

## ABASTECIMIENTO DE AGUA AL AREA METROPOLITANA DE MADRID (\*)

Por JOSE GARCIA AUGUSTIN  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

*Conferencia pronunciada en la sesión de clausura del V Curso de Hidrogeología "Noel Llopi", en la Facultad de Ciencias, pabellón de Geológicas, por el Ingeniero Director del Canal de Isabel II, D. José García Augustin.*

Pasaremos una rápida vista sobre lo ejecutado, sobre lo que ahora se inicia y sobre los estudios de las previsiones futuras y manera de atenderlas, desde el conjunto Sorbe-Jarama en el Sistema Norte, hasta el aprovechamiento del macizo de Gredos en el Sistema Oeste, posiblemente en sus dos vertientes, la del Sur o del Tajo, y la del Norte o del Duero.

La obsesión en obtener agua regulada es constante, ha constituido y constituye el *slogan* permanente que acompaña a todos nuestros estudios y decisiones, desde lo que ya realmente hemos alcanzado mediante instalaciones sucesivas, empezadas naturalmente por las más fáciles, pasando por aquellas otras que han presentado complicaciones principalmente geológicas, en las que la Naturaleza no se ha mostrado muy propicia a ser dominada por la técnica humana, pero que, felizmente, se han ido resolviendo las dificultades que presentaban, hasta los futuros estudios y concepciones, alguna de las cuales os parecerá casi una "ciencia-ficción", como os puede suceder con el aprovechamiento del gran número de gargantas, en número de 50, hacia el sur del macizo de Gredos que vierten en el Tiétar, conjugadas con el trasvase del Tormes y algunos de sus afluentes, ya de la cuenca del Duero.

Si tomamos el año 2000 como horizonte lejano, en aquella época se presentarán 9 millones de habitantes, a los que deberemos abastecer, y que necesitarán un volumen anual de unos 2.500 Hm<sup>3</sup>/año, o su caudal medio, equivalente a uno de 77 m<sup>3</sup>/s. Realmente supone una grave preocupación, si pensamos que entre todo lo realizado y lo proyectado a base de proyectos ya en ejecución, nos proporcionarán un volumen anual de 1.000 Hm<sup>3</sup>, resultando por tanto que hemos de planear la busca de fuentes de abastecimiento que nos puedan suplementar aquel volumen

(\*) Se admiten comentarios sobre el presente artículo, que pueden remitirse a la redacción de esta Revista hasta el 30 de abril de 1972.

en nada menos que 1.500 Hm<sup>3</sup>; es decir estamos a menos de la mitad del camino, para conseguir el adecuado suministro de agua para aquel año.

El medio geográfico fue propicio al establecimiento de la capital de la nación en Madrid; estación prehistórica primero, con la normal evolución de sus hordas humanas, primero trashumantes como cazadoras armadas de piedras trabajadas, haciéndose después sedentarias como ganaderas, agricultoras y comerciantes; pasando después a plaza fuerte, "El Castillo Famoso" que dijo el poeta; hasta alcanzar la capitalidad en el reinado de Felipe II, con la idea de conseguir un interés asociativo central nacional, en un lugar, a decir de sus historiadores, sano, provisto de abundantes aguas subterráneas, entonces reputadas como excelentes, inmediato a los bosques de El Pardo, y nudo de las principales comunicaciones interiores.

Entre las fuentes de abastecimiento de entonces, merece citarse la Fuente del Berro, situada dentro de la Quinta de Miraflores, y que se surtía de una captación en el arroyo Abroñigal. Al ser donada aquella finca por Felipe IV a los monjes de Monserrat, el Monarca se reservó la fuente, canalizando sus caudales hasta el Palacio del Buen Retiro. Su fama era tal que el hermano del Rey, el Cardenal-Infante, se la hacía llevar embotellada hasta su residencia en Flandes.

La Naturaleza no nos distinguió con un gran río ni con lagos abundantes y próximos, como a muchas otras capitales.

Nuestra hidrografía urbana se reduce al Manzanares, "el arroyo aprendiz de río", al que se le motejaba como de ser "navegable hasta en coche", y del que dijo Quevedo que "más agua trae en un jarro cualquier cuartillo de vino". El mejor conocimiento posterior de esta corriente de agua ha sido causa que se haya desquitado de aquellos calificativos y burlas, y hoy día contribuye con toda la regulación de su caudal medio anual, próximo a los 100 Hm<sup>3</sup>, a calmar la varia sed de la ciudad.

Pero como compensación se nos obsequió con el varillaje de un amplio abanico de ríos, que desde el Sorbe hacia el Norte, se despliega hasta el Sureste con el Alberche y no a excesiva distancia, y que han sido, son y serán piezas indispensables para proporcionar el enorme volumen de agua que necesitan para su desarrollo y crecimiento, tanto Madrid como su comarca de influencia.

Así como a Herodoto le cupo decir que Egipto era un don del Nilo (no sabemos si ahora será trastornado por la gran presa de Assuan) a nosotros, sintetizando el resultado de la labor de los hombres sobre un recurso natural, nos cabría decir que Madrid es un don de la amplia sierra del Guadarrama, aunque por su crecimiento han tenido que venir otros macizos montañosos en su ayuda.

Los pozos fueron los primitivos elementos del suministro de agua, cuyo caudal, ya muy escaso en tiempo de Felipe III, hizo preciso se recurriese a las minas, que recogían las aguas de lluvia filtradas por el terreno en los alrededores de la ciudad, y que alimentaban las fuentes de la Villa, desde donde un aguerrido ejército de mil aguadores las repartían a domicilio en muy escasa cantidad, si bien se reputaban como excelentes.

Bien pronto la calidad y cantidad de estas aguas fueron peligrosas y totalmente insuficientes, y hubo que recurrir a las corrientes superficiales, entre las que la del río Lozoya fue el pionero, con una serie de pequeñas presas de derivación que

señalan y escalonan la ascensión por el cauce del río buscando vasos y emplazamientos impermeables, pues las pérdidas fueron de tal magnitud que impidieron almacenar y desviar las aguas del mismo para las necesidades acuciantes de la población.

Remontando el río se llega a la presa de El Villar, la primitiva ya de regulación en el Lozoya, y cuya concepción se anticipó en varios años a la que habría de ser después la técnica normal de estas estructuras en el resto de Europa.

Estas corrientes superficiales, con sus aguas móviles y fugaces, tienen como única permanencia la "variabilidad". La película de su vida, filmada con los datos cuantitativos sucesivos de su historia, siempre breve para nuestros fines y previsiones, es lo único que conocemos, y nos queremos hacer la ilusión de que descubrimos su comportamiento futuro en la repetición de esa película, y que su vida se identificará con aquella imagen en su avance hacia el porvenir fundada en el pasado, y que formará la monotonía del discurrir de sus aguas, cristalinas o enturbiadas, serenas o arrolladoras.

Aquella película, reflejo de una secuencia fluvial observada, con su variabilidad se aparta esencialmente, sobre todo en la geografía de nuestros ríos, de las necesidades que demanda el hombre para subsistir, progresar y desarrollarse.

Pero esta irregularidad tiene su contrapartida en las grandes aportaciones de agua que discurren por estas corrientes superficiales, siendo posible modificar aquella con la intromisión de un elemento moderador en la vida misma del río, que forma un mecanismo por el cual la técnica armoniza la irregularidad fluvial con la permanencia de la disponibilidad.

Este elemento, la presa, supone general y evidentemente un gran desembolso inicial; sin embargo, después su conservación y explotación son sencillas y económicas, ya que sus mismas características permiten amplios plazos de amortización, en los que se proporcionan muy importantes volúmenes de agua, obteniéndose bajos costes específicos de funcionamiento.

A pesar de todo, no debe descartarse que la naturaleza se encargue de poner de manifiesto nuestras limitaciones informativas, y aquella película que suponíamos fiel reflejo del futuro comportamiento de la corriente de agua, resulte a veces desbordada, apareciendo unos volúmenes en ciertas épocas hidrológicas que, tanto por defecto como por exceso, pero sobre todo las primeras, nos llevan a situaciones críticas y delicadas. Y porque además la garantía absoluta fundada en datos que no deberían variar, si pudiera conseguirse, es generalmente inabordable por consideraciones económicas.

Aquel lugar manchego al que en el año de 1856 llegaron las aguas del Lozoya, tenía 200.000 habitantes, ha ido creciendo y las aguas aprovechadas de sus ríos han tenido decisiva influencia en su veloz desarrollo: Mantua, Magerit, Madrid, Gran Madrid, Area Metropolitana; ¿cuál será el calificativo que nos reserve el porvenir para un núcleo urbano que tiende a la "Megápolis"?, y que además influencia y da tono a todo su gran entorno, que se califica hoy día como Alfoz, vocablo derivado del árabe y que significa la asociación de núcleos habitados, en los que su amplia libertad municipal, queda sujeta, en lo referente a su urbanismo y por tanto desarrollo, a una ordenación de criterios centrales superiores, que emanan del organismo estatal encargado de regular el crecimiento de la región.

¡Qué enorme diferencia de aquella primitiva Mantua, de una extensión de 131 hectáreas con sus 700 habitantes, a la que se accedía a través de la Puerta de la Vega y del Arco de San Martín, hasta el Area Metropolitana actual, formada por el término municipal de Madrid con sus 12 distritos (elevados a 24 en la última reorganización administrativa del Municipio), y sus 22 términos municipales próximos y contiguos al de la capital, a los que se extiende la influencia de Madrid, proporcionando un Area Metropolitana con superficie de 173.000 Ha. y una población de 3.346.000 habitantes, en la actualidad!

Para darnos cuenta de lo que supone y significa el Area Metropolitana, baste decir que el distrito más populoso, el de los Carabancheles, equivale a una población como la de Bilbao; los más modestos, como Latina y Centro, suponen unas poblaciones equivalentes a las de Almería y Castellón de la Plana, respectivamente; y pasando por el de Chamartín como una Córdoba; Buenavista equiparado a La Coruña, etc. Esos 12 antiguos distritos equivalen a otras tantas capitales de provincia, entre los límites citados.

Estas analogías os harán comprender la obsesión de encontrar y regular agua en los inmensos volúmenes necesarios para atender a una concentración equivalente a 12 capitales de provincia, más los 22 núcleos del Alfoz.

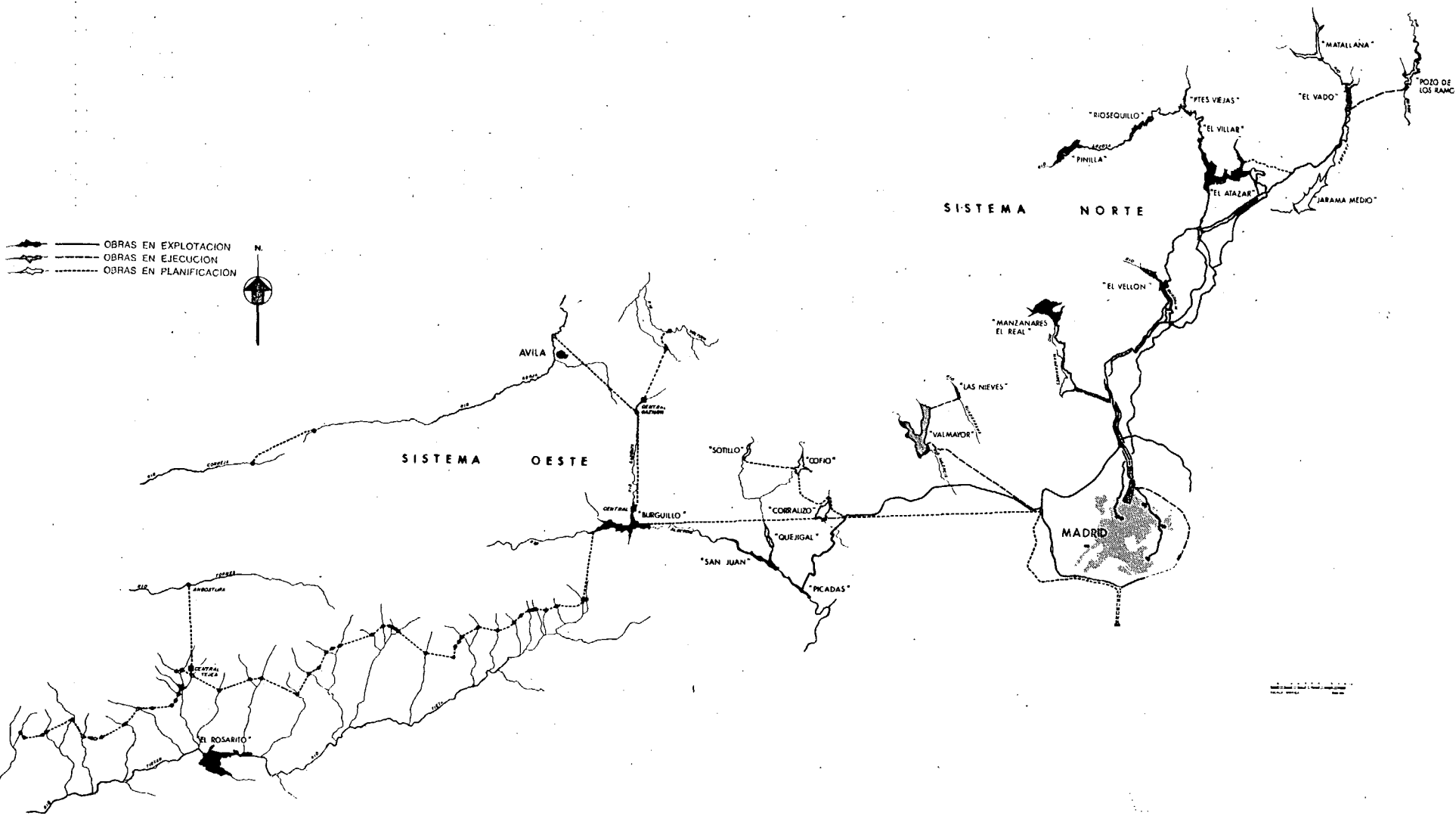
La población encerrada en el Area Metropolitana de Madrid, ha gastado en 1970 un volumen de 400 Hm<sup>3</sup>, lo cual supone un caudal medio continuo de 12,5 m<sup>3</sup>/s., con la dotación diaria para cada individuo de 322 litros, en cuya medida están comprendidas las necesidades privadas familiares, el gasto industrial, las correspondientes a la higiene pública, y las inevitables pérdidas, tanto de evaporación en la superficie de 1.750 Km<sup>2</sup> del conjunto de los embalses, como a lo largo de 400 kilómetros de canales de conducción, y en los 2.600 Km de red de distribución ya en el conjunto urbano.

El consumo medio diario es de un millón de m<sup>3</sup>, con puntas estacionales, casi siempre en el mes de julio, de 1.350.000 m<sup>3</sup> en las veinticuatro horas, con caudales medios de 11,50 y 15,60 m<sup>3</sup>/s.

El consumo de agua en el Area Metropolitana crece a un ritmo del 6,25 por 100 acumulativo, según estadística de los veinte años, entre 1950 a 1970, lo que supone que los volúmenes que hemos de proporcionar se duplican cada once años para una población cuyo ritmo de crecimiento es del 3,5 por 100, de tal forma que si se mantiene, el año 2000 Madrid y su Alfoz contendrán 9 millones de habitantes y necesitarán 2.500 Hm<sup>3</sup> de agua al año.

Este crecimiento es muy próximo al de las naciones hispanoamericanas, sobre todo centrales, cuyas tasas brutas de natalidad para el año piloto de 1980 se cifran en el 45 por 1.000, frente a las más modestas de Europa y los Estados Unidos que sólo alcanza el 15 o el 20. En Honduras la tasa de incremento natural es de 3,4 por 100; El Salvador va en cabeza con un módulo impresionante del 3,7 por 100 y muy cerca la República Dominicana y Venezuela con un 3,6. La media mundial resulta ser del 2 por 100 con lo que para el año 2000 se tendrán 7.000 millones de habitantes en nuestro mundo. Esperamos que si se mantiene nuestro crecimiento hasta el horizonte próximo de 1980, pueda descender sensiblemente para el lejano del año 2000.

# ABASTECIMIENTO DEL AREA METROPOLITANA



Es además digno de considerar que este servicio tiene una especial modalidad: el usuario impone su diagrama de consumo; no lo solicita sino que lo toma; no se discute ni su comienzo, ni su duración, ni la cantidad, exigiendo calidad. El abastecedor, por tanto, más que ofrecer, lo que hace es sufrir el servicio, al que sólo se le da verdadera importancia y valor cuando nos falta; la sencilla y corriente operación de maniobrar un grifo para obtenerla, quizá impida darse cuenta de la serie de esfuerzos y trabajos continuados que han sido y son precisos para garantizar tan vital servicio público, para el que es preciso disponer de estos ingentes volúmenes de agua de la calidad debida y con la continuidad precisa.

Todo río que entra en la influencia del Area Metropolitana, va siendo captado por ésta para satisfacer sus necesidades hídricas. Y aquella influencia se va dilatando cada vez más y más, llegando ya hacia los 100 Km, con posibilidad de saltar en el oeste la divisoria del Duero, y desviar el natural curso del agua de alguno de sus ríos.

Este raptó va siendo naturalmente escalonado, empezando por aquellos ríos más próximos y de emplazamientos más fáciles de sus presas, lo que proporciona el mayor rendimiento hídrico-económico.

Así, por ejemplo, en el Lozoya se empezó por las presas de derivación para aprovechar únicamente sus aguas fluyentes cuyos caudales fueron entonces suficientes: el Pontón de la Oliva, Navarejos y La Parra son hitos de la ascensión por el cauce del río en busca de lugares más impermeables, ya que la primera, sita en un terreno calizo cavernoso, impidió almacenar y derivar las aguas al Canal que las conducía a Madrid. Pero bien pronto resultaron totalmente insuficientes por falta de regulación para atender a las necesidades de la ciudad, a pesar de su muy primitiva higiene y de los nulos o muy elementales servicios públicos.

Así se llega a la presa de El Villar, sita en una excelente cerrada y vaso, y cuya situación proporciona, además, mayor altura, de tal manera que su caudal regulado permite el abasto al desarrollo de Madrid hacia el norte.

Siguiendo la ascensión por el río nos encontramos con los embalses de: Puentes Viejas, Ríosequillo y Pinilla, esta última casi de cabecera, siendo el origen del río al pie de Sietepicos, próximo al Monasterio de El Paular, y en terrenos primitivos de inmejorable calidad.

Finalmente, el raptó total del río se consuma en el hiperembalse de El Atazar, el más bajo del río, en el que se aprovecha un vaso de 425 Hm<sup>3</sup>: con una presa cúpula de doble curvatura de 135 m de altura. Las buenas cerradas de los tramos medio y superior, desaparecen en el tramo bajo, donde está ubicada la presa, y cuyas pizarras silúricas se encuentran atrozmente atormentadas, que han requerido una serie de investigaciones y tratamientos durante la construcción, ante la serie de problemas geológicos, geotécnicos y geomecánicos que se han presentado, y que se han ido resolviendo gracias a una muy cuidadosa y prolongada investigación y al empleo de los medios de que hoy dispone la moderna técnica para estos casos.

Todos nuestros embalses son de regulación anual, o mejor dicho, estacional, cuyos estudios se derivan de fenómenos circulatorios del mismo ciclo, mientras que el hiperembalse de El Atazar trata de conseguir una regulación interanual derivada de fenómenos circulatorios de período superior al ciclo anual. La primera concepción tiene por objeto transformar la sucesión natural de los caudales del río

a lo largo de un año determinado, en otra acomodada a la demanda a lo largo del mismo período de tiempo; mientras que la segunda es aquella que sirve para conseguir que la disponibilidad total anual alcance, con probabilidad conocida, un valor mínimo determinado.

De esta forma el Lozoya ha pasado de un embalse de 24 Hm<sup>3</sup> en el primitivo Villar en 1856, a uno de 585 Hm<sup>3</sup> en 1971; es decir, que las capacidades se han multiplicado por 25.

El Jarama y el Sorbe se adscriben oficialmente al suministro de agua a Madrid por el Decreto de 10 de agosto de 1954. El primero con todo su caudal hasta el embalse de El Vado, en la cabecera del río, que construye el Estado, con 56 Hm<sup>3</sup> de capacidad y que proporciona una regulación parcial.

Del Sorbe se reservan 100 Hm<sup>3</sup>, y ya empieza a prestar su colaboración, de momento sólo con sus aguas fluyentes, que por un túnel se trasvasan al Jarama. Más tarde la disponibilidad total de los 100 Hm<sup>3</sup> se conseguirá con un embalse de cabecera semejante al Pozo de los Ramos, de parecida capacidad, que se trasvasarán asimismo al Jarama, que es la corriente fluvial donde se regulará en conjunto, mediante un embalse en su tramo medio, posiblemente del orden de los 200 Hm<sup>3</sup>, con una fácil elevación a los canales sitos en la margen derecha del río, desechando por antieconómica la regulación de cabecera hacia Matallana.

El río Manzanares disfrutaba con su pequeña presa de Manzanares el Real, de 45 Hm<sup>3</sup> de capacidad, con su airoso diseño de dos alineaciones graciosamente curvas, adornadas con almenas y torreones de estilo neogótico en piedra, tan armonizante con el paisaje desnudo y rocoso de La Pedriza, que forma el primer telón de fondo de la sierra, y destinada esencialmente a la producción de energía eléctrica que se enviaba a Madrid. Pero esta tranquilidad la vino a perturbar notablemente la demanda de agua por el Área Metropolitana. Un embalse tan próximo a la capital no podía desoír su llamada, y actualmente contribuye con su volumen medio anual del orden de los 100 Hm<sup>3</sup>, conseguido prescindiendo por razones técnicas de la grácil presa antigua, que queda totalmente inundada, y sustituyéndola por otra mucho más funcional y de 5 m más de altura, formada por una ingente masa de escollera de la excelente piedra del lugar.

Al modesto Guadalix, tan olvidado durante mucho tiempo, aprovechado muy irregular y someramente en sus aguas fluyentes por unas primitivas y elementales instalaciones, también le llegó la hora, y después de discurrir al pie del pintoresco pueblo de Miraflores de la Sierra, se le capta agua abajo del pueblo de Guadalix de la Sierra, cuyo primer nombre en árabe quiere decir río de alisos, seguramente respondiendo a esta clase de árboles, que debieron ser numerosos en sus vegas y orillas, aunque hoy totalmente desaparecidos.

Este embalse regulador del Guadalix toma el nombre de un pequeño pueblo próximo, El Vellón, y se forma por una presa bóveda de doble curvatura, con capacidad de 41 Hm<sup>3</sup>, que debe proporcionarle un río tan travieso y juguetón como el Guadalix, de una gran irregularidad de caudales debido a su cuenca, reducida y carente de vegetación. Su proximidad al Área Metropolitana supone un inestimable depósito de reserva, cuya agua tarda muy poco tiempo en llegar a Madrid.

El río Alberche se creía también totalmente al margen de la sed de la gran ciudad, por encontrarse afecto a la producción de energía eléctrica de concesión particular, a través de una serie de saltos escalonados de la Unión Eléctrica Madrileña, S. A.: el Burguillo, San Juan y Las Picadas, según la marcha del agua, con una capacidad máxima en el conjunto de 400 Hm<sup>3</sup>.

Pero también le llegó la hora, y el Decreto de 23 de septiembre de 1965 incorpora al suministro de agua al Area Metropolitana, los recursos hidráulicos del Oeste, de los ríos Alberche, Guadarrama y Cofio, naciendo entonces lo que se viene conociendo por AMSO, siglas de Abastecimiento Madrid Sistema Oeste.

Cae primero el Alberche, con el aprovechamiento del embalse inferior o de Las Picadas, del que se elevan 3,5 m<sup>3</sup>/s. como máximo, de tal manera que para el abastecimiento es preciso considerar únicamente un volumen disponible de 9 Hm<sup>3</sup>/mes o unos 100 Hm<sup>3</sup>/año, aproximadamente, limitación proporcionada por la capacidad de los medios de elevación, en sus dos escalones, el primero de 200 m y el segundo de 100 m.

Al Alberche ha seguido el Guadarrama, cuyo complejo de obras está en estos momentos en sus comienzos, para embalsar en el Aulencia-Valmayor con una capacidad de 130 Hm<sup>3</sup>, que dispone de vaso, siendo el agua proporcionada por aquel río.

Continuaremos, posiblemente, con el Cofio, afluente del Alberche, que vierte en Las Picadas. Parece posible y como más conveniente su aprovechamiento con un volumen regulado de 150 Hm<sup>3</sup>, con un embalse, el Quejigal, situado casi donde desemboca el Sotillo, en granitos bastante sanos, sin quedar afectada la cerrada por fracturas importantes, lo que garantiza su impermeabilidad, y donde se ubicará una presa de gravedad recta de unos 80 m de altura.

El conjunto Sotillo-Cofio-Corralizo, necesitará un estudio de conjunto con relación a las últimas tendencias, que han hecho aparecer el embalse de Quejigal como pieza más interesante en el sistema.

En la incesante búsqueda de caudales y volúmenes de agua que demanda y requiere constantemente la ciudad y su entorno, se dispone de un anteproyecto general técnico dentro del Sistema Oeste, que trata de aprovechar al máximo el macizo de Gredos en sus dos vertientes, la sur hacia el Tiétar, y la norte, ya del Duero, con el Tormes y otros ríos de menor importancia, perforando la divisoria y desviando el curso natural de sus corrientes de agua para captarlos en la sur e incorporarlos a este sistema de abastecimiento.

En la vertiente sur se dibuja un canal llamado de cintura del Tiétar, que correrá por la margen derecha de dicho río, de agua abajo hacia agua arriba para verter finalmente mediante un túnel en el embalse de El Burguillo, desde donde se conducirán las aguas a Madrid. Aquel canal, con 82 Km en túnel y 13 Km a cielo abierto, se alimentará por las llamadas "gargantas" que desde el alto de Gredos corren hacia el Tiétar, mediante 34 presas por las que el canal salva las depresiones de las mismas, con un caudal en origen de 28 m<sup>3</sup>/s. y final de 104 m<sup>3</sup>/s.

Existe la posibilidad optativa de la prolongación de este canal, arrancando del azud de la Solana en un afluente de la garganta de Jaranda, cerca de Jarandilla, y que con la misma concepción que el de cintura, es decir por la alimentación de 16



azudes ubicados en otras tantas gargantas, y que después de recorrer 31,5 Km, desemboca en el embalse de Alardos, en el río del mismo nombre, con embalse útil de 7,2 Hm<sup>3</sup> de capacidad. El agua recibida por este embalse de su propia cuenca es de 148 Hm<sup>3</sup> y se eleva al de la garganta de Tejes, con un consumo anual de energía eléctrica de 111 GWh., y desde aquí discurre ya por el canal de cintura.

Dentro de esta cuenca existe también un antestudio para la regulación suplementaria del alto Alberche, mediante tres embalses situados agua arriba del Burguillo, y que son: Navadijos, de 160 Hm<sup>3</sup> de capacidad; Hoyocasero, de 73 Hm<sup>3</sup>, y finalmente Burgohondo, con 51 Hm<sup>3</sup>.

Con estos tres embalses parece que se regularía interanualmente el mismo caudal que con el Burguillo (son semejantes las aportaciones medias) en la actualidad, es decir, 6,83 m<sup>3</sup>/s., pudiendo reservarse la capacidad de este último, de 208 Hm<sup>3</sup>, para la regulación de los diferentes trasvases, más la posible regulación del embalse de El Quejigal.

En definitiva, este complejo proporcionaría 566,53 Hm<sup>3</sup>, con cuyo volumen podremos alcanzar el año 1990 en la hipótesis de consumo prevista.

¿Se presentará como necesario o conveniente el trasvase del Duero?

Mientras tanto, y en espera de mayor información sobre el crecimiento del consumo, y sin decisión inmediata, se dispone de un anteproyecto y consideraciones sobre su viabilidad, como antecedente necesario para cualquier futuro, aunque no inmediata resolución.

El complejo del trasvase tiene dos zonas bien diferenciadas. La primera es la del Tormes, que se realiza mediante un túnel de unos 13 Km que cruza la divisoria, desde la presa de Angostura, estableciendo en su final una central subterránea con un desnivel utilizable de 293 m, desaguando en el Tejea, que es precisamente el origen del canal de cintura citado.

La segunda zona comprende la captación de varios ríos; así, la cuenca alta del Corneja se incorpora a la de las mismas características del Adaja, y ambas aportaciones se recogen en una presa próxima a Avila, que con un túnel de unos 15 Km para 20 m<sup>3</sup>/s. desembocará en el embalse del Gaznata, en el río del mismo nombre, que se forma por una presa de gravedad y planta recta de 65 m de altura.

A este último río se trasvasa el Voltoya, mediante un túnel de 12 Km de longitud, con posible utilización de un desnivel de 200 m.

Todo este complejo proporcionará un caudal anual de 486 Hm<sup>3</sup>, con cuya disposición se piensa llegar a 1997, es decir, prácticamente al año 2000, con aquel importante incremento de consumo.

Se ha procurado dar una panorámica sobre lo realizado, en realización y en estudio, tendente a disponer de los volúmenes de agua que constantemente solicita el Area Metropolitana de Madrid; el personaje central y principal es EL AGUA, con mayúsculas. Y termino casi como empecé, repitiendo que todo equipo y conocimientos que tiendan a orientar y descubrir caminos y técnicas con los que poder

· aprisionar ese líquido elemento, ha de contar con nuestro agradecimiento, aunque sea egoísta. Ese agua pura y cristalina, características que de no llevar el agua las hemos de conseguir artificialmente por los procedimientos de su tratamiento, nos ha de proporcionar salud y riqueza, para devolverla después a otros cauces naturales, ya sucia y cansada, porque ya lo dijo el cronista: "todo el que practica las obras de misericordia sale de esta vida dolorido y flaco", y que hoy es problema de gran preocupación, si no se acometen las depuraciones de las aguas usadas para que puedan ser vueltas a utilizar por otros núcleos habitados, distintos de los que tuvieron la suerte de disponer de ellas en condiciones tolerables.