

DICTAMEN SOBRE EL PROYECTO DE SISTEMA HIDROELECTRICO INTERANUAL DEL DR. CAMARA MARTINEZ

(elaborado por una Comisión del Instituto de Ingenieros Civiles
de España, presidida por el señor Serrano Camarasa)

COLEGIO INGENIEROS DE CAMINOS
BIBLIOTECA

En nuestro número de enero de 1976 se publicó un artículo original de D. Manuel Cámara, en el que el autor proponía un imaginativo y ambicioso sistema de aprovechamiento integral de los recursos hidráulicos superficiales de la España peninsular, mediante una red de gigantescas conducciones y embalses que hiciera posible un óptimo reparto y utilización de los recursos por aquellas zonas que en cada momento más los necesitaran. El autor presentó posteriormente sus ideas al Instituto de Ingenieros Civiles de España, que constituyó una comisión de estudio, la cual ha elaborado el informe que presentamos a continuación, completando así las ideas expuestas por el autor en estas páginas.

Lo que su autor, el Dr. D. Manuel Cámara Martínez, llama proyecto del S.H.I., consiste en un escrito en el que se describe un sistema de instalaciones hidráulicas que según él servirán para el aprovechamiento integral de las aguas que puedan recogerse en la península ibérica a altitudes superiores a 1.000 metros aproximadamente sobre el nivel del mar.

El escrito, que es muy imaginativo, superficial e inconcreto, contiene un cúmulo de intuiciones y sugerencias de la más diversa índole, la mayor parte de las cuales son técnicamente inconsistentes. Sin embargo, conviene señalar que la idea matriz de aprovechamiento unificado peninsular de aguas y su enfoque de amplias perspectivas, son interesantes y dignas de ser consideradas entre otras alternativas, en un análisis más profundo del tema, a realizar sobre bases técnicas más fidedignas que las aportadas por el autor.

La Comisión del Instituto de Ingenieros Civiles encargada de redactar este dictamen considera que su mejor servicio al país, en este caso, consiste en pasar por alto los múltiples fallos de toda índole que el estudio encierra y evidenciar las ideas felices que contiene o inspira, ahondando en ellas para presentarlas a la opinión pública de forma clarificada, con objeto de que puedan servir de base a posteriores estudios sobre el tema de escasez y desequilibrios en la distribución de aguas en España, que consideramos clave para el futuro desarrollo económico y social de nuestro país.

El grado de éxito en la resolución de estos problemas va a depender, por una parte, en la mentalización del país, y por otra, en el esfuerzo que se ponga en estudiar el asunto con la profundidad y ética que se requiere.

1. ASPECTOS ETICO-LEGALES

El primer escollo con que tropezaría la realización de un sistema unitario de ámbito peninsular para el aprovechamiento integral de aguas como el propugnado por el doctor Cámara, es de naturaleza ético-legal.

Si bien es cierto que nuestra Ley de Aguas de 1880 permite realizar trasvases de aguas de unas a otras cuencas, para atender las demandas preferentes más apremiantes dentro del ámbito nacional, estamos seguros de que se van a hacer inviables en el futuro si no se establecen reglamentaciones prácticas sancionadas por leyes que estén inspiradas en criterios lógicos e incontrovertibles, mediante los que se pueda dirimir, tanto el reparto de los recursos hidráulicos disponibles, como la forma de enjugar los costos de las obras requeridas.

Este riesgo de aborto de los planes hidráulicos que exigen trasvases, se agravará en el futuro si prospera el proceso, al parecer irreversible, de regionalización administrativa de España con el presumible fraccionamiento de la autoridad e incluso de la legislación sobre las aguas, de no existir entonces vigente y salvable un reglamento, pacto o norma de general aceptación.

Tal reglamento podría inspirarse en las siguientes ideas:

A) *Prioridad del uso.* — De las diferentes alternativas del uso que pueda darse a las aguas, entendemos pueden y deben mantenerse con todo rigor las previstas en la Ley de 1880. A saber:

1. Abastecimientos de poblaciones.
2. Usos agrícolas.
3. Usos industriales.

B) *Prioridades respecto al tiempo.* — No cabe duda que desde los puntos de vista de interés nacional y derecho natural, debe darse prioridad a las concesiones que implican uso más inmediato de las aguas, pues el agua circulante no utilizada es ya un bien irremisiblemente perdido.

Sin embargo, debe contemplarse en los proyectos la visión de futuro, puesto que las propias obras requieren a veces largos plazos de ejecución, durante los cuales pueden cambiar grandemente las circunstancias que justificaron en su día proyectos y aconsejaron su ejecución.

Existe un procedimiento que permite seleccionar lógi-

camente entre varias alternativas de usos, no coetáneas, aquella más interesante para la economía del país. Nos estamos refiriendo a la actualización de beneficios diferidos; pero, aceptado este principio, conviene establecer por Ley el tipo de interés básico para estos cálculos, que será función del precio del dinero y de la rentabilidad media de los negocios en el período de tiempo que se considere. Parece discreto en principio un interés de actualización comprendido entre el 6 y el 8 por 100 anual y, por otra parte, en los procesos de cálculo convendría que se fuera realista en cuanto a plazo, costo y operatividad de las instalaciones y de amortización de sus distintos elementos.

C) *Prioridades respecto del lugar y forma de usufructo del agua.*— En caso de disponibilidades limitadas de agua, el *desideratum* es que cualquier reserva de aguas o caudal circulante por el país sirva para cubrir preferentemente la necesidad más apremiante, o para ser compartida, en equidad, entre los más necesitados. La concepción, un poco ingenua, del señor Cámara, de establecer un sistema nacional de vasos comunicantes se acercaría, si fuera viable, a la utopía que perseguimos, pero llevada hasta sus últimas consecuencias creemos conduciría a un sistema de costo prohibitivo respecto de otro similar —más diverso en su concepción— que ofreciera análogo grado de utilidad. Sólo un profundo estudio del tema, teniendo en cuenta la utilidad posible de cada elemento del sistema, como canal de transferencia, como tubería maestra distribuidora y como vaso de acumulación y de las ventajas y garantías para todo el país de la reversibilidad de las conducciones, podría decidir cuáles son los tramos del sistema en que tal sistema de vasos comunicantes podría prevalecer.

A falta de otro mejor criterio, pensamos que la selección de prioridades en este caso, debiera realizarse esencialmente por el libre juego de la ley de oferta y demanda de aguas, que establece en cada caso el costo pagable.

En este sentido, a toda agua debiera atribuirse un precio formado por los siguientes sumandos:

- a) Canon de utilización (si lo hubiera).
- b) Repercusión de los costos de las obras de regulación y conducción precisas (incluidas expropiaciones de terrenos y gastos financieros).
- c) Costo de las energías consumidas en su alumbramiento y conducción.
- d) Costos de las energías de sustitución de las que dejarían de producirse a lo largo de los cauces que se sustraen las aguas.
- e) Repercusión de los encajecimientos de costos que se derivan de la instalación o ampliaciones de los sistemas depuradores, precisos para garantizar la salubridad de los cauces que pudieran quedar esquilados y desequilibrados biológicamente con las sustracciones de agua proyectadas.
- f) Costos de las aguas perdidas a lo largo de las conducciones.

Los costos de las aguas debieran ser sufragados íntegramente por los beneficiarios, puesto que de hecho el país tendrá que afrontarlos en su totalidad. Con independencia de ello y con miras al fomento de determinadas aplicaciones del agua, el ente promotor, la Administración, sea la central, de la región, provincia, municipios

o mancomunidad, podría compensar de alguna forma al usuario con fondos de otro origen, cuando se considere que ciertas utilizaciones hidráulicas fueran de interés público, recurriendo —en este caso— a estímulos selectivos acaso repercutibles en el canon de aguas y en la exención de determinados impuestos, que gravaran las explotaciones hidráulicas de mayor interés. Con toda esta filosofía se establecerían los costos y las prioridades de uso, pues, de una parte, el agua resultaría más barata a los eventuales usuarios situados en la cuenca alimentadora, porque serían servidos con obras más económicas, en menor grado se beneficiarían las cuencas adyacentes de las cedentes y, en último término, podrían cubrirse los usos más perentorios de las zonas de más difícil abastecimiento, aplicando precios más elevados en consonancia con el verdadero costo de las obras exigidas para el abastecimiento.

Esta fórmula no satisfaría ciertamente a aquellos que aspiran a ser abastecidos holgadamente de agua sin importarles el costo de unas obras que no están dispuestos a sufragar directamente. Costo que, irremisiblemente, había de satisfacer el país mediante contribuciones, que en caso contrario al propugnado, gravarían injustamente a los que no se benefician de las obras, e incluso a los teóricos cedentes de tales aguas, porque de antiguo circularían por sus predios y en general por sus comarcas.

D) *Sistema de financiación de las obras.*— El sistema de financiación adoptado hasta el presente, en casos similares, no es congruente con la política de valoración de servicios y autofinanciamiento que propugnamos y acabamos de enunciar.

Por otra parte, no se puede pedir siempre al propietario de unas tierras de secano escasamente productivas, con estructuras descapitalizadas, que afronte con sus propios medios las obras de traida de aguas y de transformación, como no sería lógico que al futuro usuario de una autopista se le exigiera para poder hacer uso en el futuro de la misma que empezara por sufragar una parte de la obra, de la que más tarde eventualmente hiciera uso, ni tampoco podría cargarse con la totalidad del esfuerzo financiero al Estado, porque entonces aparecería de nuevo el enfrentamiento interregional en lo relativo a prioridad y subvención de cargas, al no poderse afrontar simultáneamente todas las obras solicitadas, ni establecer un criterio selectivo más lógico y operativo que el que hemos expuesto.

Por tanto, en ambos casos de red hidráulica y autopistas se necesita la creación de entes intermedios de financiamiento, que operen con la selectividad propia de la ley de oferta y demanda, pero respaldados por el Estado o entidad promotora, que garantice al capitalista una rentabilidad mínima de las inversiones, con independencia del proceso erosivo de la moneda, única manera segura de allegar dentro del país los importantes fondos dineros exigidos.

Estos entes financieros podrían y deberían vincularse a la comarca que va a recibir los frutos de la transformación, para evitar dicotomías de intereses, inconvenientes. Por otra parte, a ellos correspondería el establecimiento de la política interna de precios de los distintos servicios vendidos. En el caso del agua, no cabe duda que, el alto grado de garantía y calidad exigible a los abastecimientos de poblaciones unido a su pequeña incidencia económica, podría permitir tarifas más elevadas en éstos que en los regadíos, y algo similar ocurriría con el agua

destinada a usos industriales sin posible reutilización o con demérito en la calidad de las aguas usadas. También en este caso, unidas a ciertas garantías mínimas de suministro, podrían establecerse tarifas más elevadas que las de regadío.

2. DESEQUILIBRIO EN LA DISTRIBUCION Y REPARTO DE AGUAS EN ESPAÑA

Mientras que una buena parte de los ríos españoles vierten al mar muy importantes volúmenes de agua, incluso en años secos, se producen permanentes insuficiencias de agua en gran parte del territorio nacional, dificultando o imposibilitando el desarrollo económico de extensas regiones del país.

Esta penuria de agua alcanza estacionalmente —durante los periodos secos— a buena parte de la llamada España húmeda, lo que es debido a una insuficiente regulación hidráulica, difícil o imposible de conseguir con un enfoque limitado del problema.

Para corregirla a nivel satisfactorio se necesitaría la creación de importantes embalses reguladores no factibles en ciertas áreas.

En particular, toda la vertiente cantábrica y parte de Galicia adolece de escasez de vasos, pues la fuerte pendiente de los ríos, la inexistencia de grandes llanuras, la abundancia de poblaciones, la presencia de grandes obras de infraestructura y de explotaciones mineras en el subsuelo, unidos a la alta productividad agrícola de la tierra en condiciones meteorológicas normales, harían prohibitivas económicamente las obras, expropiaciones y reposiciones de estructuras, que sería preciso realizar para la construcción de los nuevos grandes embalses exigidos.

3. POSIBILIDAD DE CONSTRUIR GRANDES EMBALSES EN OTRAS REGIONES PENINSULARES DISTINTAS DE LA ESPAÑA HUMEDA, CON UTILIDAD EXTENDIDA A TODO EL PAIS

Por contraste con lo anterior, existen en la península ibérica terrenos de escaso valor agrícola, muy adecuados para convertir en inmensos lagos, con la mejora incluso del clima y naturaleza circundante. Muchos de ellos, como ha verificado topográficamente el Dr. Cámara, se hallan a altitudes próximas a los 1.000 m sobre el nivel del mar y en situación estratégica para servir como partidores de agua con destino a extensas e interesantes cuencas plenamente deficitarias de agua.

Algunos de estos vasos podrían convertirse en su día en grandes embalses reguladores a la escala exigida para minimizar el gran problema de desequilibrios hídricos de la península, a costos discretos, tanto en lo que se refiere a la expropiación como a la eventual sustitución de las estructuras, en ellos presentes, que resultasen afectadas.

Todos los vasos potenciales debieran estudiarse más rigurosamente y catalogarse ya, desde los puntos de vista geológico-topográfico y de viabilidad, protegiendo los más aptos de alguna manera, para que se impida su dedicación a otros fines distintos de sus actuales usos, y así poder disponer de ellos —sin recurrir en gastos de expropiación aberrantes y prohibitivos— cuando en el futuro llegase el momento de su utilización.

Echamos de menos aquí la disponibilidad de recursos legales para garantizar la reserva de estos lugares

para tales últimos fines, con la debida compensación a sus actuales propietarios; en forma acaso de exención de contribuciones territoriales, por la limitación temporal que se les imponga en el uso y en el desarrollo de la propia infraestructura, hasta el momento de expropiación.

4. IDEAS METEOROLOGICAS

Hasta aquí nos hemos venido refiriendo a conceptos ingenieriles y económicos dirimibles, con conocimiento de causa, por los miembros del Instituto de Ingenieros Civiles que tomamos parte de esta Comisión; mención especial merece el análisis de los conceptos meteorológicos contenidos en el proyecto del S.H.I., labor que ha sido realizada por el doctor en Ciencias Físicas y meteorólogo don Mariano Medina Isabel, que ha respondido muy amablemente a la convocatoria del Instituto de Ingenieros Civiles de España, aportando sus conocimientos sobre el tema e identificándose plenamente con los demás miembros de nuestra Comisión en el análisis del proyecto del S.H.I.

De su informe, de fecha 26 de noviembre, transcribimos los párrafos siguientes:

"De los conceptos meteorológicos que se vierten en el artículo hay algunos correctos y otros que no lo son. "Las enormes masas de aire caliente y vapor que el Sol levanta de la calcinada tierra" no son, de ninguna manera, "el gran punto de apoyo de anticiclón de las Azores", sino todo lo contrario: dicho anticiclón se queda sobre las aguas frescas del Atlántico casi permanentemente, y cuando invade España es precisamente cuando tenemos aire frío en pleno invierno; nuestra Península, por aquello de las masas de aire caliente, es un casi perpetuo valladar insalvable para el anticiclón, como lo es el Africa septentrional, sobre todo en verano.

El problema de la frecuente sequía en España procede, simplemente, de que quedamos fuera de las rutas más frecuentes por las borrascas atlánticas, mientras que las perturbaciones mediterráneas (que no son tan pocas como a veces se dice) suelen afectar casi exclusivamente a la vertiente mediterránea peninsular y a Baleares.

Es muy probable que nuestro clima cambiara sustancialmente si el, a primera vista, fantástico proyecto del doctor Cámara pudiera llegar a realizarse, pues una buena parte de la superficie de la Península se transformaría en superficie líquida que, salvo en casos de fuertes ataques del frío del Noreste, crearía unas condiciones bastante favorables a la ciclogénesis, con probable aumento de la posibilidad de formación de borrascas activas sobre España y de la frecuencia de acercamiento a nuestra Península de las rutas frecuentadas por borrascas oceánicas y, sobre todo, de las borrascas mediterráneas. Porque los mínimos barométricos activos buscan, para nacer y para propagarse, áreas húmedas en las que haya superficie libre líquida a temperaturas superiores a lo normal en esas latitudes. No es, pues, disparatada la afirmación intuitiva del doctor Cámara sobre "la atracción de las grandes masas de nubes del Atlántico", aunque quizá serían más fácilmente atraídas las del Mediterráneo, cuando las hay. Lo que no puede afirmarse es que tal hecho o posibilidad sea "inexorable", pues la circulación general atmosférica también cuenta lo suyo, que es mucho.

Cita el autor, en un par de ocasiones, que el S.H.I. ofrece oportunidades de experimentar y aprovechar las

energías solar y eólica, cosas que no se nos alcanza bien su significado, como no sea en el sentido de que la insolación crearía condiciones favorables para esa "atracción de las masas nubosas", y luego la presencia de borrascas hiciera más frecuente la presencia de vientos fuertes; pero piénsese que en dichas condiciones de nubosidad frecuente en España disminuiría notablemente la citada insolación.

Cita, asimismo, un supuesto "aprovechamiento de la energía de la lluvia artificial", que tampoco comprendemos bien su alcance, a no ser que considere (y en cierto modo tendría razón) que el aumento de lluvias sobre nuestras tierras, como una consecuencia del S.H.I., podría considerarse como una modificación artificial del clima, aunque la lluvia en sí fuese natural. La estimulación artificial de la lluvia en forma directa (siembra de nubes con sustancias adecuadas), mal llamada lluvia artificial, *gasta energía* en vez de crearla, por lo que pensamos que no es a esto a lo que se refiere, aunque no quede clara, para nosotros, la idea que quiere expresar. Pero es que, además, si el S.H.I. fuera técnicamente realizable y llegase a ser una realidad lo de la estimulación artificial de la lluvia en España, pasaría a ser *peccata minuta* frente al cambio del clima que se experimentaría.

El razonamiento del final del artículo, sobre el respeto de nuestra neutralidad en el caso de una posible guerra, más o menos mundial, basado en la presencia de una España fuertemente industrializada y agropecuariamente rica, me parece una ingenuidad; más bien parece probable que fuese presa codiciable para los contendientes, si bien este modo de pensar es por completo ajeno a la Meteorología, por lo que seguramente está fuera de lugar en este comentario, pero es que tampoco tiene que ver con la Ingeniería. Por supuesto que este otro modo, personal mío, de ver las cosas (que España se convirtiera en presa codiciable) en modo alguno habría de ser obstáculo para la realización del S.H.I. o algo similar o sucedáneo si realmente fuese realizable, pero en este importantísimo "detalle" estimo que la Meteorología no tiene apenas voz, ni, por supuesto, voto."

5. ORGANOS Y FORMA DE ESTUDIO

Cabe plantear si es lógico que un particular totalmente lego en Ingeniería, como es el caso del doctor Cámara Martínez, presente al Ministerio de Obras Públicas

y al país un plan gigantesco de aprovechamiento mancomunitario de aguas, que prácticamente afectaría a toda la España peninsular, aunque reconocen los miembros de esta Comisión el elevado espíritu, audacia y fe demostrada por el doctor Cámara al afrontar, con los medios a su alcance, el trabajo de concepción del S.H.I. y el empeño puesto en su divulgación y realización.

Un estudio serio de esta índole desborda la limitada capacidad de una persona y creemos no podría contar tampoco con las importantes ayudas que pudieran prestarle los Servicios Técnicos del Estado, con su organización actual, cuya principal misión consiste en estudiar y resolver problemas concretos de necesidades de agua, bajo imperativos coyunturales de oportunidad y urgencia dimanantes de programas políticos y gubernamentales, de ámbito más pequeño.

La tarea iniciada por el doctor Cámara entendemos que sólo podría ser encauzada y proseguida por una entidad autónoma, que se encargase de estudiar los grandes problemas hídricos nacionales a plazos medios y largos, disponiendo para ello de medios técnicos suficientes y de gran libertad de acción, inspirada exclusivamente en alcanzar el óptimo aprovechamiento de los recursos hídricos de nuestra nación.

3. RESUMEN

El llamado proyecto de Sistema Hidroeléctrico Interanual, presentado por el doctor Cámara Martínez, recoge una serie de ideas, intuiciones y sugerencias, muchas de ellas técnicamente equivocadas, pero también incluye otras trascendentes para el uso más completo y mancomunado de los recursos hidráulicos españoles, que debieran servir, cuando menos, para la puesta en marcha de un plan de estudios técnico-legales relacionados con el agua, que libre al país de la inoperancia o pasividad fatalista en tema de la mayor trascendencia para su futuro desarrollo.

Entendemos que tales estudios son inaplazables y, por tanto, deberían ser abordados inmediatamente por un organismo —al margen de políticos y gobernantes— que debiera ser dotado de todos los medios económicos y técnicos necesarios para cumplir sin trabas ni dificultades su alta misión.