en torno a Albacete y de suburbios de ciudades en Cartagena y Valencia; abastecimientos de agua de Valencia, Barcelona y otras ciudades, destacando el de Madrid con el Canal de Isabel II por la excelente concepción y ejecución de las obras. En las comarcas con tradición de rie-

gos se atendió a la conservación y mejora de sus obras, y lo mismo sucedió en los importantes sistemas del Canal Imperial de Aragón y de los canales de Castilla en los que, además, se empezó su transformación y aprovechamiento para el riego.

La planificación que encontró mayores contratiempos para convertirse en realidad fue la de los grandes sistemas de riego que se iniciaron en el pasado siglo. El canal de Tamarite de Litera, el de Sobrarbe y los canales de riegos del Esla y del Henares estaban bien concebidos pero su construcción tuvo gran número de interrupciones. Sus dificultades no pueden atribuirse a planificación desbocada sino al error de confiar los proyectos y las obras a empresas privadas, como era de rigor en la época. La corrección de éste y otros errores político-financieros fue precisamente uno de los principales motivos de las alocuciones y prédicas de Joaquín Costa en sus campañas regeneracionistas. El hecho de que en los cultivos de regadío, la empresa pública, por tratarse de rendimientos que sólo pueden lograrse a largo plazo, fun-



Presa de Puentes en la actualidad.

cionara mejor que la privada, ya se había comprobado en Francia, donde la legislación, desde un siglo antes, favorecía la asunción de esas empresas por organismos oficiales; y en España mismo, cuando la dirección de los canales de Castilla, del Canal Imperial de Aragón y del de Lorca y Murcia, después de ejercida por empresas e ingenieros de otros países, hubo de ser confiada a funcionarios e ingenieros españoles. Sin embargo, la preferencia formal de la empresa privada para llevar a cabo la construcción y gestión de los grandes canales de riego cambió en el año 1986, en que el Estado tomó a su cargo las obras del Canal de Tamarite, desde entonces llamado de Aragón y Cataluña; pero en realidad, tal preferencia sólo desapareció al final de la segunda década de nuestro siglo.

Avances técnicos y nuevas finalidades en los planes y proyectos del siglo XIX

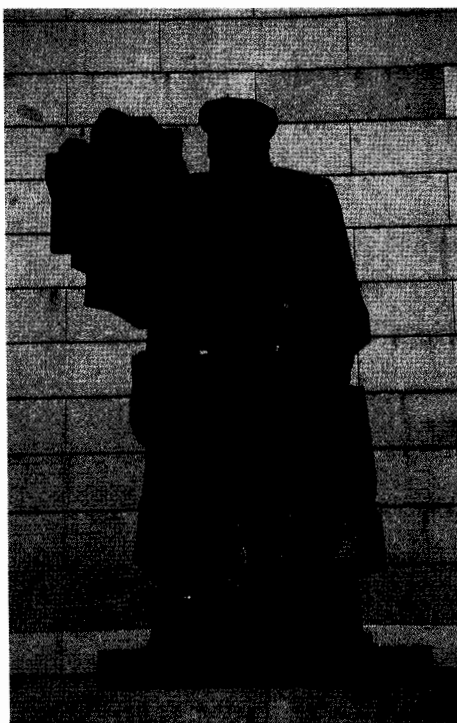
En el aspecto técnico, los progresos en la regulación y utilización de las

El cambio en las finalidades de los planes y obras hidráulicas del siglo XIX con respecto a las del siglo anterior merece ser registrado

aguas superficiales, no dependieron, como en la Epoca Ilustrada, de los viajes de destacados científicos a otros países, ni de la presencia en España de ingenieros extranjeros de reconocido prestigio. Se debieron principalmente a la mejora de las enseñanzas técnicas dentro de nuestro país. Pruebas del avance tecnológico las tenemos sobre todo observando las grandes obras de abastecimientos y riegos que constituyen un hito en nuestra ingeniería, tanto por su concepción como por el orden y precisión con que se ejecutaron los trabajos; o bien, comparando el fallo de la construcción de una presa en el Estrecho de Puente al principio del siglo con el éxito de la tercera presa de Puentes, proyectada y dirigida a su final por don Francisco Prieto Caules. La nueva presa, construida con 46,5 metros de altura sobre el mismo cauce y sólo a 200 metros de la derruida en 1802, fue inaugurada en 1884 y se ha conservado sin ningún contratiempo.

El cambio en las finalidades de los planes y obras hidráulicas del siglo XIX con respecto a las del siglo anterior merece ser registrado. En el siglo

XVIII, el objetivo principal de los canales fue la navegación. El afán por contar con vías navegables, manifiesto desde el siglo XVI hasta mediados del XIX, se comprende porque en aquellos siglos, el transporte por vías acuáticas era indiscutiblemente el mejor y más económico. La carencia de estas vías colocaba a nuestro país en condiciones de desventaja industrial y comercial respecto a otros países de fuerte desarrollo en aquellos siglos, como Francia, Inglaterra, Países Bajos, Alemania, Norte de Italia y Suecia. En España, el retraso en algunas técnicas postergó la navegación de los canales de Castilla, del Canal Imperial de Aragón y del Bajo Ebro hasta el siglo XIX, cuando ya el ferrocarril estaba a punto de establecer un medio de transporte mucho más rápido y en el caso de nuestra tierra, también más económico. Por eso en el siglo XIX no se trató de construir nuevos canales navegables sino de concluir los empezados en el siglo anterior, los cuales, al establecerse líneas ferroviarias en sus cercanías, se convirtieron en los ejes de importantes sistemas de riego.



Monumento a Indalecio Prieto en Madrid.

La planificación hidrológica en nuestro siglo

La planificación hidrológica, con la extensión e idea de conjunto con que hoy la concebimos, hace su aparición con el *Plan Gasset*, aprobado en 1902, el cual era poco más que un inventario de obras posibles, pero constituía una valiosa información que sirvió de base a otras posteriores. Le sucedieron el Plan Extraordinario de 1916 y el de Fomento de la Riqueza Nacional de características parecidas al Plan Gasset.

Durante el primer cuarto de siglo, el intenso trabajo realizado en algunas obras de regadíos fue muy importante; las experiencias de los estudios y obras del Alto Aragón, verdadera escuela de nuestros ingenieros y planificadores hidráulicos; las construcciones de presas y canales para los saltos de agua de las grandes empresas hidroeléctricas y la mayor atención a las disciplinas hidráulicas en Escuelas y Facultades Técnicas determinaron una mayor y mejor preparación para acometer y llevar a cabo los proyectos hidráulicos, lo

La planificación hidrológica, con la extensión e idea de conjunto con que hoy la concebimos, hace su aparición con el *Plan Gasset*, aprobado en 1902, el cual era poco más que un inventario de obras posibles, pero constituía una valiosa información que sirvió de base a otras posteriores

que unido al apoyo de la opinión pública y de algunos gobernantes dio lugar a que la política hidráulica de Costa fuera plena aunque tardíamente implantada.

El comienzo de esta etapa puede datarse en 1926, año en que se crea la Confederación Hidrográfica del Ebro, cuya organización responde a un nuevo y más amplio concepto de la planificación hidrológica y a una exigencia más estricta en la ejecución de las obras acordadas. Todas ellas se ordenaban teniendo en cuenta las disponibilidades y demandas de agua de la cuenca, cuya interrelación es obvia. Este tipo de organización se extendió muy pronto a las cuencas con mayor tradición de riegos.

Más tarde, el ministro de Obras Públicas Indalecio Prieto, (1932-1933) emprendió la tarea de extender las actividades hidráulicas a las cuencas con escasa tradición regante. En este tiempo, la planificación alcanzó su cota máxima con el Primer Plan Nacional de Obras Hidráulicas digno de tal nombre, ordenado por el ministro Prieto y elaborado por un equipo de notables técnicos y profesionales bajo la dirección de Manuel Lorenzo Pardo.

Este plan que tenía en cuenta las actividades propuestas, los probables costos y producciones de las obras y sus resultados y consecuencias económicas ha orientado el notable desarrollo de las obras hidráulicas que se reinició después de terminada la guerra civil.

La política hidráulica y la planificación del último medio siglo

Dada la estrecha relación de la planificación con la política hidráulica de nuestro siglo, creo conveniente reproducir aquí las conclusiones de mi reciente estudio sobre la evolución de dicha política.

■ La tecnología aplicada a la captación, regulación, conducción y distribución de las aguas superficiales ha recibido completo apoyo en nuestra planificación hidrológica y alcanza hoy un alto nivel, comparable al de los países más adelantados.

■ No sucede lo mismo con la tecnología de las aguas subterráneas, que si bien se ha aplicado con éxito en algunas regiones españolas por iniciativa de los usuarios, no ha recibido todavía la atención que merece en los planes hidrológicos; y no hay razón para ello, porque cultural y económicamente estamos en condiciones de aplicar sus técnicas.

■ Algo parecido sucede con los eficaces procedimientos inventados en este siglo para economizar agua en los regadíos, que por cierto se han aplicado con modificaciones locales en los campos almerienses de Dalías y Níjar con notorio éxito. Su aplicación a otras comarcas, en el caso de no figurar en nuestra planificación hidrológica, sólo podrá verificarse por contacto inmediato, como mancha de aceite, lo cual llevaría más de un siglo.

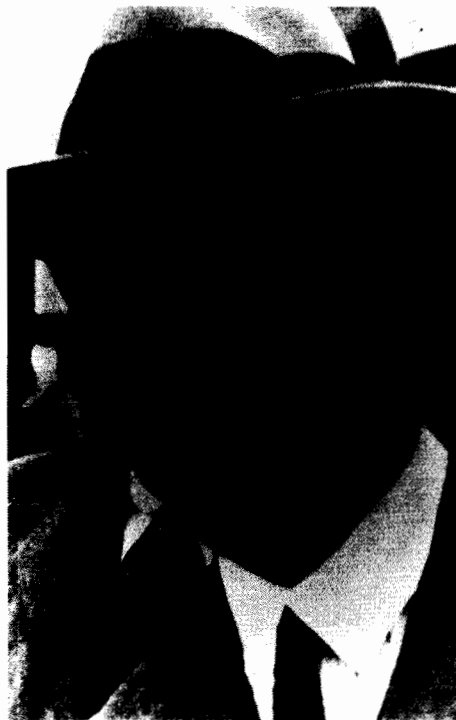
■ Lo mismo puede decirse de las innovaciones técnicas en la conservación, depuración y reutilización de las aguas que, hasta ahora, no han recibido en nuestra planificación la atención que requieren las exigencias sanitarias y ambientales.

■ Nuestra planificación debe incluir y fomentar las innovaciones del pasado y las que surjan en un futuro próximo, ya sea en el mundo exterior o en nuestro suelo. Por tanto, debemos estar preparados mental, política y técnicamente para tal evolución.

■ En el aspecto técnico, bastaría la inclusión de algunos temas omitidos en los programas de estudio de ciertas facultades y escuelas de ingeniería y la concesión de becas para contar con especialistas capaces de abordar los nuevos problemas con todos los recursos científicos y técnicos conocidos.

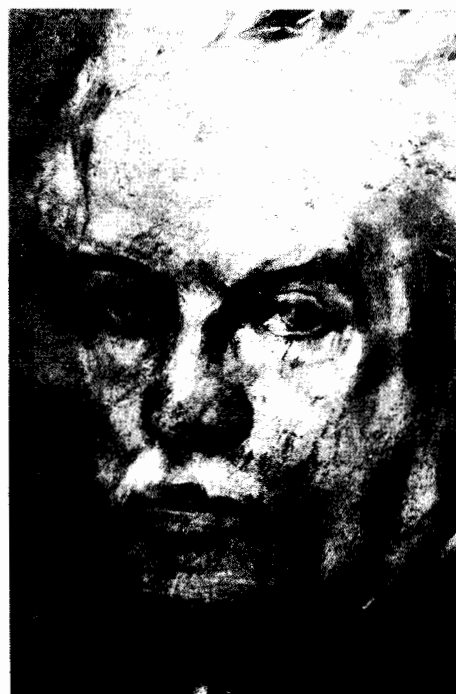
■ En el aspecto político, la información que han recibido los ciudadanos ha sido escasa y no siempre veraz. Las polémicas sobre algunos problemas hidráulicos han consumido mares de tinta y, sin embargo, la opinión pública se ha formado a base de consignas y de propagandas arrolladoras, y no con informaciones correctas y discusiones libres y esclarecedoras. La inversión de estos términos es indispensable para lograr una saludable evolución.

La evolución en el aspecto mental es la que requiere mayor esfuerzo. No po-



Lorenzo Pardo.

Conde de Guadalhorce.



demo seguir con el hábito de tomar posiciones a priori y luchar por ellas como banderizos, sin dar cabida al análisis y la reflexión; y tampoco con la costumbre de invocar la tradición o el juicio de autoridad para establecer la valía de unos u otros conceptos hidráulicos. Los planes del pasado, por mucho prestigio que tengan sus autores —llámense Costa, Gasset, Lorenzo Pardo, Guadalhorce o Prieto— deben ser revisados igual que los del presente con absoluta imparcialidad, superando prejuicios e intereses personales, gremiales, regionales o de cualquier otra clase y teniendo en cuenta, además de las enseñanzas y prácticas, todas las innovaciones técnicas mencionadas, los cambios ocurridos y previsibles en las demandas de agua y cuanto ha influido en la política y la planificación hidráulica del pasado y pueda condicionar la del futuro.

Otras reflexiones sobre planes y nuevas Tecnologías hidrológicas

Los progresos en hidrología y en hidráulica de superficie que se alcanzaron durante el primer tercio de nuestro siglo han inspirado la planificación y la política hidráulica posteriores a la guerra civil.

El Plan Nacional de Obras Hidráulicas, de Prieto y Lorenzo Pardo al recogerlos, ha servido como imprescindible referencia para planes y proyectos posteriores. Lamentablemente, dicho Plan no incluía las innovaciones hidráulicas de nuestro siglo, por lo que ha contribuido al desarrollo de las obras hidráulicas de superficie, pero ha influido negativamente en el desarrollo de las innovaciones técnicas.

En cuanto a la utilización de las aguas subterráneas, se han hecho aplicaciones importantes por iniciativa privada, a cargo de los usuarios, pero sin intervención alguna de los técnicos y funcionarios públicos. Se llega a decir, con respecto a la planificación y por consideraciones macrohidrológicas que de los recursos de aguas subterráneas es mejor olvidarse, alegando su escasa importancia para saldar nuestro déficit de aguas. No se ha tenido en cuenta que el agua subterránea puede proveer muchas demandas de abastecimiento de centros urbanos, de

industrias y de riegos en zonas en que sería muy difícil y costoso llevar las aguas superficiales. Además, si llamamos A al volumen de las aguas superficiales disponible y B al de las aguas subterráneas que pueden obtenerse explotándolas por separado, la disponibilidad total de dichas aguas, si se explotan conjunta y racionalmente, es bastante mayor que A + B. Si España, en su planificación hidrológica se olvidara de sus aguas subterráneas sería la única excepción entre los países del mismo desarrollo que el nuestro.

El procedimiento de aplicar el agua al terreno en los cultivos de regadío no había experimentado cambios apreciables desde los tiempos de los romanos hasta nuestro siglo. Puede decirse que sus recientes innovaciones han sido una verdadera revolución en lo que toca a reducir el consumo de un elemento tan esencial y escaso como es el agua. Es difícil de entender que la tecnología de las aguas subterráneas, para aumentar los volúmenes disponibles, y las del ahorro del agua para disminuir su consumo hayan tenido tan escasa acogida en nuestros planificadores. Aún peor ha sido la de la prensa que ni siquiera las menciona. Todavía sorprende más este olvido si consideramos que las experiencias colectivas de aplicación en zonas de Almería y Canarias y las individuales realizadas por cultivadores independientes en otras zonas de España han dado excelentes resultados.

Por otra parte, la aplicación de estas tecnologías tiene la ventaja de que en gran proporción suele hacerse con la contribución de los usuarios. De este modo, la inversión pública resulta doblemente aliviada: de un lado porque sustituye con ventaja a otras obras hidráulicas muy costosas que sólo el Estado puede afrontar, y de otro, porque la inversión es parcialmente asumida por los usuarios.

La depuración de las aguas y su reutilización han merecido mayor atención en nuestros planes, pero no la suficiente. Algunas experiencias afortunadas de ayuntamientos y comunidades autónomas podrían ser aprovechadas en la planificación general extendiéndolas a otros organismos públicos mediante las ayudas técnicas y económicas necesarias.

El procedimiento de aplicar el agua al terreno en los cultivos de regadío no había experimentado cambios apreciables desde los tiempos de los romanos hasta nuestro siglo

El arbitraje hidráulico de nuestro tiempo

La planificación hidrológica durante la segunda mitad del siglo XVIII se caracterizó por la tendencia de algunos de sus ingenieros a proyectar obras tan grandiosas como discutibles y arriesgadas. Tal tendencia desapareció en la práctica durante el siglo XIX, por la escasez de recursos económicos; y permaneció soterrada durante buena parte del XX mientras se atendían las obras de mayor urgencia. Pero al comenzar el último tercio de nuestro siglo, resurgió un arbitraje en la planificación hidráulica que recuerda al que tuvo lugar hace dos siglos, si bien presenta unas diferencias que conviene resaltar.

Uno de los principales objetivos en la época de la Ilustración —coincidente con el proclamado desde los tiempos de Felipe II y Antonelli— era el de unir los principales ríos de la península con canales navegables, a fin de llevar por agua de una cuenca a otra las mercaderías de mayor peso o bulto. Lo que ahora se propone es mucho más ambicioso. No se trata de transportar mercaderías sino las propias aguas que son la sustancia vital de cada cuenca y

el recurso más importante para su desarrollo y para la conservación de su ambiente.

El desaforado arbitraje hidráulico de los ingenieros del XVIII fue contenido, en buena parte, por la falta de capacidad tecnológica y financiera para llevar a cabo las obras propuestas. Pero ahora no existe tal impedimento. ¡Y ahí está el peligro! sin embargo, las grandes obras deben analizarse desde otros puntos de vista. Además de comprobar debidamente su factibilidad y sus resultados económicos, positivos y negativos, debe tenerse en cuenta que en el estado actual de los conocimientos hídricos y medioambientales no es posible determinar las consecuencias de toda clase, directas o indirectas, que pueden derivar de una alteración, a gran escala, de los regímenes de caudales en los principales ríos.

No obstante, las Naciones Unidas han sido capaces de enunciar, en una sola frase, esta advertencia de carácter general: «Transferir el agua de una cuenca es transferir su porvenir».■

(1) Ver «Esquema histórico de la Ingeniería y la Gestión del Agua en España». M. Díaz-Marta. Revista O.P. N.º 1 de la serie «España y el agua», p.p. 8-21. Ings. de Caminos, C. y P. de Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura y Baleares, N.º 13. Otoño 1989, Barcelona.

(2) Artículo «Esquema histórico de la ingeniería y la gestión del agua en España» antes citado, p. 14 y 15.

(3) Una reseña histórica del proyecto del canal, la presa del Guadarrama y de la canalización de Madrid a Sevilla puede verse en el reciente estudio del historiador Antonio López Gómez, publicado en el Boletín de la Real Academia de la Historia. Madrid. Tomo CLXXXVI. Cuaderno, Mayo-agosto 1989.

(4) Un primer conocimiento de las obras hidráulicas en que la imaginación desbordada predominó sobre las crudas realidades puede extraerse del libro: «Planos Históricos de Obras Hidráulicas», Biblioteca CEHOPU, Madrid, 1985, presentado por el entonces ministro Javier Sáenz Cosculluela. En él pueden verse los temas «Realismo y Utopía en los proyectos hidráulicos de la Ilustración y el Romanticismo» de M. Díaz-Marta, «Introducción al Catálogo de Planos» de Eugenio Sánchez Giménez y, especialmente el «Catálogo del Fondo Histórico», pp. 226 a 389, también de Sánchez Giménez.

(5) «Estudios sobre el Proyecto Europeo de la Unión de los Tres Mares, Mediterráneo, Cantábrico y Atlántico por el Ebro y el Duero, al Canal Imperial y el de Castilla», por el doctor D. Nicolás Malo. Madrid 1850.