

LA EVOLUCION DEL CONSUMO DE AGUA Y SU PORVENIR EN EL AREA METROPOLITANA DE MADRID(*)

Por JOSE GARCIA AUGUSTIN

Ingeniero Director del Canal de Isabel II

La programación para ejecutar las obras e instalaciones de los planes aprobados del Canal de Isabel II, debe ajustarse a las curvas de necesidades previstas para el consumo de agua en el área metropolitana de Madrid. El conocimiento de esta curva lo más aproximadamente posible es por tanto fundamental para fijar fechas de puesta en servicio de los embalses, canales, estaciones de tratamiento de agua, depósitos y redes de distribución.

Esta curva se basa en la estadística pasada para poder dibujarla en el porvenir, según las hipótesis que se adopten: curva logística, series temporales, incrementos lineales de la población decenales o quincenales, crecimiento en progresión geométrica, etc.

El Canal de Isabel II lleva una cuidadosa estadística de consumos anuales, que debe ser compatible con la población en cada año y la dotación específica, o gasto por habitante y día que se deduzca; el producto de estas dos últimas cifras debe proporcionar los consumos anuales. Las estadísticas municipales proporcionan, aunque con algún retraso, la población del término municipal de Madrid; el Instituto Nacional de Estadística, aun con mayor retraso, establece la población de los 22 municipios limítrofes y circundantes a aquél, o sea, del Alfoz; el conjunto es el área metropolitana de Madrid.

El canal de Isabel II, barajando todos estos datos a lo largo del tiempo, viene rectificando frecuentemente cifras e hipótesis, con el deseo de acercarse lo más posible al porvenir y ajustar el ritmo de obras y sus gastos a las anualidades de inversión que figuran en sus planes, proporcionando el servicio con la garantía debida.

Esta constante intranquilidad es la que se manifiesta en este artículo, en el que preside la obsesión de acertar en tan importante y fundamental problema, por la trascendencia que tiene para el conjunto del servicio.

Es una ley casi inexorable el aumento creciente de los grandes núcleos urbanos. Nuestro Madrid no podía escapar a esta tendencia fatalista del aumento de su población vegetativa y de la incorporación de los contingentes de inmigración que encuentran, a veces sin verdadera explicación, el medio urbano preferible al rural. Unase a esto el que el núcleo principal se ensancha cada vez más, y la comarca circundante queda bajo la influencia de la capital, que va absorbiendo toda la zona periférica, planteando, por su continuada expansión, los múltiples y graves problemas que supone el atender a las crecientes y elementales necesidades de su población, entre las que descuella como principal e insustituible, la del suministro de agua.

Esta expansión dio origen a lo que se convino en llamar el "Gran Madrid", formado por el primitivo y tradicional antiguo término municipal y las incorporaciones oficiales de algunos

colindantes a la capital por la dependencia e influencia que ejercía sobre los mismos. Se trataba de una incorporación oficial que, en definitiva y en lo que respecta al suministro de agua, vino a dar estado, en muchos casos, a una agregación que ya era geográfica y real para el Canal de Isabel II. Tal sucedía, por ejemplo, con Getafe y Leganés, que como cantones militares, y siendo aún términos municipales independientes, el Canal de Isabel II debió atender a su suministro de agua según Decreto del Ministerio de Obras Públicas de 28 de junio de 1946. Única formalidad legal que nos obligó a un abasto de agua fuera del término municipal, puesto que después hemos ido extendiendo enormemente nuestros servicios meramente de hecho, pues realmente no existen disposiciones que nos obliguen al suministro de agua fuera del término de la capital, aunque es suficientemente obvio que no existe otro procedimiento, salvo para los núcleos comprendidos entre Madrid y la Sierra del Guadarrama, que dispone de su propio organismo y cuencas hidrográficas.

Fue primero la Junta de Reconstrucción de Madrid, transformada posteriormente en la Co-

(*) Se admiten comentarios sobre el presente artículo, que pueden remitirse a la Redacción de esta Revista, hasta el 30 de junio de 1970.

misaría para la Ordenación Urbana de Madrid y sus alrededores, la que en 1941 empezó a regir el ordenamiento urbano de Madrid y de su zona de influencia. Los planes tendían razonablemente a que el crecimiento efectivo del "Gran Madrid", que dejado en libertad tiene lugar con un carácter espontáneo y sin reglamentar, a extenderse de modo uniforme y general, conocido como el de "mancha de aceite" o en forma de "ciudad tentacular", desarrollo denso y desordenado a lo largo principalmente de las vías estatales de acceso a la capital, que siempre llevan gran adelanto sobre las urbanizaciones ordenadas de su entorno, a que se corrija y sustituya por otro más natural que, en esencia, debía ser el formado por un importante núcleo central rodeado de otros satélites, con sus espacios verdes de separación y aislamiento. El núcleo principal, de forma sensiblemente triangular, debería estar limitado en el occidente por el río Manzanares; en el norte por el arroyo de los Pinos, afluente del Manzanares, y que corre de este a oeste desde el hospital del Rey, junto a la carretera de Francia por Irún, hasta un lugar próximo a la llamada Playa de Madrid, sita en el río Manzanares cercana al hipódromo de la Zarzuela; y finalmente, en el límite oriental se cierra por el arroyo del Abroñigal, también afluente del río Manzanares, y que en la dirección norte-sur desemboca en aquel río, aguas abajo del barrio llamado de Usera. Se preveía que en este núcleo central, con una extensión de unos 52 Km.², se deberían alojar como máximo unos dos millones de habitantes, resultando, por tanto, una densidad media de 360 habitantes/Ha.

Alrededor de este núcleo principal se completarían y adecentarían los núcleos suburbanos entonces existentes, y se crearían nuevos poblados satélites, obteniéndose un conjunto cuya estructura general tendría cierta semejanza con un sistema planetario. Los núcleos suburbanos corresponderían a las necesidades funcionales de la capital y estarían en relación con las condiciones del terreno y del paisaje, desarrollándose como algo natural e instintivo, pero bajo una ordenación superior y de conjunto, en beneficio del interés general. Estos poblados desempeñarían unas misiones específicas dentro del conjunto del gran Madrid, mientras que otros, principalmente los de calificación industrial, serían verdaderas ciudades con plena au-

tonomía. Todos estos poblados deberían tener una población que oscilaría entre los 20 000 y los 200 000 habitantes.

La calificación de los núcleos en las diversas zonas estaba condicionada, como hemos manifestado, a las condiciones geográficas y geológicas. Está situado Madrid en la línea límite que, paralela a la sierra, separa las estribaciones montañosas de la cordillera central de las llanuras de la Mancha. Esta situación puede hacer diferenciar claramente los lugares atractivos de los lugares utilitarios. De esta forma, hacia el norte, y principalmente hacia el oeste, quedan los espacios de mayor categoría, de amplias zonas verdes, predominando como roca el granito, y donde se encuentran situadas la Casa de Campo, el monte de El Pardo y los accesos a la sierra del Guadarrama, gozando de paisajes agradables y de bellos horizontes velazqueños. Las zonas del este y del sur muestran la sequedad y aridez de la meseta castellana, formada principalmente por arcillas y yesos, terrenos pelados de vegetación, con paisajes secos y duros que proporcionan terrenos adecuados para las zonas industriales, a lo que también contribuye la desviación y unión del tráfico ferroviario al este de Madrid.

Con esta disposición general el sistema de crecimiento proyectado podría detenerse en cualquier momento sin que se desorganizara el conjunto.

La Junta de Reconstrucción de Madrid y posteriormente la Comisaría de Urbanismo, suponían en sus estudios un ritmo de crecimiento del 20 por 100 decenal, lo que supone en cuarenta años duplicar la población y en sesenta años triplicarla. Este estudio, que sólo llegaba hasta 1980, estimaba la población en esta fecha de 3 368 000 habitantes, en la que se comprendía ya un anticipo de 150 000 habitantes considerados concentrados en varios poblados del sur y del este de Madrid. Siguiendo la curva citada y extrapolándola hasta el año 2004, resultaba en esta fecha una población de 5 000 000 de habitantes. La Comisaría de Urbanismo opinaba, sin embargo, que el límite máximo de población debería ser el de 4 000 000 de almas.

La Junta de Reconstrucción y la Comisaría de Urbanismo tenían hecho un muy razonable estudio, no sólo del crecimiento, sino lo que es también de gran importancia, de la distribución geográfica de la población en los di-

versos núcleos, tanto en el central como en los satélites en todo el entorno de la capital.

La topografía de Madrid es característica; el terreno desciende de norte a sur y hacia la vaguada del río Manzanares; un acusado contrafuerte ocupado por la llamada Ciudad Lineal (calle de Arturo Soria), y que llega hasta Vicálvaro, forma la divisoria entre el arroyo Abroñigal, afluente del Manzanares, y el río Jarama, cuyas laderas tienen, la occidental, una fuerte pendiente hacia Madrid, mientras que la oriental, desde aquel contrafuerte baja con mayor suavidad hacia el río Jarama. La zona oeste sube desde el río Manzanares hacia la sierra, y su abastecimiento se facilita con la incorporación de los recursos hidráulicos de la zona oeste a Madrid, mediante muy reciente disposición.

El río Manzanares, al oeste, forma una profunda depresión, que será preciso salvar con obras importantes cuyo origen tenga el sistema norte, y mucho más fácilmente con las procedentes del oeste, que alcanzan sin dificultad las zonas altas de la margen derecha de dicho río.

También en el oeste es digna de consideración la divisoria entre los ríos Manzanares y Guadarrama, que corre desde los altos de Majadahonda hacia Boadilla del Monte y zonas al sur.

Dentro del núcleo de la capital se aprecia la vaguada de la línea Castellana-Recoletos-Prado, desde la plaza de Castilla, cuya divisoria con el río Manzanares sigue casi la calle de Fuencarral hasta el contrafuerte de Antón Martín, siendo así que la calle Ancha de San Bernardo va por contra por una vaguada. Entre aquella primera vaguada y la del arroyo Abroñigal, la divisoria recorre sensiblemente las rondas de la parte este y noroeste de Madrid.

La topografía, que condiciona muchas veces el trazado de los complejos hidráulicos, puede venir tan interferida por la urbanización, que llega a constituir un verdadero obstáculo para el mejor desarrollo de los trazados, de tal manera que muchas veces es preciso prescindir o estimar en menor cuantía la situación topográfica, ciñéndose a las circunstancias de la edificación, con urbanizaciones unas veces razonables y más frecuentemente con unas disposiciones totalmente arbitrarias e incómodas. Añádase a lo anterior la falta hasta hace poco de las grandes autopistas o avenidas de penetración y salida y de cintura en sus diversos ór-

denes, con realidad práctica anterior a toda urbanización y sus servicios, que circunstancias obligan a trazados que no son lo más convenientes y que además a veces es necesario posteriormente reajustar o trasladar.

Con todos estos antecedentes el Canal de Isabel II, mediante estudios de 1955 ("El gran Madrid y la red de distribución de agua") redactó sus planes de obras para las poblaciones siguientes:

| | |
|------|--|
| 1965 | 2 430 000 habitantes, Plan entonces vigente. |
| 1980 | 3 368 000 habitantes. |
| 2004 | 5 100 000 habitantes, sin descongestión. |
| 2004 | 4 000 000 habitantes, con descongestión. |

Los cálculos extrapolados desde 1980 a 2004 eran simplemente estimativos, por entender que era un plazo demasiado amplio para aplicar los coeficientes de crecimientos observados y previstos.

Como lo interesante es el consumo de agua a esta población se aplicaban unas dotaciones específicas, es decir, litros por habitante y día, que se estimaban aceptables, para deducir en definitiva los volúmenes anuales de consumo que debían concordar con los caudales regulados por los embalses de los ríos afectos al suministro de agua al "Gran Madrid".

Realmente estos planes han quedado sobrecargados, tanto cualitativamente (disposición general planetaria de Madrid y su entorno), como cuantitativamente, es decir, volúmenes de agua consumidos por la población con sus dotaciones específicas, que determinan el aumento del nivel de vida, y el desarrollo de la industrialización.

Más tarde el organismo encargado del ordenamiento urbano de Madrid ha sido la Comisión para la Coordinación y Planeamiento del Área Metropolitana de Madrid, mediante el desarrollo del Plan General de Ordenación Urbana del Área Metropolitana de Madrid, redactado en 1961 y aprobado por Ley de 2 de diciembre de 1963.

El concepto de "Gran Madrid" se transforma en el de Área Metropolitana de Madrid, que comprende los 12 distritos del término municipal de la capital y los 22 términos municipales limítrofes y colindantes, a los que se supone se extiende la influencia del núcleo central de la ca-

pital. De estos núcleos unos figuraron ya en el primer plan con la estimación de población, pero otros se fueron después agregando mediante sendas disposiciones pero sin determinación de su población, origen y final. En el cuadro que se acompaña se resume el contenido del Area Metropolitana de Madrid, con la estadística disponible.

Alfoz del Area Metropolitana de Madrid

| MUNICIPIO | Población, de hecho, en 1960 | Superficie del término municipal en km. ² |
|--|------------------------------|--|
| Alcobendas | 4 778 | 44,12 |
| Alcorcón | 3 356 | 33,27 |
| Boadilla del Monte | 1 110 | 46,84 |
| Brunete | 897 | 40,95 |
| Colmenar Viejo | 8 375 | 218,19 |
| Coslada | 3 695 | 11,73 |
| Getafe | 21 895 | 78,74 |
| Leganés | 8 539 | 43,24 |
| Las Rozas de Madrid | 3 185 | 58,83 |
| Majadahonda | 3 042 | 37,77 |
| Mejorada del Campo | 2 340 | 17,72 |
| Paracuellos del Jarama | 1 481 | 43,49 |
| Pinto | 5 360 | 62,24 |
| Pozuelo de Alarcón | 9 412 | 42,58 |
| Rivas-Vaciamadrid | 1 207 | 67,34 |
| San Fernando de Henares | 4 033 | 39,29 |
| San Sebastián de los Reyes | 3 350 | 59,39 |
| Torrejón de Ardoz | 10 794 | 32,49 |
| Velilla de San Antonio | 1 036 | 14,13 |
| Villanueva de la Cañada | 592 | 34,31 |
| Villanueva del Pardillo | 483 | 26,20 |
| Villaviciosa de Odón | 2 215 | 67,82 |
| TOTALES | 101 175 | 1 120,68 |
| TERMINO MUNICIPAL DE MADRID (12 distritos). | Habitantes | Superficie km.² |
| Estadística municipal: | | |
| Al 31-XII-1967 | 2 949 801 | 607,086609 |
| Al 31-X-1968 | 3 019 117 | — |
| Aumento medio mensual | 6 932 | — |

En definitiva, el Area Metropolitana está formada por el término municipal de Madrid y los 22 Ayuntamientos próximos, a cuyo conjunto se ha convenido en llamar Alfoz.

La finalidad de la ordenación urbana del Alfoz de Madrid es, fundamentalmente, la creación de un contorno grato a la capital, emplazada actualmente sobre un terreno geográfico de condiciones hostiles y duras, y además frenar la expansión continua y desordenada de las

áreas urbanas en todo este sector. El crecimiento urbano en los alrededores de la capital ha tenido como consecuencia la aparición de unas zonas suburbanas vacías y otras densas poco formales y, en general, de baja calidad.

Los terrenos circundantes, llanos y de mala calidad agrícola contienen en sí mismos el peligro potencial de ser absorbidos por la ciudad. Meta preferente de toda actuación en el contorno de Madrid, debe ser la restitución al primitivo uso forestal de los suelos de poco rendimiento agrícola, con la posible intercalación ordenada de urbanizaciones que puedan merecer tal nombre. La irradiación de la capital a su alfoz crece con tal intensidad y la plusvalía de los terrenos en sus alrededores llega a ser tan alta, que los usos agrícolas y forestales pueden ser fácilmente desplazados, a menos de que sean defendidos eficazmente en función de intereses superiores, lo que siendo deseable no parece fácil; aquellos usos ceden ante la presencia de los urbanos, cuyo aprovechamiento intensivo permite amplios desembolsos y especulaciones.

El dilema es edificación o bosque. El bosque es el único elemento capaz de dirigir y estructurar eficazmente la ciudad, manteniendo su rango superior de capitalidad. De otra forma todo terreno que no sea respetado en su calificación de forestal llegará a ser un nuevo barrio suburbano en potencia, el cual aparecerá en distintas formas según la presión de las circunstancias. Barrios, en general, de condiciones muy modestas y escaso decoro.

Pero estas circunstancias no deben llevarse más allá de una situación que pueda perturbar o entorpecer un plan de viviendas que deben servir a un desahogo de la población central, que debe encontrar viviendas adecuadas, tanto de temporada o de fin de semana, como lo que ya va siendo más normal, realmente como poblados dormitorios.

El desarrollo de los municipios del Alfoz debe de estar en función de los intereses superiores de la capital. A cada uno en el Plan de la Comisión de Urbanismo, y después del Area Metropolitana, se le asigna un tipo de desarrollo, base de sus posteriores planes parciales de ordenación. Estos tipos son: esparcimiento y recreo, dormitorios y núcleos de servicios; se puede admitir en cierta medida, que los municipios

aptos para esparcimiento y recreo lleguen a desarrollarse en tipo de dormitorio.

Esto último parece ser una tendencia bastante generalizada, ya que últimamente, en amplias zonas, principalmente al oeste, se ha sustituido el tipo de urbanización a base de vivienda unifamiliar por colectiva, si bien esta última limitada en su altura y en la densidad de población de la zona. Con ello evidentemente se facilita el desplazamiento del vivir del centro al Alfoz.

En los estudios de la evolución de la población el técnico se encuentra ante múltiples alternativas, derivadas de los diferentes métodos o técnicas disponibles y de los datos muestrales. De aquí que la resolución del problema sea una operación totalmente subjetiva, aunque algunas de las técnicas a emplear no lo sean. Para la previsión de la población se han estudiado los métodos de "curva logística", "series temporales", "incrementos lineales de población decenales o quincenales" y "crecimiento en progresión geométrica"; esta última hipótesis es la más habitual, pero su aplicación ha supuesto dispersiones sensibles del 2,1 al 2,9, según el período basal escogido.

Además de los datos base de población, proporcionados por las estadísticas municipales para su término municipal, con bastante retraso, y con mucho mayor por el Instituto de Estadística para el contorno de Madrid, el Canal de Isabel II disponía de sus propias estadísticas del consumo de agua, que eran naturalmente el dato esencial para la proyección de nuestros planes de obras.

Con una gran regularidad nuestras estadísticas, de más de cuarenta años, prescindiendo de los períodos anormales (restricciones en el consumo de agua por falta de disponibilidades hídricas) señalaba que el consumo se duplica cada diez años, lo cual supone un incremento acumulativo del 7 por 100.

Es un crecimiento que se observa en varias capitales europeas.

Claro es que el consumo es producto de dos factores, como son el de la población y el de la dotación específica. Obtenido el primero por las estadísticas municipales o del Instituto, automáticamente se deducía el de la dotación de litros/habitante y día.

El Canal de Isabel II debe seguir las directrices de los organismos que ordenan el creci-

miento de Madrid y su entorno, en lo que se refiere principalmente al aumento de población previsible y su distribución geográfica. Relacionado este dato con la estadística propia de los consumos, se obtendrían las dotaciones.

El Plan Suplementario de Obras, aprobado por O. M. de 20 de noviembre de 1965 y financiado por Decreto del Ministerio de Hacienda de 17 de marzo de 1966, partía de la población total supuesta en el Plan General de Ordenación del Area Metropolitana de Madrid, redactado en 1961 y desarrollado por la Ley del Area Metropolitana de 2 de diciembre de 1963.

Suponía el Plan del Canal de Isabel II que, en vista de la constante preocupación que se hacía notar a lo largo de toda la literatura del Plan, se iba a conseguir la descongestión propuesta a lo largo de los estudios del Plan.

En esta hipótesis de descongestión se llegaba al año 2000 con una población de 5 137 273 habitantes en el término municipal de Madrid, y de 255 000 habitantes en su Alfoz, con un total de 5 392 273 almas. El punto de partida era la población de Madrid en el año 1965, con un total aproximado de 2 600 000 habitantes.

Esta situación se alcanzaba, como decimos, suponiendo que las medidas de descongestión iban a tener una consecuencia práctica. En efecto, partiendo de la población citada de 1965 y con un crecimiento acumulativo del 2,5 por 100 se llegaba al año 2000 con la población de 6 060 000 habitantes en el término municipal; y en cuanto al Alfoz, se suponía que podía soportar una población de 417 800 habitantes en las mejores condiciones urbanísticas posibles, con lo que el total de habitantes dentro de Area Metropolitana se elevaba a 6 485 580 habitantes para el año 2000.

Se preconizaba la aplicación acelerada de las medidas de descongestión, que deberían proporcionar una población más reducida y más adaptada al medio, situación, comunicaciones, etc., porque se añadía que sería muy conveniente que la población del Area Metropolitana en el año 2000 no debería rebasar los 5 millones de habitantes, siendo inclusive deseable que la población de Madrid no rebasara los 4,5 millones de habitantes, con un criterio semejante a los de los estudios anteriores de la Junta de Reconstrucción de Madrid y posteriormente de la Comisaría de Urbanismo.

La diferencia hasta la población previsible, se debería situar a lo largo de los ejes de descongestión, que se llaman del Henares (Alcalá-Guadalajara) para 325 000 habitantes, y del Tajo (Toledo-Aranjuez) para una población de 720 000 habitantes. Es decir, en conjunto el millón de habitantes que se descongestionaba de Madrid y se enviaba a estos ejes.

Además, los Decretos de 29 de octubre de 1959 crearon los polígonos de descongestión industrial de Alcázar de San Juan, Aranda de Duero, Manzanares, Aranjuez, Toledo y Guadalajara, con análogas ventajas a los polos de desarrollo.

Y no se puede decir que la actividad oficial en cuanto a la descongestión haya sido pequeña. Podemos citar a estos efectos: Ley del Suelo de 12 de mayo de 1965; Ley de 13 de noviembre de 1957; Ley del 2 de diciembre de 1963 del Area Metropolitana; Ley de 28 de diciembre de 1963 y Decreto de 30 de enero de 1964, además de las citadas de creación de los polígonos de descongestión.

Los datos finales del Plan del Canal de 20 de noviembre de 1965 se resume en el cuadro número 1.

Ante el desarrollo y perspectivas de la descongestión, por las que se apreciaba una falta de efectividad de la misma, a pesar de disposiciones oficiales para conseguirla, reconsideramos el asunto, en el supuesto de que no se consiguiese la limitación de la población, con el establecimiento del millón de habitantes en los lugares previstos.

En el cuadro número 2 se resume el resultado de este estudio.

Comparando ambos cuadros establecimos que el Plan aprobado servía para ambas hipótesis, ya que en la más recargada, sin descongestión, se alcanzaban unas dotaciones que estimábamos muy aceptables para el año 2000. No había, pues, de momento necesidad de modificar esencialmente el Plan de Obras. Otra cosa hubiera sido extrapolar inadecuadamente unos aumentos de población en un plazo que nos parecía quizá excesivos para su aplicación estricta.

El Plan de obras aprobado podría por tanto seguir vigente, ya que como hemos visto en la hipótesis de congestión, se atendía a las necesidades previstas en la primera estimación, es decir, con descongestión, con sólo una rebaja

de un 5 por 100 aproximadamente de las dotaciones específicas, obteniéndose las de 412 litros/hab./día en el año 1980 y la de 607 l./habitante/día en el año 2000; dotaciones en embalses, ya que en la ciudad suponemos un 10 por 100 menos; las cifras nos parecían muy aceptables.

Las estadísticas del término municipal de Madrid, editadas por su Ayuntamiento, se conocen con más de un año de retraso; las del Alfoz, editadas por el Instituto de Estadística, llevan más tiempo sin publicarse.

La consideración de los datos de los que se disponía, junto con las estadísticas del consumo de agua que lleva el Canal de Isabel II, nos hicieron ir reconsiderando el asunto, para establecer, en su caso, nuevas bases a los planes de obra, o ir apreciando en cada caso, de seguir vigentes, cuáles serían las fechas en que se debían ir poniendo en servicio el conjunto de obras necesarias para atender a las curvas de necesidades que se iban presentando como más reales o alcanzables.

En 1967 rectificamos la población de origen de 1965, ya que las estadísticas nos proporcionaron los datos siguientes:

| Población para 1965 | Habitantes | |
|----------------------------------|-------------|--------------|
| | Previsiones | Estadísticas |
| Término municipal de Madrid | 2 577 000 | 2 793 510 |
| Alfoz de Madrid | 80 592 | 86 000 |
| Total Area Metropolitana | 2 657 592 | 2 879 510 |

La diferencia de población entre la estimada en el Plan de 1965, para este año, y la realmente obtenida por las estadísticas posteriores, llega a ser del 9 por 100. Bien es cierto que se trata de un solo año, por una parte estimado previamente mediante unas hipótesis, y por otra realmente comprobado por estadísticas, por lo que no puede ser indicativo fundamentalmente, en un período tan corto para su extrapolación. Pero la comparación de cifras quizá indicaba una tónica y una diferencia, que nos debía hacer poner en guardia, y que nos proporcionaba unas orientaciones diferentes y apartadas del crecimiento de población previsto del 2,67 por 100, en el caso de la congestión del Area Metropolitana como hipótesis más desfavorable.

CUADRO 1.—Plan de obras del Canal de Isabel II aprobado por O. M. de 20 de noviembre de 1965

Base: Plan de la Comisaría de Urbanismo de 1961. a) Hipótesis descongestión de Madrid

| L U G A R | 1 9 6 1 | | | | 2 0 0 0 | | | |
|-------------------------|------------|------------------|--------|-----------------------------------|------------|------------------|--------|-----------------------------------|
| | Habitantes | Dotaciones l/h/d | | Volumen Embalses Hm. ³ | Habitantes | Dotaciones l/h/d | | Volumen Embalses Hm. ³ |
| | | Embalses | Ciudad | | | Embalses | Ciudad | |
| Término municipal | 2 557 000 | 333 | 299 | 320 | 5 148 763 | 641 | 577 | 1 271 |
| Alfoz | 81 592 | | | | 285 000 | | | |
| TOTAL | 2 638 592 | | | | 5 433 763 | | | |

Literatura de los planos 22 y 44. Tomo VI de los Planes de Ordenación, 1961.

CUADRO 2.—Plan de obras del Canal de Isabel II aprobado por O. M. de 20 de noviembre de 1965

Base: Plan de la Comisaría de Urbanismo de 1961. b) Hipótesis sin descongestión de Madrid

| L U G A R | 1 9 6 1 | | | | 2 0 0 0 | | | |
|-------------------------|------------|------------------|--------|-----------------------------------|------------|------------------|--------|-----------------------------------|
| | Habitantes | Dotaciones l/h/d | | Volumen Embalses Hm. ³ | Habitantes | Dotaciones l/h/d | | Volumen Embalses Hm. ³ |
| | | Embalses | Ciudad | | | Embalses | Ciudad | |
| Término municipal | 2 557 000 | 333 | 299 | 320 | 6 068 000 | 607 | 547 | 1 464 |
| Alfoz | 81 592 | | | | 542 550 | | | |
| TOTAL | 2 638 592 | | | | 6 610 550 | | | |

Estudio población del Alfoz; en definitiva, 417 800 habitantes y 124 750 obreros. Plan 1961.

La población origen del Alfoz se refiere a 1961, y sólo para 15 municipios únicos cifrados en el Plan. Faltarían 7 municipios más, agregados posteriormente, si bien sin cifrar. Quizá pudieran ser unos 50 000 habitantes más.

La población alcanzada en 1965 podía hacer presumir un aumento acumulativo del 4 por 100. Pero al mismo tiempo pensamos que consideraciones políticas y esencialmente económicas, podían hacer inaccesible a Madrid y a su zona de influencia, a la población que se deducía de esta hipótesis, por la que se llegaba al año 2000 con una de 11 389 864 habitantes.

Por esta última razón realizamos dos estudios en 1967, uno hacia primeros de año, en el mes de abril, y otro hacia el final en el de noviembre, y que se resumen en el cuadro número 3, que se acompaña para mayor claridad, y que también comprende las hipótesis anteriores de la Comisaría de Urbanismo, para los casos de que se consiguiera o no la descongestión del Area Metropolitana.

En ambos estudios rectificamos la población de origen en 1965, tomando en lugar de la establecida por previsión en el Plan de Obras según su hipótesis, la realmente obtenida por las estadísticas municipales.

Conservamos el incremento de dotaciones específicas del 2,5 por 100 anual acumulativo, por parecernos bastante ajustado a la realidad y observado en capitales de características semejantes a Madrid.

Dato esencial y de mayor garantía fue, en ambos estudios, el volumen de agua salido de los embalses del abastecimiento, incluso el elevado por la central de Las Picadas, durante un año natural. (Estadística del Canal de Isabel II.)

Con este dato y las dotaciones de origen y los consumos específicos deducíamos el número de habitantes, creemos que con mayores garantías de acierto que habiendo operado primera y esencialmente sólo con la población de Madrid y la especial de su Alfoz, en su carácter de permanente o simplemente de traslado de temporada del centro hacia los alrededores, además de la normal de su crecimiento propio vegetativo; sería una muy especial inmigración de temporada de la capital hacia el Alfoz.

De esta forma se llega, en el primer estudio, a un crecimiento de población del 3,25 por 100 (en alguna hipótesis del estudio de la Comisaría de Urbanismo se alcanza casi el 3 por 100), partiendo, como hemos dicho, de la población real en 1965, de la tasa de crecimiento, y del 5,5 por 100 en el consumo anual de agua, de la estadística del Canal de Isabel II, y del 2,5 por 100 en el incremento del consumo o dotación

específica. En esta hipótesis se llega en 1980, como horizonte próximo, a los 4 492 000 habitantes y en el año 2000, como horizonte lejano, a los 8 114 000 habitantes, con dotaciones respectivas de 434 y 711 l./hab./día.

A fines del mismo año de 1967 se aprecia un incremento del consumo de agua salida de los embalses superior al supuesto en un 0,60 por 100, por lo que se elevaría el total a 6,10 por 100. Partiendo, como siempre, de la población de 1965, con este consumo de agua y con el crecimiento del consumo específico del 2,5 por 100 se llega, en el año 1980, a 4 824 000 habitantes, con dotación de 434 l./hab./d., y en el año 2000 a 9 599 000 habitantes con su dotación de 712 l./hab./día.

En el primer trimestre de 1968, hecho el cómputo del consumo, se confirma se vuelve a un incremento del mismo muy próximo a un 7 por 100, como se venía observando en los años anteriores, por lo menos hasta mediados de 1967, en cuyo momento hay que estar a la espera, más o menos larga, del impacto de las nuevas tarifas del consumo de agua, cuya repercusión tiene, naturalmente, un retraso que puede estimarse por lo menos en dos trimestres, dados los plazos en que se factura y cobra.

Con esta última hipótesis, que nos parece muy amplia, se llega a un aumento de población de 4,375 por 100, que estimamos excesivo, con un 7 por 100 de aumento del consumo, y uno de la dotación específica, como siempre del 2,5 por 100. Así se llega, en 1980, a una población de 5 335 882 habitantes, con dotación de 478 l./hab./d., y en el año 2000 de 12 605 147, consumiendo cada veinticuatro horas 783 litros por habitante.

Estas cifras amplias sirvieron para la redacción del "Plan de obras e instalaciones hasta 1975", a desarrollar en dos cuatrienios, el primero de 1968-71 y el segundo de 1972-75, y que podía dar servicio hasta 1978, de acuerdo con la curva de necesidades previstas, con su aumento del 7 por 100.

Quiere esto decir que si la curva tiene menos aumento, es decir que en lugar de "empinarse" se "deprime", el mismo Plan servirá para mayor número de años, demorando la puesta en servicio de otras obras e instalaciones, a recoger en planes sucesivos, cuya redacción podría retrasarse.

CUADRO 3

| AÑOS | PLAN DE OBRAS SUPLEMENTARIO APROBADO POR O. M. 20-XI-1965 Plan del Area Metropolitana de Madrid aprobado por Ley 2-XII-1963 en la hipótesis que supone una eficaz descongestión de Madrid y su Alfoz. | | | | ESTUDIO DE LA DIRECCION, 26-IX-1966 Plan del Area Metropolitana de Madrid aprobado por Ley del 2-XII-1963, en la hipótesis que supone no sea efectiva la descongestión de Madrid y su Alfoz en un millón de habitantes aproximadamente. | | | | ESTUDIO DE LA DIRECCION, 15-IV-1967 Al apreciarse un mayor incremento en el consumo de agua, se eleva su tasa de crecimiento, que lleva la correspondiente de habitantes y dotaciones. Se rectifica la población de origen supuesta (1965). | | | | ESTUDIO DE LA DIRECCION, XI-1967 Se sigue apreciando incremento en el consumo de agua, que se eleva en 0,60 por 100 acumulativo. Se conserva la tasa de dotación. Se deduce el incremento de población, 0,25 por 100. | | | | ESTUDIO DE LA DIRECCION, III-1968 Se aprecia el gran incremento de consumo en 1967. Se toma esta cifra en lugar de la de 1965. La tasa se eleva de 6,10 al 7 por 100. Se mantiene la tasa de dotación. Se deduce la de habitantes. | | | |
|----------------|--|--|-------------------|----------------------------|--|--|-------------------|----------------------------|---|--|-------------------|----------------------------|---|--|-------------------|----------------------------|--|--|-------------------|----------------------------|
| | Habitantes en miles | Volúmenes anuales en millones de m. ³ | Dotación l./h./d. | Caudal m. ³ /s. | Habitantes en miles | Volúmenes anuales en millones de m. ³ | Dotación l./h./d. | Caudal m. ³ /s. | Habitantes en miles | Volúmenes anuales en millones de m. ³ | Dotación l./h./d. | Caudal m. ³ /s. | Habitantes en miles | Volúmenes anuales en millones de m. ³ | Dotación l./h./d. | Caudal m. ³ /s. | Habitantes en miles | Volúmenes anuales en millones de m. ³ | Dotación l./h./d. | Caudal m. ³ /s. |
| 1965 | 2 600 | 315 | 332 | 10,00 | 2 639 | 289 | 300 | 9,16 | 2 884 | 315 | 300 | 10,00 | 2 880 | 315 | 300 | 10,00 | — | — | — | — |
| 1967 | 2 720 | 341 | 344 | 10,90 | 2 781 | 317 | 312 | 10,02 | 3 066 | 350 | 315 | 11,14 | 3 084 | 352 | 312 | 11,20 | 3 050 291 | 386 311 740 | 347 | 12,25 |
| 1970 | 2 920 | 394 | 369 | 12,50 | 3 000 | 361 | 330 | 11,46 | 3 343 | 413 | 339 | 13,11 | 3 420 | 413 | 331 | 13,10 | 3 719 386 | 473 248 492 | 373 | 15,00 |
| 1975 | 3 260 | 479 | 403 | 15,20 | 3 414 | 463 | 372 | 14,70 | 3 875 | 543 | 384 | 17,22 | 4 062 | 569 | 384 | 18,10 | 4 309 260 | 663 755 461 | 422 | 21,04 |
| 1980 | 3 620 | 574 | 434 | 18,20 | 3 888 | 584 | 412 | 18,54 | 4 492 | 711 | 434 | 22,56 | 4 824 | 764 | 434 | 24,20 | 5 335 882 | 930 951 415 | 478 | 29,52 |
| 1985 | 4 010 | 694 | 474 | 22,00 | 4 432 | 739 | 457 | 23,44 | 5 208 | 933 | 491 | 29,59 | 5 730 | 1 027 | 491 | 32,60 | 6 612 348 | 1 305 707 489 | 541 | 41,40 |
| 1990 | 4 430 | 851 | 526 | 27,00 | 5 057 | 936 | 507 | 29,67 | 6 037 | 1 225 | 556 | 38,85 | 6 805 | 1 381 | 556 | 43,80 | 8 198 237 | 1 831 322 315 | 612 | 50,07 |
| 1995 | 4 890 | 1 041 | 583 | 33,00 | 5 779 | 1 175 | 557 | 37,25 | 6 999 | 1 606 | 629 | 48,63 | 8 082 | 1 856 | 629 | 58,80 | 10 169 151 | 2 568 524 292 | 692 | 81,44 |
| 2000 | 5 390 | 1 261 | 641 | 36,00 | 6 610 | 1 464 | 607 | 46,44 | 8 114 | 2 105 | 711 | 66,77 | 9 599 | 2 495 | 712 | 79,10 | 12 605 147 | 3 602 488 205 | 783 | 114,23 |
| Crecimiento... | 2,40 % | 4,00 % | 1,875 % | 4,00 % | 2,67 % | 4,75 % | 2,00 % | 4,75 % | 3,25 % | 5,50 % | 2,50 % | 5,50 % | 3,50 % | 6,10 % | 2,50 % | 6,10 % | 4,375 % | 7,00 % | 2,50 % | 7,00 % |
| | Primer estudio correspondiente al de la Comisaría para la Ordenación Urbana de Madrid y sus alrededores, aceptado por la Comisión de Ordenación y Planeamiento del Area Metropolitana de Madrid, en la hipótesis de descongestión de un millón de habitantes, a trasladar a los ejes Jarama y Henares. | | | | El mismo origen que el anterior, pero ya suponiendo no se iba a lograr la descongestión del millón de habitantes supuesto, como iba poniendo de manifiesto la realidad. Se conserva el Plan para esta mayor población. | | | | El consumo estadístico del 7 por 100 observado se suponía excesivo, a pesar de su realidad, por lo que se estimó que uno del 5,50 por 100 podía ser más razonable, sobre todo en períodos largos. La dotación se mantuvo con el crecimiento del 2,50 por 100. Se dedujo la población, con aumento sensible sobre el estudio anterior, 0,58 por 100. | | | | Se sigue observando una tendencia hacia el 7 u 8 por 100 acumulativo. Seguíamos creyéndola muy fuerte para plazos largos. Pero ya nos pareció escasa la anterior. Por estas razones se elevó el incremento del consumo al 6,1 por 100. Se mantuvo el incremento de la dotación, 2,5 por 100. Se dedujo la población, que supone un incremento sobre el estudio anterior del 0,75 por 100, llegándose a 3,50 por 100. | | | | Población final 1967, la de la Estadística Municipal, 2 949 801 habitantes más el Alfoz, con datos de 1965, 86 490 habitantes con crecimiento de 7 000 hab./año (semejante al del término municipal). En total, en el Alfoz, 100 490 habitantes. En total en el Area Metropolitana, 3 050 291 habitantes. Agua salida de embalses en 1967, corresponde a estadística Canal Isabel II. Se conserva incremento de dotaciones, 2,50 por 100. Se obtiene la tasa de población, que resulta ser el 4,375 por 100, con incremento del 0,875 por 100 sobre la anterior. | | | |

NECESIDAD DE CAUDALES REGULADOS A LO LARGO DEL TIEMPO

ESTUDIOS

- NOVEMBRE 1965 - BASE 3,15 Hm³ en 1965 - TASA DE CRECIMIENTO 4 % anual
- - - - NOVEMBRE 1967 - POBLACION - BASE 1965 - Termino municipal de Madrid y su Alfoz - TASA DE CRECIMIENTO = 3,50 %
DOTACION ESPECIFICA - BASE 1965 - 300 lts/hab/dia - TASA DE CRECIMIENTO = 2,50 %
CAUDAL REGULADO - BASE 1965 = 10,00 m³/s
- MARZO 1968 - BASE 386 Hm³ en 1967 - TASA DE CRECIMIENTO 7 % anual

(SE TRATA DE CAUDALES MEDIOS DIARIOS EN EL AÑO)

REGULACION:

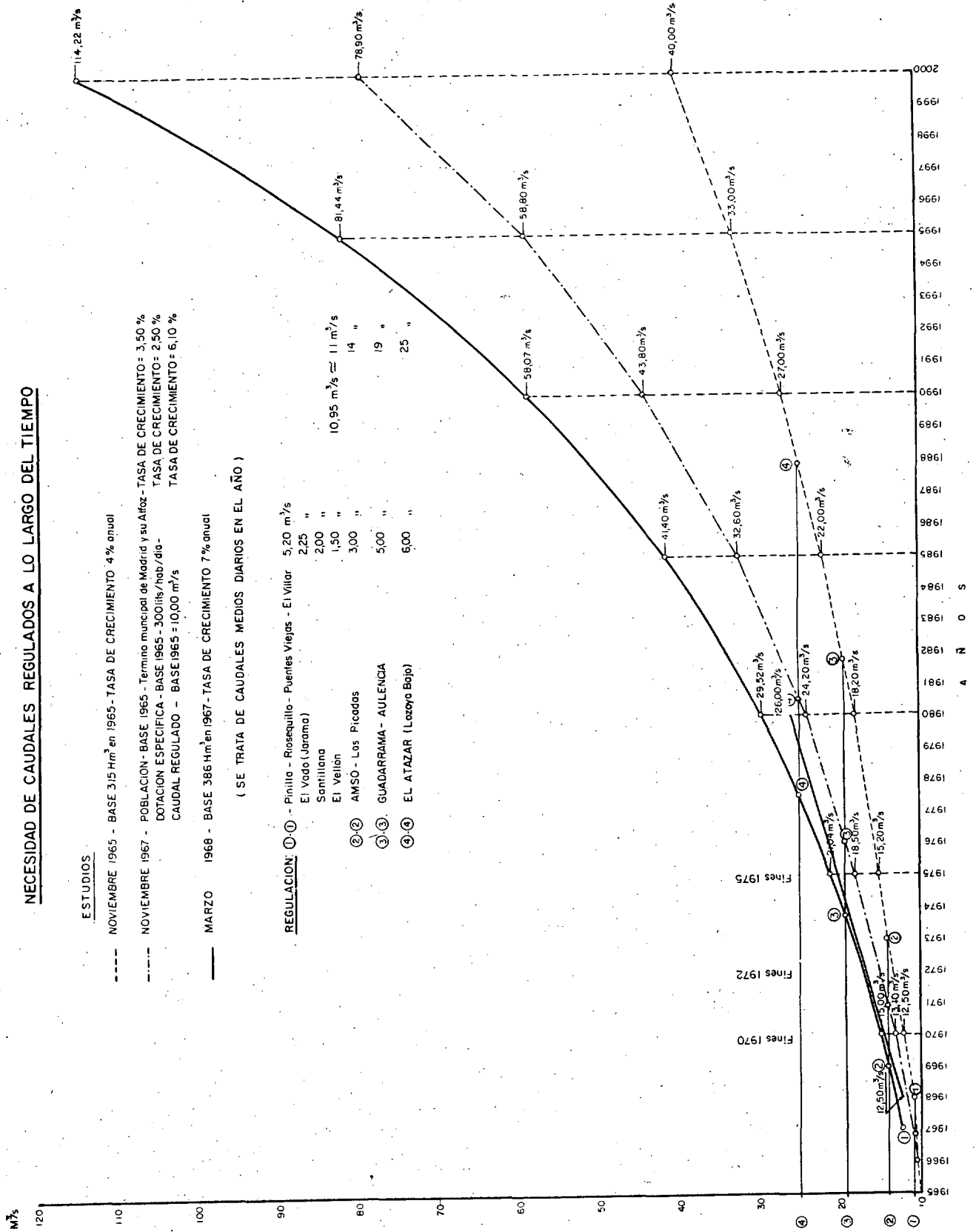
| | | |
|-----|---|------------------------|
| ①-① | - Pinilla - Rosequillo - Puentes Viejas - El Villar | 5,20 m ³ /s |
| | El Vado (Jarama) | 2,25 " |
| | Santillana | 2,00 " |
| | El Vellón | 1,50 " |
| ②-② | AMSO - Los Picadas | 3,00 " |
| ③-③ | GUADARRAMA - AULENCIA | 5,00 " |
| ④-④ | EL ATAZAR (Lozoya Bajo) | 6,00 " |

10,95 m³/s ≈ 11 m³/s

14 "

19 "

25 "



Pero en un servicio público de la importancia del suministro de agua al Area Metropolitana de la capital de la nación, debíamos tener la mayor amplitud, por lo que fijamos los dos horizontes, uno en el año 1980, como próximo, y el otro el del 2000, como lejano. Tiempo habrá, aunque no sobrado, para rectificar o ratificar estas hipótesis y desarrollos.

En el gráfico número 1 se dibujan las curvas de necesidades previstas en cada hipótesis. Como puede fácilmente apreciarse, las diferencias son realmente espectaculares, sobre todo en sus finales. No podemos garantizar la curva máxima, que se amplía a unos aumentos de consumo en plazo más bien amplio, tomando unos incrementos de origen que tienen principalmente como base unos primeros consumos realmente restringidos, tanto por deficiencias de las capacidades de los canales de llegada a Madrid como en las redes de distribución. Además habría que pensar y estudiar el posible impacto de la nueva tarificación, lo que no se pondría de manifiesto, como mínimo, hasta fines de 1968, y el Plan se había redactado desde primeros de 1968, presentado a la Superioridad en 10 de junio de 1968 y aprobado por O. M. de 20 de julio del mismo año.

En vista de todo lo anterior, en 1968 tratamos, además, de estudiar mejor la evaporación de los embalses y los aforos en determinados puntos críticos de los canales de conducción

y de la red de distribución, y considerar las recaudaciones, para apreciar el impacto de las nuevas tarifas. Téngase en cuenta que si de los embalses sale 100 por 100, a Madrid llega aproximadamente el 90 por 100, teniendo ya en cuenta la evaporación y los todavía limitados consumos en ruta; en la red de distribución, al llegar el 90 por 100 solamente se factura del 63 al 67 por 100, alcanzándose en algunos casos al 70 por 100.

Es decir, que prácticamente invertíamos el ciclo, tomando como base lo facturado, lo cual es un dato de gran garantía, para obtener lo llegado a Madrid y salido de los embalses, con coeficientes semejantes a los indicados, y comparando todo ello con los aforos a lo largo de todas las obras e instalaciones, para afectarlos, en su caso, de los más razonables coeficientes de corrección.

Con estos datos se acometieron en septiembre de 1969 nuevos estudios que se resumen en los cuadros 4 y 5, con diversas hipótesis, según se consideren unos u otros los datos base y deducibles, conservando o no estimaciones y datos anteriores, según algunos de sus resultados, y tomando como base los datos reales ya de 1968, sin considerar los estimados para este año en Planes anteriores, sino los realmente deducidos por las mediciones de entonces.

Así tenemos:

| Datos | Año base 1968 | | Horizonte 1980 | | |
|-------------------|----------------------|-------|----------------------|-----|----------------------|
| | | | Supuesto 1 | | Supuesto 2 |
| Consumo año ... | 395 Hm. ³ | 7 % | 890 Hm. ³ | | 890 Hm. ³ |
| Dotación l./h./d. | 350 Hm. ³ | 2,5 % | 470 Hm. ³ | 4 % | 550 Hm. ³ |
| Población | 3 100 000 | 4,5 % | 5 200 000 | 3 % | 4 433 000 |

El supuesto 1 se considera improbable, por deducirse un aumento de población en tanto por ciento excesivo, ya que cuando más en todos los estudios e hipótesis anteriores se llega al 3 por 100; y suponiendo que el consumo se mantiene con un aumento del 7 por 100, como se ha venido observando, pero sólo hasta 1967 inclusive. Como las dotaciones no son excesivas para el año horizonte, quiere decirse que se podrá mantener el consumo anual con la tónica última y alcanzándose la población citada,

que tampoco parece excesiva para el año 1980, a base de un crecimiento del 3 por 100.

La consideración del consumo en 1968 y la tónica del de 1969, nos indujo a hacer otras hipótesis, que se reflejan en el cuadro número 5, y que esencialmente difiere ya de todas las anteriores, puesto que al crecimiento acumulativo del 7 por 100 le hemos sustituido por otro lineal, suponiendo que cada año se incrementa la población en unas 96 000 personas, como se viene observando por las estadísticas. Este crecimiento

to en épocas anteriores correspondía casi en un 50 por 100 para el vegetativo y el otro para el inmigratorio. Ultimamente, sobre todo desde la salida de mano de obra al exterior, la segunda parte ha disminuido, hasta llegar a ser, en casos mínimos, el 25 por 100 del total. Sin embargo, sin entrar en esta discriminación, es evidente

que la cifra absoluta es de bastante realidad comprobada, y supone un incremento mensual de 8 000 almas. Así se obtiene un crecimiento de población bastante centrado, y muy concorde con las estadísticas propias, ya que se obtiene uno de 2,875 por 100.

Resumiendo, tenemos (cuadro núm. 5):

| Datos | Año base 1968 | Horizonte 1980 | |
|-------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|
| | | Supuesto 1 | Supuesto 2 |
| Consumo año ... | 395 Hm. ³ 5,25 % | 731 Hm. ³ 6,7 % | 855 Hm. ³ |
| Dotación l./h./d. | 350 Hm. ³ 2,50 % | 470 Hm. ³ 4 % | 550 Hm. ³ |
| Población | 3 100 000 2,875 % | 4 252 000 2,875 % | 4 252 000 |

Quizá de todos los datos anteriores puede establecerse con cierto carácter general que, para el Area Metropolitana de Madrid y con el horizonte de 1980, el consumo anual en ese año sería de 820 Hm.³, con una población de 4 250 000 habitantes y con dotación por cabeza y día de 470 litros. La primera cifra, es decir, el consumo, es la fundamental para el Canal; deducida por multiplicación de las dos siguientes, éstas podrían variar con tal de que el producto se conservara constante. Estos resultados vendrían a coincidir, aproximadamente, con el estudio de la Dirección del Canal de Isabel II de principios de 1967, con una dotación algo menor (de 434 l./h./d. en lugar de 470), y con un volumen total de consumo anual de 711 Hm.³ (en lugar de los 820). Las diferencias no son alarmantes, y lo que sí podría establecerse es que el Plan de Obras e Instalaciones aprobado podría prorrogarse por lo menos unos dos años, es decir, hasta 1980. No es realmente un plazo muy amplio, pero sí lo suficiente para observación hasta entonces, con cierta tranquilidad y garantía, de la evolución del abastecimiento de agua al Area Metropolitana de Madrid.

En esta hipótesis media y relativamente a corto plazo, tendríamos, partiendo como siempre del año base de 1968 con los datos ya indicados, estos resultados:

| | 1980 | % equivalente teórico |
|--|-----------|-----------------------|
| Año horizonte | 1980 | — |
| Consumo anual previsto en Hm. ³ | 820 | 6,25 |
| Dotación en litros por hab./día ... | 470 | 2,50 |
| Población | 4 252 000 | 2,67 |
| Caudal medio diario (m. ³ /s.) | 26 | — |

Es decir, que el aumento de población por año, de 96 000 habitantes entre 1968 y 1980, es equivalente a un crecimiento compuesto del 2,67 por 100, que parece bastante ajustado a la realidad; todavía en estos plazos de año horizonte próximo al base, ambas hipótesis no se diferencian sensiblemente (ver gráfico). Conservando el incremento de la dotación específica en el 2,5 por 100, bastante centrado, se obtiene uno del consumo del 6,25 por 100, que consideramos, aceptable, teniendo en cuenta que el 7 por 100 anterior a 1968 se ha reducido en los dos años siguientes, de 1968 y 1969, a algo menos de un 6 por 100; ya hemos dicho que dos años no dan tónica para el porvenir, pero las cifras están todas ellas dentro de límites bastante razonables.

Según la estimación de caudales proporcionados por los embalses que figura en el gráfico se consigue una regulación para 1980 de 25 m.³/s., es decir, que prácticamente coinciden ambos, pudiéndose asegurar el servicio hasta dicha fecha, como ya hemos dicho, con el vigente Plan de Obras e Instalaciones, cuya hipótesis, más desfavorable desde estos puntos de vista, sólo le hacía durar hasta 1978.

La diferencia entre las hipótesis de crecimiento a interés compuesto y aumento anual constante sobre el anterior, no es muy sensible para 1980, realmente hasta 1975 es despreciable, coincidiendo ambas hipótesis; a partir de esa fecha se van acentuando las diferencias con el tiempo, como sucede en todos los casos; las curvas en la primera hipótesis se "empinan",

digamos que "ferozmente" en las últimas épocas y años, por lo que, de momento, no parece muy razonable extrapolar tan acusado crecimiento a plazos muy amplios.

Con la misma hipótesis de crecimiento anual constante de 96 000 habitantes, conservando como siempre el desarrollo del consumo específico en el 2,5 por 100, se obtienen para el año 2000 las cifras siguientes:

| | | % teórico al origen |
|---|-----------|------------------------|
| Año horizonte | 2000 | — |
| Consumo anual previsto en Hm. ³ . | 1 735 | 4,7 |
| Dotación en litros por hab./día ... | 770 | 2,5 |
| Población, habitantes | 6 172 000 | 2,25 |
| Caudal medio diario (m. ³ /s.) | 55 | — |

Las diferencias son ya más sensibles al origen entre ambas hipótesis. De todas maneras la dotación parece amplia, de tal forma que si descendiera ésta, se podría abastecer a mayor número de habitantes. La población creemos que es la ajustada y coincide con la prevista por la Comisaría de Urbanismo en el caso de congestión del área.

La observación y la estadística en los años venideros, por lo menos hasta 1975, es indispensable, debiéndose auscultar la tendencia del Area Metropolitana y su reacción a las disposiciones de gobierno, que se dicten para ordenar y coordinar el crecimiento de su población y su consecuente influencia en el servicio de abastecimiento de agua.

En todos los casos se aprecia la importancia de la puesta en servicio del embalse de El Atazar, en el Lozoya bajo, actual pieza clave del abastecimiento, esencialmente en período seco, como es el que ha servido para obtener los caudales regulados por los embalses afectos al abastecimiento de agua, habiéndose partido para el cálculo del período más seco obtenido en las estadísticas de cuarenta años, y que corresponde a los veintinueve meses que van desde junio de 1948 a noviembre de 1950. Si las circunstancias meteorológicas mejoraran, con períodos más abundantes de caudales, los

regulados serían mayores y se podrían "estirar" los períodos de agotamiento parcial de las obras correspondientes.

Puesto en servicio el embalse de El Atazar, la incorporación de los recursos del Sorbe, mediante el trasvase al Jarama, a través de la obra actualmente en ejecución por la Confederación Hidrográfica del Tajo, y el posterior proyecto del Canal de Isabel II, ya aprobado, del trasvase del Jarama al Lozoya, podría mejorar la regulación del hiperembalse de El Atazar. Ya la primera obra solamente con la incorporación de las aguas fluyentes del Sorbe al Jarama, beneficiaría la situación del abastecimiento.

En todos los casos lo esencial es la curva de consumos, producto de habitantes por dotaciones específicas, que son los datos secundarios de aquel principal, cuyas estadísticas lleva el Canal de Isabel II. El aire de esta curva irá poniendo de manifiesto los caudales regulados de que hay que disponer para atender al servicio. Según las hipótesis que se establezcan, puede apreciarse la gran pendiente que puede alcanzar, sobre todo en los años finales, que requerirían unas grandes obras en plazos muy perentorios. Se imponen hipótesis razonables y evitar en lo posible extrapolaciones demasiado amplias y la necesidad de regular el crecimiento del Area Metropolitana.

Puede, en general, deducirse que lo deseable sería que para el año 2000, el Area Metropolitana de Madrid contuviera como máximo unos 6,5 millones de habitantes, con la amplia dotación de 750 l./hab./d., que supone ya una cierta industrialización, con lo que se consigue un consumo medio diario de 4 875 000 m.³ y al año de 1 779 Hm.³, con caudal medio diario de unos 57 m.³/s.

La regulación completa de los ríos Sorbe, Jarama, Lozoya, Guadalix, Manzanares, Guadarrama-Aulencia, y la elevación de Las Picadas, supone una disposición de unos 30 m.³/s.; falta casi otro tanto para dar el servicio supuesto para el año 2000, y habría que pensar en el Alberche alto y el aprovechamiento del macizo de Gredos, posiblemente con el trasvase del Tormes.