

EL ABASTECIMIENTO DE AGUA DE BARCELONA *

POR

ENRIQUE SUÑER COMA

RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE ESPAÑA, EN ESPECIAL DE CATALUÑA

Son muchísimos los geógrafos, geólogos y hombres de ciencia que se han ocupado de los regimenes hidrológicos tanto desde el punto de vista de circulación fluvial, como de irrigación profunda, o de las particularidades meteorológicas de nuestro país.

No obstante aún no podemos decir que se conozca a fondo la hidrología de los ríos de España, podría su estudio dar mucha luz, y son indispensables sus estadísticas, para la ulterior utilización con fines económico-industriales.

Nuestra región, por su situación geográfica, enclavada en la zona templada y eminentemente mediterránea, ya nos define sus características climáticas, jalonadas por las distintas posiciones del Frente Polar, Frente de los Alisios, y Monzones Ibéricos, según el orden de importancia. Aparte de este conjunto de elementos meteorológicos, existe la no despreciable influencia del relieve, que para el Pirineo es de notoria importancia, pues actúa de pantalla fría para los vientos cargados de humedad del Atlántico. De todo este complejo se deducen sus derivantes consecuencias fluviales.

Permitaseme pasar de largo estas elementales características para dejar espacio a otros conceptos, de mayor trascendencia para nuestro caso.

* Del informe que sobre este título ha escrito el Autor, a requerimiento del Excmo. Ayuntamiento de Barcelona por mediación de la Sección de Aguas, con ocasión de someter a información pública, el problema de suministro de agua potable a dicha población; publicamos la primera parte, de evidente interés para la provincia de Gerona. — Nota de la Redacción.

1. Los mantos de vegetación.
2. Características de los ríos en cuanto a su pendiente y recorrido.
3. Extensión de las cuencas.
4. Características del suelo.
5. Caracteres de las Isoyetas.

La primera de las consideraciones apuntadas es sobradamente conocida; también son conocidas la importancia que tienen los mantos vegetales para la evaporación y aún más para el régimen pluvial de un país.

La característica fluvial de Cataluña es relativamente de rápidas pendientes y recorrido rectilíneo; en este último punto no podemos hacer excepción para el Ter a pesar de su codo de Roda.

La extensión particular de cada una de las cuencas responde a una multiplicidad de ellas, con el consiguiente empequeñecimiento de las mismas en particular.

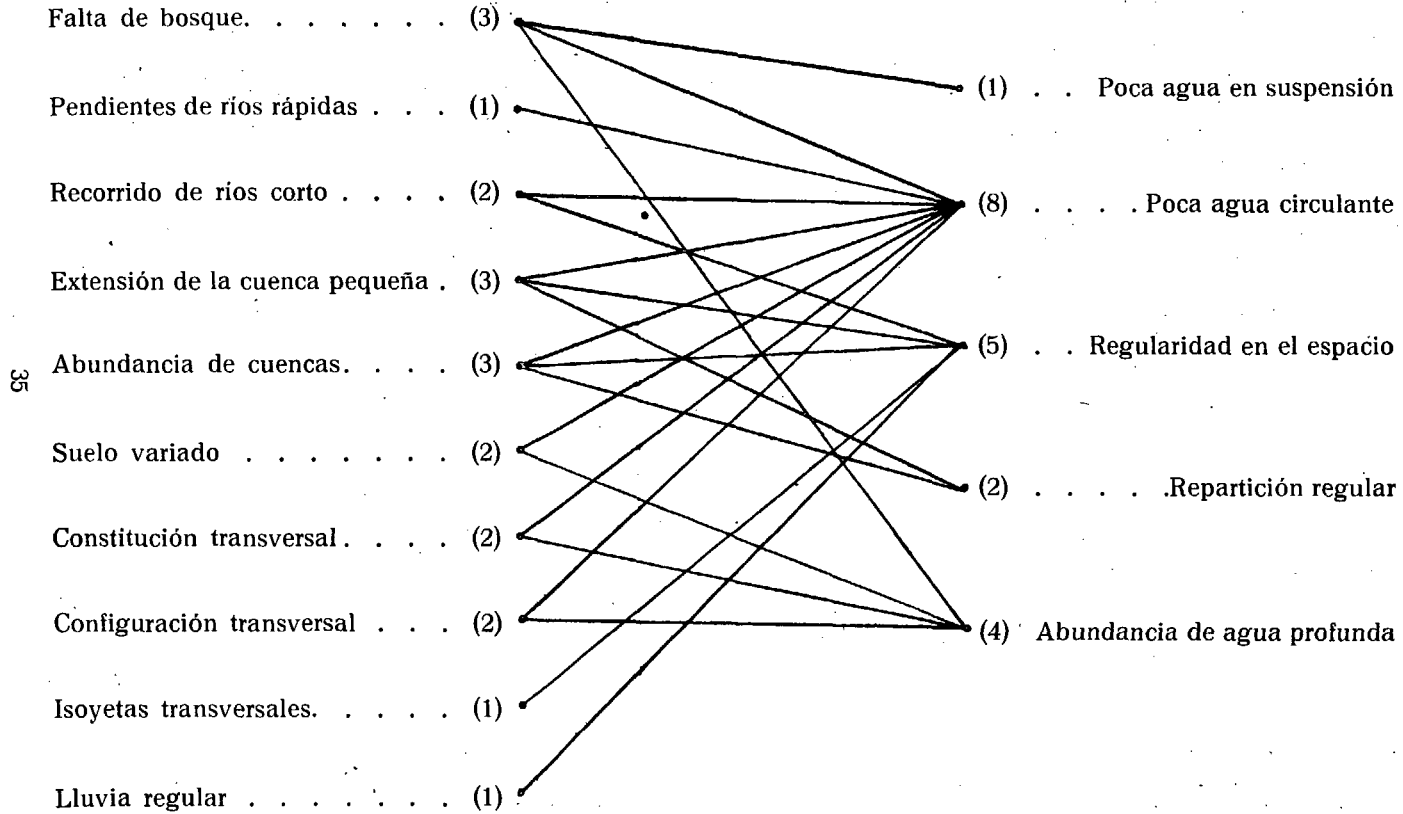
Quiero hacer especial hincapié acerca de la constitución y configuración del suelo catalán. A groso modo, el subsuelo responde geológicamente considerado a una constitución variada, en sentido precisamente transversal al trazado de los ríos. Tanto del Pirineo como de la Cordillera Costera Catalana puede decirse que las unidades litológicas y estructurales están orientadas transversalmente al sentido de la corriente, o sea de E. a W. en el Pirineo y de NE. a SW. en la Cordillera costera.

Por último, otro punto que ha de tenerse en cuenta, es la repartición de los coeficientes pluviales. Igualmente obedecen, debido a la influencia de la topografía, a una repartición transversal o sea de W. a E. Otra característica es la poca diferencia de pluviosidad de una región a otra: son 1.000 mm. En el Alto Pallars, con 1.400 mm. y en el Llano de Urgel, 400 mm. anuales.

Cada una de estas características nos lleva a particulares consecuencias, que se traducen en especiales caracteres, tanto para la hidroclimatología como para la propia circulación y caudal fluvial de cada unidad.

Como puede verse en el gráfico adjunto, una de las fases más abundantes en consecuencias o líneas convergentes consecuentes, es la poca agua circulante; le sigue la igualdad de aforo a lo largo de la cuenca. Comparando caudales del Llobregat y del Ter o del Muga nos dan para el Llobregat, en Manresa 5,69 m.³/seg. y en Martorell 16,88 m.³/seg.; para el Ter,

CUADRO DE CONVERGENCIAS HIDROLÓGICAS



35

en Ripoll 8,61 m.³/seg. y en Sau 17,65 m.³/seg. También como dato interesante es la repartición regular del caudal de los ríos de origen pirenaico; compárense los aforos del Segre en Artesa, los del Llobregat en Martorell y los del Ter en Sau.

Volviendo a la localización geográfica y configuración vertical, no debemos olvidar, no ya desde un punto de vista climatológico sino en cuanto a las características del régimen fluvial geográfico de España, que sus conclusiones primordiales son, para los ríos pirenaicos y prepirenaicos:

1. Variabilidad interanual muy manifiesta.
2. Variabilidad periódica también manifiesta, en crecidas y estiajes.
3. Fuertes variaciones estacionales.

Para los ríos cortos, llamados litorales, que nacen en la cordillera litoral o en la prelitoral, la anterior relación es idéntica, aun que con mucha más exageración. Sus ríos son mucho más irregulares tanto en crecidas como en su recorrido, intercaladas con largos períodos de sequía; tales como el Besós, el Francolí, el Gayá, etc., sus caudales no llegan nunca a 1 m.³/seg. Son algo más caudalosos el Tordera (0,75) y el Mogent (0,52).

Otra serie de ríos, con características propias intermedias entre los pirenaicos y los litorales, están situados al extremo E. del Pirineo, son los que desaguan al golfo de Rosas, el Fluviá y el Muga. Tanto el uno como el otro presentan características intermedias entre los dos grupos citados, su caudal es equivalente o menor al Segre en Puigcerdá, o al Ter en Ripoll. El Muga en Boadella, entre los años 1930 y 1956 presenta una media de 2,55 m.³/seg. El Fluviá es algo mayor; en el mismo período, tiene un caudal medio de 6,16 m.³/seg. En cuanto a la irregularidad de su cuenca también presentan caracteres intermedios entre los pirenaicos y los litorales.

Tanto éstos como los litorales, sus aforos superficiales son insuficientes para aprovecharlos.

Una característica que hay que tener en cuenta, económicamente, es la coincidencia casi perfecta, entre los distintos ríos catalanes de sus variaciones de caudal, o sea que coinciden al mismo tiempo las crecidas o sequías, de las variaciones anuales, interanuales, o periódicas. Aún más, coinciden en un mismo tiempo en los distintos ríos de la región. Coincidencia no muy favorecedora para los proyectos de transvase de cuencas.

Otro punto que hay que llamar la atención, es los pocos datos que poseemos en cuanto a regimenes y caudales, en especial, un escaso número de estaciones a lo largo de cada río. Esto ha contribuido que se estimara siempre unas mayores disponibilidades de agua, de la que realmente poseemos.

PRINCIPIOS ECONÓMICO-NATURALES Y DE POBLACIÓN

Uno de los puntos de vista que hay que tener en cuenta, en todo informe o estudio, relativo a tal o cual aprovechamiento natural, es, bajo mi punto de vista, el aspecto económico de la cuestión. Sería muy largo el capítulo si se hiciera un estudio de los derroteros a que debemos ceñirnos, en cuanto al aprovechamiento del caudal de un río.

En nuestro caso vamos a limitarnos lo más posible a los puntos que nos interesan, procurando abreviar el máximo.

Del hecho de la necesidad que nos trae a la utilización, se llega a desglosar dos finalidades primordiales del agua, que económicamente hay que tenerlas muy en cuenta:

1. Agua que una vez utilizada puede tener otra aplicación.—Dentro de este grupo se incluye el agua que se utiliza con fines industriales, tales como producción de energía eléctrica, saltos de fábrica, etc.

2. Agua que una vez utilizada, por su simple consumo no es posible otra aplicación.—En este grupo tenemos el agua de regadío, el consumo de las ciudades, consumo industrial, etc.

Se da el caso también en la naturaleza, que existen puntos en los que el agua por sus condiciones de yacimiento, localización geográfica, o sea lugar en que se encuentra, no tiene, en el mismo lugar en que se halla ninguna utilidad; tal es el agua artesiana, el agua de los carts, las corrientes que debido a las condiciones del suelo pierden caudal, también podríamos incluir las corrientes superficiales muy encajadas, y el agua que llega al mar sin ser utilizada. Esta agua está en oposición de aquella que por sus condiciones geográficas es factible de dar rendimientos económicos, ya sea en saltos de presa, ya sea en regadíos, ya industrialmente.

Será por tanto una buena visión económica el encauzar los dos puntos primeros en cuanto hace referencia a la utilización, a las naturales condiciones de yacimiento. Así para nuestro caso concreto, el suministro de agua de Barcelona, cual agua después de su consumo, por el mismo he-

cho se pierde, debería de obtenerse de aquellos lugares que el agua existente no tuviera otra posible utilización, o sea:

1. Buscar agua de sitios que por sus condiciones de emplazamiento, no tenga otra utilidad posible. Agua artesiana o agua carstica.

2. Aprovechar en lo posible el agua sobrante de otros usos, agua industrial, aguas residuales (ésta sólo es posteriormente aprovechable para el riego).

3. Agotar el máximo de rendimiento de un río. No es posible hablar de escasez de agua cuando en una región sus ríos llevan una sola gota al mar.

Siguiendo estos principios y relegando el agua corriente para que produzca durante su recorrido, podremos hablar de que una corriente es rentable.

¿Existe una mayor preferencia para tal o cual consumo, tal como se pretende en el Plan Cataluña? Podemos casi asegurar que si en Cataluña, y no es precisamente de los lugares más secos de España, se diera preferencia en el orden que se pretende en el Plan Muñoz, y diéramos regadío a todos los campos posibles no habría agua suficiente ni para ellos mismos; ya no hablo de la sobrante para energía eléctrica.

De otra manera si diéramos la preferencia en sentido inverso siguiendo el orden: Hidroelectricidad, regadío, poblaciones, el resultado sería el mismo, el consumo del regadío absorbería todas las disponibilidades.

Miremos las cosas bajo un punto de vista más natural, tal como hemos procedido para la localización del agua con utilidad *latente*,¹ y las relacionemos con los dos tipos de utilización, podemos establecer dos grupos con prioridad manifiesta: el agua para industrias-energía eléctrica y el agua para regadío-poblaciones, formándose el agua postutilizable y el agua preutilizada.

En vista de estos dos grupos sí que podemos dar una prioridad de utilización: utilización del agua para industrias-energía eléctrica en primer término y para el regadío-poblaciones en segundo término. Dentro de este segundo grupo regadío-consumo de poblaciones se debe establecer un porcentaje de necesidad y sin prelación de un lado ni del otro, dar a cada uno su consumo en relación a la disponibilidad. Sobre todo cuando

¹ Llamo agua con utilidad «latente» a la que no ha tenido aún ninguna utilización. Equivale a energía latente de la Física.

en una nación puede decirse que hay más lugares con necesidad de agua, que agua disponible.

Si mis consideraciones no fueran del todo convincentes, miremos el espejo de la naturaleza: la repartición de los consumos a lo largo de un río se establece de la siguiente manera: En las montañas: industrias de fuerza motriz, eléctrica. En los valles: regadíos e industrias de mayor consumo. Cerca del mar: Las grandes ciudades y los grandes centros de consumo.

Veamos los principios de población: Malthus, en el siglo XVIII, anuncia y da a conocer al mundo sus leyes sobre la población. Estas parece que no se han cumplido al pie de la letra, y es precisamente porque las masas de población, tanto animal como vegetal o humana, están completamente supeditadas a la evolución físico-geográfica de nuestro globo. Cambian obligadas por las variaciones ambientales y se adaptan más o menos a ellas, a la tierra en que viven y a sus variaciones siguiendo el anunciado de Darwin: la lucha por la existencia. Desgraciada la especie biológica cuando sus reacciones adaptativas quedan sin funcionamiento por una superadaptación: se extingue.

El hombre, el día que no tenga que luchar para subsistir, seguirá el mismo camino. Su actividad, sus trabajos ciclópeos para conseguirse una mayor comodidad, un nivel más elevado de vida; es la lucha por la existencia. También está supeditado a las variaciones geográficas del planeta. Por tanto, al variar el sistema de jalones naturales fundamentales de un país, configuración natural, climatología, fluviológica, etc., forzosamente deben de titubear el conjunto de elementos superpuestos al Geos de la Tierra, la economía, la población y la cultura.

El engranaje social de una cuenca fluvial, está supeditado a la riqueza de esta cuenca, y responde a su estado actual. Sería de poca visión económica el querer trasladar el agua de una cuenca a otra, por el mismo motivo. Esto no quiere decir el no aprovecharla al máximo, pero siempre dentro de su misma cuenca.

La marcha económica de una región, debe tratarse en miras a las necesidades que puede tener esta región el día de mañana. Gerona, en nuestro caso, es muy posible que el día de mañana necesite toda el agua del Ter, teniendo en cuenta los núcleos de población importantes: Figueras, Gerona, Olot, Bañolas y la naciente Costa Brava. Hay que tener en cuenta los futuros derroteros y necesidades económicas de una región.

Tampoco es conveniente el crecimiento desmesurado de una ciudad; se originan conflictos económicos, de transporte urbano, exceso de población, inmigración excesiva. Barcelona a mi modo de ver debería frenar su crecimiento. Esto no es una salida airosa para menguarle agua, ni es precisamente éste el método de detener su crecimiento. La tendencia actual de los grandes municipalistas, economistas y políticos parece ser que es la de suavizar las irregularidades económicas de un país, y por lo tanto también de la población.

DISTINTAS FORMAS DE DESARROLLAR EL NUEVO SUMINISTRO

Ante el futuro de una nueva explotación, está latente el sistema de explotación actual en marcha. Este sistema es y ha sido eficaz hasta la actualidad.

¿Es conveniente conservar las instalaciones actualmente en marcha, o bien debemos menospreciarlas «ante el nuevo pájaro que vuela tentador por nuestras cabezas»?

Esta pregunta engendra dos caminos a seguir, económicamente no muy discutibles, no ya para los intereses de una compañía, sino bajo un punto de vista de un conservadurismo de orden nacional.

a) Traída, sea de donde sea, del agua necesaria para completar el déficit de la ciudad, conservando las instalaciones y no despreciable suministro que actualmente hay en marcha que surte casi suficientemente la ciudad; completando únicamente el agua deficitaria.

b) Abandono de las instalaciones existentes en la actualidad y traída de una cantidad de agua suficiente para el abastecimiento de las necesidades consideradas.

Resumiendo, todo estriba en conservar o no las instalaciones en marcha y el aforo actual que se suministra.

Según datos facilitados por la Compañía General de Aguas de Barcelona, el capital invertido en obras e instalaciones desde su nacionalización hasta el ejercicio de diciembre de 1955, es de 176,000.000 de ptas., que con las 13,000.000 ptas. que ya tenía entonces empleadas, suman la cifra de 189,000.000 ptas. Nótese que el ritmo de obras desde 1919 hasta 1955, es de unas 5,000.000 de ptas. anuales.

La cantidad es una cifra respetable para tenerla en cuenta económicamente, y no despreciarla. A esto hay que añadir otro tanto; no poseemos

datos, de las instalaciones propiedad del Ayuntamiento de Barcelona, y en caso que se haga extensivo el suministro a otras poblaciones deben de sumarse los gastos en instalaciones de cada ciudad a suministrar.

Parece que el Plan Cataluña no ha previsto este punto de vista, ya que no se habla de ello.

Al lado del punto de vista monetario, está la cantidad de agua que actualmente surte a Barcelona. El abandono o no de las instalaciones actualmente en marcha, trae por consiguiente la pérdida o no del agua de que actualmente nos valemos, si la dejamos que se pierda, o que se quede al fondo de los deltas del Besós y Llobregat; para el caso es lo mismo.

Partiendo de éste principio, y teniendo en cuenta que la cantidad de agua que hoy día se suministra es del orden de 4 m.³/seg., equivalente a 400.000 m.³ diarios (datos facilitados por el Sr. Ingeniero Jefe de Aguas del Ayuntamiento). Según las estadísticas municipales del año 1956, se ha consumido en la ciudad de Barcelona únicamente 94,991.612 m.³, equivalente a un promedio de casi 8,000.000 de m.³ por mes. De esto corresponde un consumo particular anual de 86,214.362 m.³, el resto corresponde al consumo industrial, o sea un 20 por 100. Partiendo del censo de habitantes de Barcelona del año 1956 (véase estadística municipal) corresponde por habitante y por día 131,7 litros que es equivalente a 260.251 m.³ por día.

Estos números son altamente convincentes ante la duda de respetar o no las instalaciones en funcionamiento, y no despreciar en nada el trabajo ya hecho por nuestros antecesores, que por lo menos y hasta el presente han servido de algo.

MÉTODOS TÉCNICOS DE COMPLETAR EL AGUA DEFICIENTE DE LA CIUDAD CONDAL

Partiendo de que en Barcelona va a faltar agua de un momento a otro, y como sea que ésta hay que buscarla de un sitio o de otro, podemos establecer, como principio de raciocinio natural y como medida lo más económica posible:

Buscarla de un lugar lo más próximo posible y que esté en abundancia, que su extracción sea lo más económica posible y a poder ser que el agua no tenga posibilidad de otros usos.

Tomando como base estos puntos de vista, vamos a pasar revista de

los lugares donde a mi modo de ver se puede sacar agua para la ciudad condal.

1. Busca de agua profunda en el delta de los ríos cercanos a la ciudad, el Llobregat y el Besós.
2. Explotación de agua de algún manantial o cuenca carstica o artesiana, cercana a la ciudad.
3. Aprovechamiento del agua superficial de un río cercano a la ciudad. Como se ha visto anteriormente es sólo posible en el Llobregat.
4. Traída de agua de lugares lejanos a la ciudad, extraída de los mismos yacimientos anteriores.

NECESIDADES FUTURAS Y ACTUALES DE BARCELONA

Antes de enfocar la crítica de cada uno de los problemas que he presentado, estará bien que pasemos revista a las necesidades actuales y futuras que se consideran tendrá Barcelona.

Es una buena política el querer dejar resuelta la posible demanda de agua para dentro de unos años.

En el capítulo anterior se ha visto el gasto de agua que actualmente tiene Barcelona y su zona de influencia. Es, según informes del propio Ayuntamiento, de 4 m.³/seg., con un consumo de 400.000 m.³ diarios.

La pretensión del Ayuntamiento es suministrar a razón de 250 litros de agua por habitante y por día (se consumen 181,7 l.), a una ciudad de 5.000.000 de habitantes que según dicen los que pretenden este razonamiento, alcanzará Barcelona en el año 2000. Según manifestado la cantidad pretendida de agua es de 1.000.000 de m.³ por día, correspondiente a 12 m.³/seg. Hay que hacer notar que este voluminoso caudal es para la ciudad y su zona de influencia.

Se ha venido a llamar zona de influencia, o comarca de Barcelona, el Barcelonés de Carreras Candi; el cinturón de poblaciones y sus municipios que están enclavados dentro de la comarca, desde Tiana y Mongat al NE. hasta Castelldefels al SW.; por el N. lo cierran los ayuntamientos de Pallejá, Papiol, San Cugat del Vallés y Sardañola. Se puede decir que geográficamente comprenden: el Llano de Barcelona, deltas del Besós y Llobregat y macizo del Tibidabo.

El censo de población en 1956 de todo el conjunto, incluyendo a Barcelona, es de 1.785.230 habitantes, o sea, que aumenta la población de Bar-

celona en un 30 por 100, queriendo ser más exactos en 653.477 habitantes.

Con el fabuloso plan de aguas de Cataluña, se quiere también cubrir el suministro de las ciudades de Tarrasa, Granollers y me parece que alguna otra incluso, o sea casi todas las ciudades del perímetro del Vallés occidental.

Se quiere suministrar agua para estas ciudades teniendo en cuenta su crecimiento, agricultura, industria, etc. y prescindir según parece de las instalaciones que ya hay en marcha, tanto en Barcelona como en cada una de ellas y además con la cantidad que se pretende.

Creo que por ahora no hay que pensar en este fantástico plan, pues cualquier ve en él una idea irrealizable. En el transcurso del informe se comprenderá la extraordinaria complejidad de resolución y los pocos visos de una solución inmediata.

CRÍTICA DE LOS MÉTODOS

De la anterior y somera exposición histórica se desprende que el deseo de abastecer de agua a la ciudad de Barcelona se ha complicado con un plan extraordinario de obras hidráulicas, para toda la región catalana. Desglosando sintéticamente las opiniones acerca de los métodos a seguir, se pueden formar dos principios:

a) *Necesidad inmediata.*

Suministro de agua a la ciudad de Barcelona.

b) *Ampliación introducida.*

Plan general de aguas de Cataluña.

El motivo y el principio por el que se ha removido tanto es claramente el suministro de aguas de la ciudad, y el plan de regadío ha sido una adición, que si bien reportaría muchos beneficios a la economía nacional, con ligeras modificaciones, bien podría deslindarse de la otra de mucha más humilde pretensión. Deberían, a mi manera de ver, tratarse por separado.

No obstante, siguiendo la evolución histórica de los hechos, podríamos deslindar los siguientes métodos expuestos:

1. Traer agua del río Ter.
2. Traer el agua del río Ter y del Segre, ocasionalmente del Ebro.

DIFICULTADES DE CADA UNO DE LOS MÉTODOS PROPUESTOS

Traída de las aguas de algún río pirenaico, río Ter y Plan Cataluña.—El examen a primera vista del Plan Cataluña elaborado por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, D. Victoriano Muñoz Oms, parece, aunque muy fantástico, realizable; no obstante de su lectura una y otra vez, se observa que en él no se han tenido en cuenta muchos factores de importancia.

Los puntos elegidos, deficientes, pese a la categoría reconocida del autor, son principalmente, sumándoles los anejos al desvío de las aguas del Ter:

1. Mengua de aguas en comarcas que se necesita o se necesitará en el futuro; Gerona ciudad, valle del Ter, llano del Ampurdán, Figueras y otras ciudades, Costa Brava, valle del Tordera, etc.

El inconveniente se pretendió arreglar con el Plan Cataluña, originándose entonces:

2. Escasa cantidad de toma en el río Ter, en comparación con la obra a verificar (4 m.³/seg.), sin ocasionar perjuicios.

3. Trazado de dos canales, para suplir un mismo objetivo.

4. Aumento de coste de la obra extraordinariamente.

5. Reversibilidad de los canales, que no siempre es posible, dado el ocasional envío de las aguas del Ebro.

6. Déficits hidrológicos en la zona de Urgel, por la toma del Segre.

7. Escasa potabilidad del agua del Ter y del Segre en los sitios de donde se pretende tomarla, como de la del Ebro, en cualquier lugar que se desvíe.

Analicemos el caso del Ter en particular; el caudal de este río es más o menos el mismo del Llobregat en Martorell. Este tiene un caudal de 16,88 m.³/seg. según datos del propio Plan Cataluña; el Ter en Sau lo tiene de 17,65 m.³/seg. La diferencia en años excepcionalmente secos es del mismo orden 7,70 en el Llobregat y 7,17 en el Ter en Sau.

Según los técnicos, parece que sin lastimar los intereses de los habitantes de la provincia de Gerona, es posible desviar del Ter 4 m.³/seg. Caudal que como veremos a su debido tiempo está también disponible en el río Llobregat. La obra de instalación y conducción del agua desde Sau a Barcelona, mediante un canal de 130 Km. costaba, según informes, mil mi-

llones de pesetas en junio de 1957. Es de suponer que si se realizara la obra ascendería casi al doble, en su tiempo, debido al aumento de precios.

Pasemos ahora al Plan Cataluña; en vista de que si se tomara más agua del río Ter, se producía un déficit de ella en la cuenca del río, el Plan Cataluña propone la intercomunicación de los ríos de toda la región estableciendo el suministro de aguas de Barcelona del siguiente modo: derivación de $4 \text{ m.}^3/\text{seg.}$ del río Ter en Sau, llegando por el Tordera por el bajo Vallés, a Barcelona. Derivación de $6 \text{ m.}^3/\text{seg.}$ del río Segre, desde Pons por el W. y N. de la ciudad, pasando por La Segarra, Espluga Calva, Montblanc, La Riba, El Panadés, Valle del Llobregat, y convergiendo ambos canales en San Pedro Mártir. En prevención para épocas de sequía se pretende traer las aguas del río Ebro, por medio de un canal que parte de Cherta hasta Tortosa y siguiendo la costa, por el pantano de Riudevillés, hasta el embalse de La Riba. Aquí enlaza con el canal de Pons-Barcelona. Este canal de La Riba a Cherta tiene que funcionar en dos direcciones, en épocas de gran caudal con dirección Pons-La Riba-Cherta; y en épocas de sequía, tomando las aguas del Ebro, en dirección Cherta-La Riba-Barcelona.

No comprendo como puede funcionar un canal en dos direcciones estando un extremo más elevado que el otro: La Riba 225 m. según el propio Plan, Cherta, menos de 100 m. La única solución posible es construir el máximo de longitud del canal completamente llano, con dos estaciones de bombeo en cada extremo teniendo en cuenta que han de funcionar al mismo tiempo. Mi inexperiencia en canales no me permite analizar con más precisión la cosa, no obstante me parece muy hipotética dado que la cantidad de agua a elevar es de $7,4 \text{ m.}^3/\text{seg.}$, según el Sr. Muñoz.

El coste total de la obra, excluyendo el canal del Ebro, es de 3.500 millones de pesetas; 130 Km. el canal del río Ter y 160 Km. el del río Segre. De esta manera se dan a Barcelona $10 \text{ m.}^3/\text{seg.}$ No se habla de si entra en el Plan conservar o no las instalaciones existentes, pero parece que de conservarlas la cantidad de agua traída a Barcelona, sería a mi modo de ver muy excesiva, ya que sumándole la que actualmente se tiene resultan $14 \text{ m.}^3/\text{seg.}$, cantidad muy superior para una ciudad de cinco millones de habitantes.

EL PLAN EBRO DE D. SALVADOR MILLET

Durante la redacción de este informe, ha salido a la prensa, precisamente en «La Vanguardia», y debido a la pluma de D. Salvador Millet y Bel, cuatro artículos referentes al problema.

Debido a que estaba ya terminado el encaje de esta memoria, no nos ha sido posible incluir el estudio del Sr. Millet, viéndonos obligados a insertar este apéndice al final de las críticas de los métodos propuestos.

El Sr. Millet demuestra una gran sensatez en sus maneras de enfocar el problema, desde un punto de vista que él mismo califica con mucho acierto de «economista». No tenemos la más mínima objeción para hacer a sus manifestaciones, el cual a decir verdad incluso nos han hecho mucha utilidad ya que refuerza insinuaciones que no nos habíamos atrevido a recalcar demasiado.

En el último artículo, no obstante, presenta el plan Ebro, para el día de mañana suministrar aguas a Barcelona. Nos parece también muy fantástica la idea: haciendo un pequeño esbozo, el llevar agua desde el Ebro a Barcelona presenta una serie de grandes dificultades, las mismas casi que él critica en los demás métodos enumerados.

El suministro de agua desde el Ebro se puede hacer únicamente por tres caminos:

1. Mediante una toma en el bajo Ebro conduciendo el agua por su gravedad natural a lo largo del río hasta Tortosa y remontando la costa hasta Barcelona; recorrido total 300 Km. En este caso el agua para tener la pendiente necesaria ha de tomarse por encima de Fayón.

2. Trazando el canal desde el Ebro, cruzando el Urgel y la Segarra y por Solsona verterla al Cardener. De esta manera y siguiendo el método de transporte por gravedad, debe tomarse el agua del río Ebro por Miranda de Ebro, construyendo un canal de unos 600 Km. de recorrido.

3. Saltando la cordillera litoral, tomando las aguas del bajo Ebro. De esta forma se pueden derivar por mucho más abajo que el caso 1. Tomadas en Benifallet, y elevadas a la sierra de Cardó, con un desnivel de 500 m. y una distancia de 5 Km. o por medio de un tunel que cruce la antedicha sierra con doble distancia.

Resulta muy inverosímil la elevación de 8 m.³/seg. a tal altura, con el recorrido de 5.000 m. El Sr. Millet ve muy imposible el canal con eleva-

ción de agua del Plan Cataluña. De esta forma el canal de conducción tendría unos 250 Km. de recorrido.

Si el Plan Cataluña es extraordinariamente fabuloso por su extraordinaria envergadura, el Plan Ebro; no lo es menos; a nuestro juicio más irrealizable que el anterior.

TRANSVASE LIMITADO

A título de reserva, para evitar posibles complicaciones durante los periodos extraordinariamente secos, se podría estudiar un plan a base de unos pequeños transvases de cuencas, muy restringidos y utilizables únicamente en las épocas que la sequía fuera desesperada para la ciudad de Barcelona. Dicho transvase sería a base de los ríos Ter y Gabarresa, y de los ríos Segre y Cardener.

Ter-Gabarresa. La comunicación de estos ríos no presenta ninguna dificultad; se efectuaría por medio de un corto canal, que podría en caso de necesidad llevar hasta 4 m.³/seg. y verterlos a la cuenca del río Gabarresa. Se tomarían sus aguas de la Farga de Bebié, o algo más arriba, descendiendo un canal hasta S. Hipólito de Voltregá (15 Km.), penetrando algo al valle lateral de Sta. Cecilia, y por medio de un tunel pasarlas a la cuenca del Gabarresa (7 Km.) tirándolas directamente al cauce por encima de Olost. El pantano de Cabrianes, o a poder ser uno situado encima de éste lo más cerca posible de Olost, actuarían de retención para el agua vertida.

Segre-Cardener. Derivado del río Segre, desde el pantano de Tres Pons o a poder ser algo más arriba, con la misma capacidad del anterior, descendiendo por el valle del Segre hasta Basella (20 Km.) remontar lo máximo posible el valle lateral de Basella (10 Km.) y verterlo mediante un tunel de unos 10 Km. a la cuenca del Cardener por Olius, encima de Clariana de Cardener, casi directamente al pantano de San Pons.

Este transvase sería ocasional, y permanecería inactivo mientras fuera suficiente el agua del Llobregat. Cuando este río no diera la suficiente agua, podrían entrar en funcionamiento este sistema de canales, teniendo siempre en cuenta el no perjudicar en lo más mínimo los intereses de las comarcas de las que se toma el agua.

Recalcamos que este sistema debe ir aparejado con el saneamiento de la cuenca inferior del río Llobregat, o sea con los dos canales colectores de las aguas residuales.