

EL REGIMEN DEL RIO IREGUA Y EL ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LOGROÑO

José M.^a García Ruiz y Olga Pérez Ripalta

En nuestra sociedad el interés por los problemas derivados del agua es cada vez mayor. La contaminación de los ríos por residuos industriales y urbanos, la lucha por defender las áreas agrícolas y habitadas frente a las grandes crecidas fluviales, pero sobre todo la evaluación global de los recursos hidráulicos, se han convertido en cuestiones cada vez más importantes. Y ello no tiene por qué sorprendernos si valoramos la dependencia directísima del hombre respecto del agua, puesta de manifiesto a escala histórica a través de todas las civilizaciones. Lo que sucede es que en estos momentos una serie de factores acentúa el interés del problema: intensidad cualitativa y cuantitativa de los desechos industriales, incremento en el consumo de agua por habitante y día, realización de grandes planes de regadío, etc.; todos ellos han hecho del agua un bien escaso, incluso en aquellas áreas de tradicional abundancia hidráulica.

Y la cuenca del Ebro no escapa a este problema a pesar de ser en cifras absolutas (y casi también en relativas) la que dispone de mayores recursos dentro de la península Ibérica. Quizás por esta razón es la que ha atraído con mayor intensidad la atención de numerosos investigadores de temas hidrológicos, siendo los trabajos más recientes los correspondientes a DAVY (1975) y FLORISTAN (1976). Sin embargo, resulta ya conocido el hecho de que son los cursos afluentes pirenaicos los que cuentan con una bibliografía más extensa, permaneciendo casi en el olvido la aportación de los afluentes ibéricos. En estas mismas páginas uno de nosotros (PEREZ RIPALTA, 1978) ha realizado un estudio sobre el Najerilla,

el afluente riojano más caudaloso. A ello habría que añadir el capítulo dedicado a las aguas en CALVO PALACIOS (1976). Por lo demás, los restantes ríos ibéricos siguen siendo, en detalle, casi desconocidos, aunque se comprendan sus mecanismos más generales.

El presente trabajo pretende, por un lado, contribuir al conocimiento de la hidrología del valle del Ebro, a través de un río de especiales características transitorias. Pero también, y sobre todo, tratar de hallar las relaciones existentes entre el abastecimiento de agua de la ciudad de Logroño y el régimen del río Iregua, cuyas oscilaciones mensuales y su volumen anual de descarga pueden tener notables repercusiones en la disponibilidad hídrica de la población logroñesa. Por ello analizamos en primer lugar aquellas características que permiten definir el régimen del Iregua para pasar en las últimas páginas a estudiar la organización general del abastecimiento de agua y las necesidades actuales y futuras en el consumo de la ciudad de Logroño.

I. LA CUENCA DEL RIO IREGUA

El río Iregua nace en plena Sierra Cebollera, una de las grandes unidades compartimentadas en que puede dividirse el tramo noroccidental del Sistema Ibérico. Tiene su origen en los llamados Hoyos de Iregua, dentro del término municipal de Villoslada en Cameros, al pie del pico Cebollera (2.168 m.), que resalta ligeramente por encima de una cuerda situada en torno a los 2.000 m. Desemboca en el Ebro por su margen derecha a 370 m. de altitud, ligeramente al este de la ciudad de Logroño. En total drena una superficie de 692 Km², lo que la sitúa en posición muy inferior con respecto al Najerilla (1.100 Km²) y casi similar a la de los restantes ríos riojanos. Por otra parte, la importancia de sus afluentes no es tampoco comparable con los que recibe el Najerilla: por la derecha le vienen las aguas del Arroyo de Tomalos y, sobre todo del río Lumbreras y su afluente el Piqueras, que nacen también en las proximidades de la cuenca de Cebollera, lo que les asegura caudales relativamente notables. Por la izquierda recibe al río Mayor (procedente de la zona de Montenegros de Cameros) y al río Albercos, que naciendo en Mojón Alto (1.711 m. de altitud) queda remansado en el embalse González Lacasa. A pesar de que, como veremos, su caudal no es elevado, presenta unas características especiales de cara al objetivo final de nuestro estudio.

EL RIO IREGUA Y LOGROÑO

A lo largo de su recorrido, el Iregua corta buena parte de la estructura del Sistema Ibérico, si bien no aparece aquí ni el paleozoico dominante en la Sierra de la Demanda ni el cretácico que cubre la cabecera del Cidacos, más al este. Su curso superior (hasta Torrecilla en Cameros) se define por la presencia masiva de cuarzarenitas y arcillas arenosas, siempre dentro del Jurásico en lo que se ha dado en llamar facies wealdense. Las primeras son especialmente abundantes y se caracterizan por una cierta capacidad de absorción de agua, como lo demuestra también la fuente del Duero en las cuarzarenitas de Urbión. Este curso alto se define por un predominio de pendientes no excesivamente fuertes (entre el 20 y el 50 por ciento), superadas en algún recodo del río y en barrancos afluentes. Incluso la cabecera posee áreas de pendiente muy débil y la misma divisoria de Cebollera presenta por lo general una suave superficie alomada.

En su curso medio, el Iregua atraviesa las series de calizas y calizas dolomíticas, dejando al margen el afloramiento triásico de Nestares, donde el valle se ensancha momentáneamente. Desde Panzares el material cambia por completo pues entramos en los conglomerados de borde de la cuenca del Ebro, depositados a finales del Terciario. Las pendientes superan ya el 50 por ciento, llegando a formar auténticos muros subverticales cuyo ejemplo más espectacular aparece en la garganta de Viguera.

En el curso bajo, una vez abandonados los conglomerados, se entra de lleno en las areniscas y arcillas terciarias de la depresión del Ebro. Predomina una topografía suave, con formas abiertas, en ocasiones recubiertas por depósitos cuaternarios.

Lo importante es destacar aquí la presencia de materiales que son capaces de constituirse en reservorios hidráulicos, fundamentalmente en la cabecera y curso medio. Por otra parte, una capa de suelo recubre la mayor parte del territorio (salvo las áreas calcáreas: Ortigosa) y la vegetación arbórea encuentra aquí uno de los mejores enclaves para su desarrollo dentro de la provincia de Logroño. Los cursos medio y alto cuentan con extensos robledales y —en menor medida— hayedos, junto con algunas formaciones de pino silvestre en Villoslada en Cameros y en Ortigosa (vid. MENSUA FERNANDEZ y GARCIA RUIZ, 1976). Hacia la depresión, y sobre todo en áreas con dificultades edáficas y con peculiares características topoclimáticas, aparecen pequeños rodales de carrascales. En el tramo de valle correspondiente a la depresión del Ebro, el regadío y cultivos laterales en secano completan todo el paisaje. Como es lógico, las

influencias climáticas no son ajenas a esta distribución. Sin embargo, consideramos más conveniente señalar el papel del clima al hablar de la distribución estacional de los caudales en el río Iregua. Baste señalar, no obstante, que la cabecera del Iregua se encuentra ampliamente abierta a los vientos húmedos del Atlántico y que ejerce un papel condensador muy importante¹.

II. EL CAUDAL DEL RIO IREGUA

Para el estudio del régimen del Iregua se cuenta con dos estaciones de aforo en el mismo río. La primera en Villoslada en Cameros, situada a 900 m. de altitud y cubriendo una superficie de cuenca vertiente de 285 km²; la segunda en Islallana, a la salida del Sistema Ibérico, a 565 m. de altitud y una cuenca vertiente de 573 km². Aún cabe añadir una tercera estación de aforo en el río Albercos, afluente del Iregua, situada en Ortigosa de Cameros, a 940 m. de altitud y con una cuenca vertiente de 45 km²; en esta última la toma de datos se encuentra inmediatamente aguas abajo del embalse González Lacasa. En el Anuario de Aforos correspondiente a 1969-70 figuraban con 26, 36 y 35 años registrados respectivamente.

Por Villoslada el Iregua lleva un caudal medio de 3,93 m³/sg., mientras en Islallana el caudal ha pasado a 6,35 m³/sg. Sin duda la diferencia entre una y otra estación sería mayor si se dispusiera de los datos correspondientes al período 1945-49 en Villoslada, fase muy seca que se acusó en el aporte de todos los ríos ibéricos. Desde Islallana hasta la desembocadura ya no contamos con más estaciones de aforo, aunque es previsible que el caudal aumente sólo muy ligeramente. En ese caso, las diferencias con respecto al Najerilla son notables, pues éste desagua en el Ebro un volumen medio de 14,9 m³/sg. y hay que tener en cuenta que en superficies de cuenca similares, el Najerilla por Anguiano (541 km² de cuenca frente a los 573 km² del Iregua en Islallana) lleve ya 10,6 m³/seg. Pero es similar al caudal del Tirón (6,13 m³/sg. en Cuzcurrita) y notablemente superior a los del Cidacos (2,10 m³/sg. en Yanguas) y del Alhama (1,5 m³/sg. en Aguilar).

1 De todas formas, aunque se carece de datos concretos, se considera que la precipitación recibida por la sierra Cebollera es inferior –incluso quizás sensiblemente inferior– a la caída en la sierra de la Demanda, más al oeste. El paisaje más atlántico de esta última así parece confirmarlo.

EL RIO IREGUA Y LOGROÑO

Las conclusiones que se deducen de esta distribución son aún más evidentes si se atiende a los caudales específicos. El Iregua en Villoslada posee un módulo específico de 13,7 lts/sg/km², cifra estimable y que indica una alimentación abundante. Sin embargo, el Najerilla en Mansilla lleva 22,7 lts/sg/km². Como es lógico, al aumentar la superficie de la cuenca disminuye el caudal relativo, y así el Iregua lleva en Islallana 11,9 lts/sg/km², si bien el descenso es muy poco pronunciado. Hacia el este, tanto el Cidacos como el Alhama presentan cifras muy inferiores.

Nos encontramos aquí con un fenómeno muy claro. La abundancia de agua (absoluta y relativa) disminuye progresivamente hacia el este, conforme se amortiguan las influencias oceánicas y penetran las mediterráneas y conforme desciende la altitud media del relieve. Por ello el Najerilla sería el último río hacia el este donde se manifiestan claramente las influencias oceánicas (PEREZ RIPALTA, 1978), mientras el Iregua marcaría ya el comienzo de una sensible mediterraneidad que se acentúa mucho más en el Cidacos y en el Alhama. Los coeficientes de irregularidad se muestran bien expresivos en este sentido y además presentan un interés especial de cara al abastecimiento de agua de Logroño.

En efecto, el Iregua posee en Villoslada un coeficiente de irregularidad igual a 4,2, que en Islallana asciende a 4,4. La diferencia, aunque no apreciable, es significativa en el sentido de que demuestra un incremento de la irregularidad aguas abajo, fenómeno normal si se tiene en cuenta la mayor superficie de la cuenca y el acercamiento al curso bajo, más mediterráneo. El caudal máximo anual de Villoslada se registra en 1950-51 con 6,70 m³/sg., y en Islallana en 1967-68 con 12,12 m³/sg. Por el contrario, el caudal mínimo anual de Villoslada se registra en 1964-65 con 1,58 m³/sg. (lo que equivale a 5,5 lts/sg/km²), y en Islallana en 1949-50 (año sin aforo en Villoslada) con 2,74 m³/sg. (4,7 lts/sg/km²), cifras ambas próximas a las que se alcanzan normalmente en otros ríos del Sistema Ibérico. El Najerilla posee un coeficiente de irregularidad ligeramente más bajo (en Mansilla, 4,32 y en Anguiano, 4,38), salvo en Torremontalbo (4,66), cuya situación en plena depresión del Ebro condiciona una mayor evaporación. Por el Contrario, el Cidacoa presenta un índice igual a 6,45.

Insistiendo un tanto en el problema de la transición hidrológica de oeste a este —ligada sin duda a una transición climática— es interesante resaltar que el Iregua posee un índice de esorrentía

(L/H) relativamente bajo². Frente al 0,83 del Najerilla en Mansilla o incluso al 0,61 del mismo río en Torremontalbo, el Iregua sólo puede ofrecer un 0,47 en Islallana o un 0,56 en Villoslada.

III. LA DISTRIBUCION MENSUAL DE LOS CAUDALES

En opinión de FLORISTAN (1976), los ríos Tirón, Najerilla e Iregua “pertenecen a la familia de los regímenes pluvionivales con máxima caudaloidad en marzo”. En efecto, tanto en Villoslada como en Islallana, el Iregua presenta aguas altas a finales de invierno y comienzo de primavera, con un máximo en el mes de marzo que disminuye progresivamente hasta agosto y septiembre, momento del mínimo anual. A partir de entonces la recarga de los acuíferos es inicialmente lenta, y por ello octubre es todavía mes de acusado estiaje. Noviembre marca ya una clara recuperación, iniciando de nuevo la época de caudales abundantes. No obstante, enero en Islallana y febrero en Villoslada presentan todavía cifras relativamente bajas.

Esta distribución mensual sugiere un régimen de influencias poco complejas en el que el factor lluvias desempeña un papel primordial. Nos encontramos ante un río cuya cabecera recibe abiertamente los efectos de las corrientes perturbadas procedentes del Atlántico. Las precipitaciones adquieren aquí un carácter equinoccial, con máximos en otoño y primavera y disminución más o menos acusada según los años en invierno, a veces incluso por debajo de las cifras de verano. Por esta razón, la primavera es también la época de aguas altas en el río Iregua.

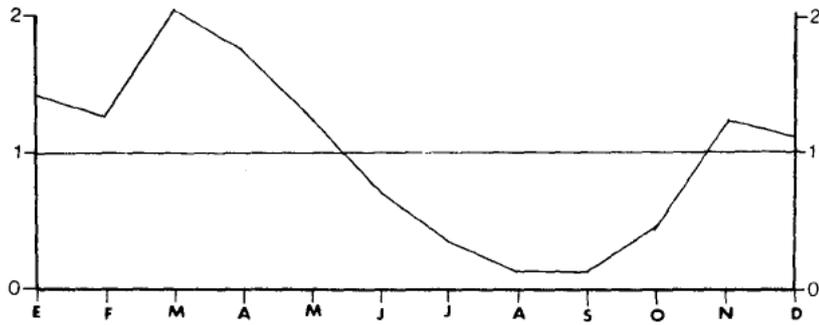
Ahora bien, la situación es algo más compleja puesto que además intervienen otros factores. En primer lugar, conviene señalar que el supuesto máximo otoñal viene representado en los gráficos adjuntos por una recuperación progresiva, en la que los niveles freáticos se recargan tras la larga sequía estival. Sólo en Villoslada el mes de noviembre acusa ligeramente el impacto de las lluvias otoñales.

En segundo lugar, hay que tener en cuenta el papel de la nieve, que matiza en mayor o menor medida la influencia pluvial. La

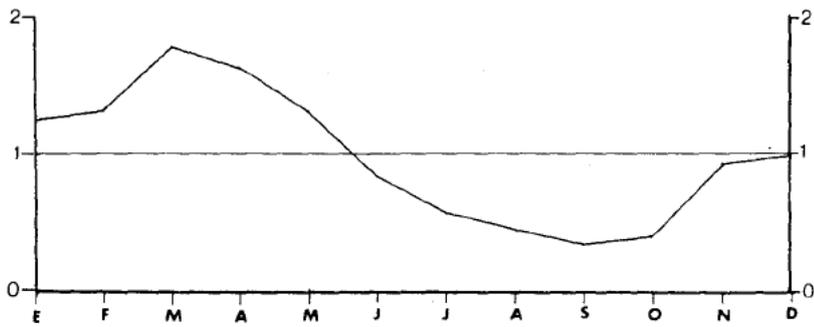
2 L equivale a la escorrentía durante un período determinado (en este caso 1943-44 a 1968-69) y H a la precipitación media caída en la cuenta durante ese mismo período.

EL RIO IREGUA Y LOGROÑO

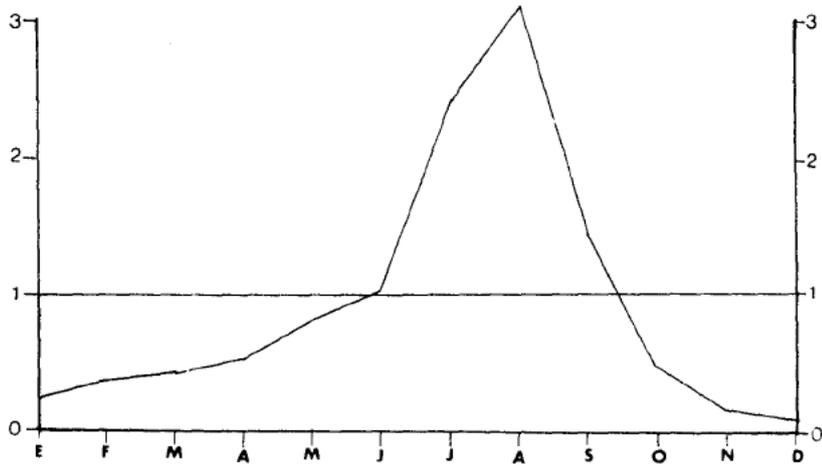
Rio Iregua: Villoslada
modulo: $3.93 \text{ m}^3/\text{s}$



Rio Iregua: Islallana
modulo: $6.35 \text{ m}^3/\text{s}$



Rio Albercos: Ortigosa
modulo: $0.795 \text{ m}^3/\text{s}$



Sierra Cebollera recibe notables aportes nivales que se acumulan en sus laderas durante diciembre y enero. De hecho, es conocido el proyecto existente para crear una estación de esquí en Hoyos de Iregua (término de Villoslada), o la práctica actual de ese deporte en las inmediaciones del puerto de Piqueras. Sin embargo, no conviene resaltar el papel de la nieve, que en todo caso sería mucho más modesto que en la Sierra de la Demanda. Baste considerar que en Ezcaray se registra una media de 20 días de nieve al año y en Canales de la Sierra de 24,5, mientras en Lumbreras la cifra desciende a 11,6, concentrados sobre todo en diciembre y enero.

De cualquier forma, la disminución de precipitaciones que tiene lugar en nuestras latitudes durante el invierno, acompañada de una retención nival de cabecera no demasiado importante, sería responsable de la disminución de caudal que se registra en Villoslada durante los meses invernales. De ahí que podamos hablar de un régimen pluvial con ciertos matices nivales o —más claramente— de un régimen pluvionival.

En tercer lugar, es importante destacar que el máximo fluvial de marzo se adelanta a la época de máximas precipitaciones. Los datos pluviométricos de Lumbreras indican una concentración de lluvias en torno a mayo y, en el puerto de Piqueras, hacia abril. Ello significa que el máximo de marzo sería consecuencia de un incremento primaveral de las precipitaciones que vendrían reforzadas por la fusión de la nieve, que superaría así el máximo pluvial de abril o mayo.

En los gráficos de distribución mensual de caudales se observa que, aunque las curvas de Villoslaba e Islallana coinciden en sus rasgos más generales, el máximo primaveral de Villoslada está más acentuado y su mínimo estival es más profundo. En definitiva, el Iregua presenta una menor ponderación anual en cabecera que en su curso bajo, fenómeno aparentemente incoherente. Baste sólo comprobar que en Islallana, los aportes del mes de agosto suponen un 3,8 por ciento del año hidráulico y los de septiembre, un 2,89 por ciento, mientras en Villoslada los dos meses citados sólo representan un 1,2 y 1,3 por ciento respectivamente. La razón hay que buscarla en un fenómeno ajeno a los mecanismos naturales. Entre Villoslada e Islallana el Iregua recibe al modesto río Albercos, regulado por el embalse González Lacasa. La finalidad del mismo (vid. más adelante) da lugar a un régimen aberrante con aguas altas en agosto y bajas (casi nulas) en noviembre, diciembre y enero. Por

EL RIO IREGUA Y LOGROÑO

ello, el Iregua ve matizado ligeramente su estiaje en el aforo de Islallana.

Un último aspecto a tener en cuenta aquí es que el estiaje es más acusado en Villoslada durante el mes de agosto, mientras lo es en septiembre en Islallana. El fenómeno es común a muchos ríos con caracteres mediterráneos, y se explica por la importancia de los regadíos en el curso bajo.

IV. CRECIDAS Y ESTIAJES EN EL RIO IREGUA

El máximo caudal registrado en el río Iregua fue de 354 m³/sg. en noviembre de 1967 (aforo de Islallana), lo que suponía una cifra 55,7 veces superior al módulo y un caudal relativo de 615 lts/sg/km². En Villoslada, el máximo caudal tuvo lugar en esa misma fecha, con 195 m³/sg. (48,6 veces el módulo y 670 lts/sg/km²). Estos datos superan con mucho a lo que es frecuente en los restantes ríos ibéricos. De todas formas, las crecidas del Iregua no suelen presentar volúmenes tan elevados. En Villoslada, a lo largo de 27 años, 4 crecidas han superado los 100 m³/sg., siendo mucho más frecuentes las situadas en torno a 35-50 m³/sg. En Islallana la máxima frecuencia se sitúa entre 48 y 80 m³/sg., siendo absolutamente excepcional el dato ya señalado de noviembre de 1967.

La distribución estacional de las crecidas se ajusta al siguiente cuadro:

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Villoslada	45,5 o/o	31,8 o/o	—	22,7 o/o
Islallana	35,5 o/o	29,5 o/o	5,5 o/o	29,5 o/o

Se pone de manifiesto en primer lugar la escasísima importancia del verano como generador de crecidas; las tormentas estivales, aunque frecuentes, son a veces demasiado locales o carecen de elevada intensidad horaria. Prueba de ello es que analizando los máximos mensuales registrados en verano, sólo en dos ocasiones se han superado los 10 m³/sg. en julio y agosto (Islallana). Son mucho más frecuentes los caudales máximos situados en torno a 5 m³/sg.

Las crecidas se concentran en la estación fría, coincidiendo en ello con los resultados obtenidos para el Najerilla (PEREZ RIPAL-

TA, 1978). Jugaría aquí un papel de primer orden la acción de las borrascas atlánticas tibias, unidas en ocasiones —las más de las veces— a una fusión rápida de la nieve en cabecera. En primavera el fenómeno tendría un origen similar, mientras en otoño entra en juego el recrudescimiento de las borrascas atlánticas unido al momento de máxima actividad de la baja presión del Mediterraneo. En cualquier caso, aunque no con demasiada frecuencia, las lluvias otoñales pueden adquirir una fuerte intensidad horaria, originando localmente importantes crecidas³, lo que da lugar a un notable contraste con lo que sucede en la cuenca del Najerilla, donde el otoño apenas posee importancia en la frecuencia de crecidas, y donde son muy superiores las avenidas invernales (llegan al 70 por ciento en la cabecera y al 55 por ciento en el curso medio). Ello indicaría el mayor carácter mediterráneo del río Iregua, que se vería más afectado por las perturbaciones otoñales.

Por otra parte, conviene señalar la diferencia existente en la distribución de las crecidas entre Villoslada e Islallana. En la primera, más afectada por los vientos atlánticos, se aprecia una oceanidad ligeramente superior, mientras la segunda posee algunas características más bien mediterráneas: mayor peso relativo de las crecidas otoñales y aparición de algunas estivales.

Los estiajes presentan en nuestro caso mayor importancia por su posible incidencia en el abastecimiento de agua de la capital. Y aquí hay que señalar la penuria a la que llega el caudal del Iregua durante los meses estivales. De junio a noviembre el río lleva aguas bajas casi permanentemente, con mínimos mensuales que raramente superan el metro cúbico en Villoslada de julio a octubre, o los 2,5 m³/sg. en Islallana. Con mucha frecuencia el Iregua ha estado a nivel cero en la estación de Villoslada y muy próximo a él en Islallana⁴. Resulta interesante comprobar que en Islallana los caudales mínimos registrados corresponden al período 1945-50, considerado como muy seco en toda la Península⁵. Esta escasez de caudal durante

3 Es interesante resaltar que las grandes crecidas otoñales del Iregua no coinciden en las mismas fechas con las del Najerilla, lo que indica que se trata de fenómenos no siempre generalizables especialmente.

4 El cauce ha aparecido seco en Islallana en octubre y noviembre y casi en agosto y septiembre (0,1 m³/sg).

5 Posiblemente habrá desempeñado también un papel favorable la construcción del embalse González Lacasa en 1949, que habrá evitado que el cauce discurra seco durante el verano a partir de entonces.

EL RIO IREGUA Y LOGROÑO

el verano indica una influencia mediterránea muy marcada, con profunda ausencia de precipitaciones y agotamiento progresivo de las reservas hídricas.

Durante el resto del año se pueden presentar también cifras de caudal muy bajas. Y así, por ejemplo, en Villoslada, febrero tiene registrado un volumen de $0,04 \text{ m}^3/\text{sg}$, marzo de $0,09$ y enero de $0,1$. En Islallana, el mínimo de enero y febrero se encuentra en $0,49 \text{ m}^3/\text{sg}$. No obstante, estas cifras son muy excepcionales y normalmente no descienden por debajo de los $3 \text{ m}^3/\text{sg}$. durante los meses invernales.

V. RELACIONES ENTRE EL REGIMEN DEL IREGUA Y EL ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LOGROÑO

Hemos visto hasta ahora cómo el Iregua es un río de caudal relativamente escaso, como lo confirman los $6,35 \text{ m}^3/\text{sg}$. aforados en Islallana. Hemos señalado también —y aún insistiremos en este punto— la irregularidad interanual (años muy secos frente a años muy húmedos) y la aparición de estiajes muy profundos en agosto y septiembre y quizás aún en octubre. Por esta razón es muy interesante recabar información acerca del abastecimiento de agua de Logroño capital y de sus necesidades actuales y a plazo medio, ya que hasta ahora dicho abastecimiento depende exclusivamente del suministro proporcionado por el río Iregua.

a) La organización actual del abastecimiento de agua de Logroño

La captación del agua en el Iregua con destino al abastecimiento de Logroño se efectúa unos 700 m. aguas arriba de Islallana, donde por medio de un azud —hoy en no muy buen estado de conservación— se desvía el agua hacia una acequia que discurre durante 17 km por la orilla izquierda del río. Las razones de esa distancia con respecto a Logroño pueden resumirse en los siguientes puntos: 1) la calidad de las aguas es muy superior a la salida de la zona montañosa que después de recorrer el tramo correspondiente a la depresión del Ebro; 2) la pendiente que existe desde Islallana a Logroño permite transportar el agua por efecto de la gravedad y sin necesidad de bombeos u otras obras de infraestructura; y 3) en su último tramo, el Iregua discurre sobre una masa importante de aluviones abandonados por el propio río, y por entre los cuales se

pierde el agua en los momentos de máximo estiaje. Por otra parte, la posible alternativa entre las aguas del Iregua o las del Ebro se resuelve fácilmente a favor de las primeras por su muy superior calidad.

Después de su recorrido por el pequeño canal, el agua llega a la estación distribuidora, donde pasa a los depósitos, situados en Lardeo, con suficiente altura con respecto a Logroño como para favorecer una caída por gravedad. Son cuatro en total, dos de ellos construidos en 1960 y los otros dos en 1977. Todos ellos poseen dimensiones similares y una capacidad de 12.500 m³ de agua (en total, pues, la capacidad de almacenamiento es de 50.000 m³ de agua). En la estación el agua se clora, se decanta con sulfato de alúmina y finalmente se filtra, para a continuación pasar a los depósitos. De allí el agua se distribuye a toda la población a través de una red que en 1977 contaba con 110 km. de tuberías.

Ahora bien, es necesario constatar que la organización del abastecimiento de agua depende de un factor de primer orden: el embalse González Lacasa, en el río Albercos. Construido en 1949, hoy es pieza clave para los regadíos del curso bajo del Iregua, pero sobre todo para garantizar un suministro suficiente en las épocas de mayor escasez. No hay más que estudiar el régimen del Iregua durante los meses de verano y otoño para comprender hasta qué punto llega a ser trascendental la existencia de una pequeña reserva de agua. En Villoslada, son numerosos los años en los que el agua desciende a nivel cero durante algunos días, mientras en Islallana esa situación ya no se da al recibir el Iregua las aguas aportadas desde el embalse. Por esta razón parece importante abrir un apartado para analizar el papel de embalse, su funcionamiento y la disponibilidad total de agua en el río Albercos.

b) El embalse González Lacasa y el río Albercos

Con una superficie de 162 ha. y una altura de presa de 53 m., el embalse posee una capacidad de 32 Hm³, lo cual resulta sorprendente si se tiene en cuenta que la aportación media del río Albercos desde 1948-49 es de 25,23 Hm³, es decir, insuficiente para colmatar el embalse todos los años. Lo que sucede, sin embargo, es que guarda el agua de los años húmedos para los años secos, por lo que estos últimos no dan lugar a sequías tan acentuadas, y de ahí que la capacidad real del embalse sea plenamente aprovechada.

EL RIO IREGUA Y LOGROÑO

Su funcionamiento estacional se deduce del régimen del propio río Albercos. Al ser éste un curso de escasa entidad regulado por un embalse superior incluso a su propia descarga media, se comprende fácilmente la aparición de una curva totalmente aberrante. En el gráfico adjunto se comprueba que la distribución estacional de caudales en el Albercos es opuesta a la del Iregua, con aguas altas en julio, agosto y septiembre y “estiaje” de noviembre a mayo. Es más, agosto presenta un caudal medio de $2,54 \text{ m}^3/\text{sg.}$, es decir, más de tres veces el módulo que es de $0,795 \text{ m}^3/\text{sg.}$ Ni siquiera la fusión de la nieve o el recrudescimiento de las precipitaciones primaverales u otoñales dejan huella en el régimen, que se ve así totalmente transformado por la capacidad de regulación de embalse.

Este fenómeno queda, por otra parte, plenamente constatado con el solo análisis de la descarga diaria del embalse. Así, durante el año 1969-70 —excepcionalmente húmedo para el Albercos— el embalse venía soltando un caudal medio de $1,5 \text{ m}^3/\text{sg.}$ desde octubre a marzo, con un mínimo a finales de diciembre de 1969 en torno a $0,5 \text{ m}^3/\text{sg.}$ Por el contrario, en julio y agosto se superaron frecuentemente los $5 \text{ m}^3/\text{sg.}$ Y, de la misma forma, mientras de enero a mediados de junio el embalse estaba a plena capacidad, a finales de septiembre se encontraba exactamente al 10 por ciento, situación lógica después de las elevadas descargas estivales⁶.

El régimen del río Albercos y, en definitiva, el papel desempeñado por el embalse González Lacasa está en función de las necesidades del Sindicato de Regantes y de la ciudad de Logroño. A través de los datos suministrados por la Conferenciación Hidrográfica del Ebro se deduce la distribución mensual de las necesidades de agua⁷. El Ayuntamiento de Logroño reclamó un total de 5,8 millones de metros cúbicos durante los meses de octubre, noviembre y diciembre. El Sindicato de Regantes, por su parte, solicitó 16 millones de metros cúbicos de mayo a primeros de octubre, con un máximo muy acentuado en septiembre ($8,8$ millones m^3) y algo menor en agosto ($3,3$ mill. m^3). No obstante, son necesarias aquí dos consideraciones:

—Durante la época en que el Sindicato de Regantes retira agua

6 En este mismo año, el volumen de agua que entró en el embalse fue de $65,7 \text{ Hm}^3$, y las salidas alcanzaron $76,9 \text{ Hm}^3$, lo que confirma que se trata de un embalse con cierta capacidad de regulación interanual (reserva para años secos).

7 Datos correspondientes al período comprendido entre el 1 de octubre de 1977 y el 30 de septiembre de 1978.

del Iregua, parte de ésta va a parar a los depósitos de Logroño. Como resulta que el Ayuntamiento posee una concesión de 550 litros por segundo para el abastecimiento de la ciudad, se deduce que de los 16 millones de m^3 solicitados por el sindicato de Regantes, 3,3 fueron a parar a la ciudad de Logroño. Así, el total extraído del embalse para su utilización urbana fue de 9,1 millones de m^3 , mientras para riego se destinaron 12,7 millones de m^3 ⁸. De ahí se deduce que el abastecimiento de agua a la población de Logroño constituye una función de primer orden del embalse. Aún cabría añadir que esos 550 lts. por segundo se convierten a veces en algo más de 1000 porque el azud que desvía el agua no se encuentra en buen estado y es necesario un volumen superior al normal.

—Durante el resto del año no son requeridos —salvo excepciones— los servicios del embalse. Por su parte, el Sindicato de Regantes tiene una demanda de agua muy inferior, pero es que sobre todo el Iregua lleva un caudal suficiente como para no plantear problemas ni al riego ni al abastecimiento de agua. De enero a mayo el Ayuntamiento retira el volumen de agua necesario sin que provoquen conflictos con otros aprovechamientos y sin necesidad de recurrir a reservas de agua.

c) Necesidades actuales y futuras de agua en la ciudad de Logroño y su relación con los recursos disponibles.

Ya hemos dicho que la concesión del Ayuntamiento de Logroño asciende a 550 lts/sg., es decir 47.520 m^3 diarios y 17.344.800 m^3 al año. Ello representa una dotación aproximada de 432 lts/hag./día. Luego veremos el significado de esta última cifra. Lo importante ahora es destacar que la demanda global de agua por parte de la ciudad de Logroño está ligeramente por encima de los 17 Hm^3 , que de hecho son más por los problemas planteados por el azud. En definitiva, algo más de la mitad de la capacidad del embalse González Lacasa. Pero hay que tener en cuenta que de esos 17 Hm^3 sólo unos 9 proceden de hecho del citado embalse, en los momentos en los que el propio Iregua atraviesa por períodos de estiaje.

8 A estas cifras se llega mediante el siguiente razonamiento: en el período analizado el sindicato solicitó agua durante 70 días, a razón de 550 lts/sg. Así:
 $70 \times 86.400 \times 550 = 3,3 \text{ mill. } m^3$, que sumados a los 5,8 citados anteriormente

100
dan lugar a los 9,1 mill. m^3 consumidos efectivamente por el Ayuntamiento.

EL RIO IREGUA Y LOGROÑO

Así pues, teóricamente, el embalse sólo es responsable de la dotación de 9 Hm^3 . Si repasamos los datos de aforo del río Albercos desde 1949 comprobaremos que durante 3 años los aportes estuvieron por debajo de esa cifra y otros 4 años no se superaron los 13 Hm^3 . Ahora bien, estos datos, que reflejan en principio la existencia de graves problemas periódicos para el abastecimiento de agua o para el regadío, son en parte engañosos. Y así, el año 1950-51, que representa una de las más bajas aportaciones del río Albercos ($4,7 \text{ Hm}^3$) coincide en el Iregua con uno de los años más abundantes. Ello quiere decir que el río Iregua se bastaba para atender las necesidades urbanas y de riego, mientras el embalse cerraba compuertas y acumulaba caudal en previsión de años más secos.

Otro aspecto a tener en cuenta es que, gracias a la suelta de agua desde el embalse, el río Iregua posee unos estiajes relativamente poco profundos. La demanda de agua por parte de Logroño en un mes de verano debe estar algo por encima del millón y medio de m^3 , que por las razones ya apuntadas pueden superar los 2 millones. Esto significaría un caudal medio de $0,77 \text{ m}^3/\text{sg}$ y hay que tener en cuenta que muy pocas veces lleva el Iregua por Islallana menos de $1 \text{ m}^3/\text{sg}$, lo que da un pequeño margen de tranquilidad de cara al abastecimiento. No obstante conviene recordar el papel de la influencia mediterránea sobre el Iregua y sus características de irregularidad, no resueltas totalmente mediante la construcción del pequeño embalse sobre el Albercos.

Los 432 lts/hab./día se han calculado para una población total de 110.000 habitantes⁹, cifra muy próxima de la que posee en estos momentos Logroño (en 1975 contaba con 96.622 habitantes y en 1977 se había superado ya los 100.000). Esto nos sitúa en una cifra de consumo per capita entre las más elevadas de España. No hay más que recordar a KOCH (1969) cuando señala que las necesidades de agua de una ciudad europea se sitúan en torno a los $150-225 \text{ lts/hag./día}$. O que, por ejemplo, la ciudad de Stuttgart disponía de dotación de 210 lts/hab./día en 1968. (BERNIS VILAGUT, 1968). Más significativo es todavía el hecho de que las estadísticas de 1967 para las capitales de provincia españolas permiten situar a Logroño entre las ciudades de consumo muy elevado de agua (GARCIA RUIZ, 1975), ligeramente por debajo de Vitoria y Zaragoza que ya alcan-

⁹ Los datos son aproximados porque aunque se conoce la concesión de que dispone el Ayuntamiento, lo cierto es que las entradas efectivas de agua en la estación distribuidora no se han evaluado con precisión ante la falta de un contador.

zaban un consumo de casi 400 lts/hab./día, y a la par de Sevilla, Salamanca, Palencia y Segovia. El resto de las capitales españolas quedaban muy lejos de los 350 lts/hab./día de Logroño. Más recientemente se conoce el consumo de agua de Zaragoza (GARCIA RUIZ, 1977), situado hacia los 500 lts/hab./día, sin comparación ya con el resto de España.

Esto quiere decir que Logroño consume mucha agua, fenómeno que de alguna forma coincide con otras ciudades del Valle del Ebro. Por otra parte, dicho consumo va a seguir aumentando a corto plazo por varios motivos: a) en primer lugar, el consumo de agua per cápita tiende a incrementarse de acuerdo con la elevación del nivel de vida; se trata de un proceso ya experimentado en numerosas ciudades europeas y norteamericanas y posee una explicación totalmente lógica. b) Tras la concesión del Polo de Desarrollo Industrial en 1972 aumentan las posibilidades de implantación de nuevas empresas que contribuyen a acelerar el consumo de agua; la situación de Logroño con respecto a los ejes económicos más importantes del país es un factor decisivo a la hora de prever las necesidades inmediatas de agua. De todas formas, es muy importante señalar aquí que gran parte del consumo industrial posee un origen independiente del resto del abastecimiento de Logroño. Y así, el polígono industrial de Cascajos, situado al sur de la ciudad, tiene su propia captación de agua desde el Iregua (40 lts/sg), con pequeña estación en Alberite donde recibe un rápido tratamiento. Y el polígono Cantabria, en la orilla izquierda del Ebro, posee una toma de aguas directa desde este río. c) Por último, conviene señalar el propio papel del normal incremento demográfico en los futuros cambios de estrategia del servicio de aguas.

Por todas estas razones conviene concluir que en cierto modo los actuales depósitos son insuficientes como reservas o lo serán muy pronto, pues su capacidad se consume prácticamente en poco más de un día. Ahora bien, una situación extrema de escasez de agua o cualquier contingencia que afectase a la organización actual del abastecimiento posee una solución casi inmediata. Hasta 1961 el suministro de agua a Logroño se efectuaba a partir del Ebro y no del Iregua. Las instalaciones que garantizaban el abastecimiento se conservan todavía hoy a pesar de que han sido totalmente desplazadas por las nuevas: pequeña estación de bombeo en el Ebro con capacidad para 90-100 lts/sg. y depósitos de agua en el llamado Parque de los Enamorados, al oeste de la ciudad. Es cierto que esta captación no

EL RIO IREGUA Y LOGROÑO

atendería hoy más que a una parte de la demanda, pero tiene una gran utilidad ante situaciones de emergencia, pues puede ser utilizable en unas pocas horas.

No obstante, hay otras razones que aconsejarían evitar en lo posible una total dependencia con respecto al Iregua y conceder a medio plazo un papel importante al río Ebro a pesar de que la calidad de sus aguas es sensiblemente inferior. No debe olvidarse que el abastecimiento de agua es uno de los servicios más imprescindibles de una ciudad; su desarrollo, a corto y largo plazo, depende de las disponibilidades hídricas, su volumen total y su regularidad. Por ello, no es extraño el esfuerzo que realizan numerosos ayuntamientos para garantizar su suministro, pues en él está el mismo futuro de la ciudad. Cualquier incremento importante en los efectivos demográficos o en los niveles de industrialización llevan parejos aumentos muy superiores en la demanda de agua. Es fácil suponer que las necesidades de la ciudad de Logroño rebasen pronto los 20 y 25 Hm³ al año, con lo que cabría preguntarse hasta qué punto la organización actual resulta eficaz, evidentemente, con esas cifras el río Albercos y su embalse quedan casi totalmente desplazados, sobre todo en verano-otoño, ante posibles irregularidades interanuales nada despreciables¹⁰. Por otra parte, el conflicto entre usos urbanos y usos agrícolas se va a agudizar todavía más en esas condiciones, siempre en detrimento del regadío del curso bajo del Iregua, sobre cuya productividad no vamos a profundizar ahora. En definitiva, aunque no existe un problema inmediato, conviene insistir en el desdoblamiento de fuentes de suministro para el abastecimiento de Logroño con objeto de:

—Conseguir un volumen de agua suficiente frente a necesidades futuras.

—Evitar las posibles irregularidades que presentan los afluentes ibéricos del Ebro, y de las que no puede depender el abastecimiento de una ciudad con más de 100.000 habitantes.

—Evitar en la medida de lo posible que la expansión del consumo urbanístico del agua se haga a expensas de las actuales áreas de regadío, cuya función actual —cinturón hortofrutícola de Logroño— es imprescindible en el futuro.

10 Recordemos una vez más que el Albercos ha tenido durante varios años aportaciones inferiores a los 13 Hm³ desde 1949.

Bibliografía citada

- Bernis Vilagut, J., 1968. — Algunas características de la distribución de aguas potables en la ciudad de Stuttgart. *Agua*, sep-oct.: 2-11. Barcelona.
- Calvo Palacios, J.L., 1976. — Los Cameros. *Instituto de Estudios Riojanos*, 297 pp., Logroño.
- Davy, L., 1975. — L'Ebre étude hydrologique. 2 tomos, 800 pp., *Montpellier*.
- Floristan, A., 1976. — Régimen del Ebro medio. *Cuadernos de Investigación (Geografía e Historia)*, 2 (2): 3-16. Logroño.
- García Ruiz, J. M.^a, 1975. — El consumo de agua en las capitales de provincia españolas. *Bol. Real Soc. Geogr. Española.*, 111: 97-113. Madrid.
- García Ruiz, J. M.^a, 1977. — El abastecimiento de agua en Zaragoza. *Geographicalia*, 1: 5-30. Zaragoza.
- Koch, P., 1969. — Alimentation en eau des agglomerations. *Ed. Dunod*, 368 pp., París.
- Mensua Fernández, S. y García Ruiz, J. M.^a, 1976. — El mapa de utilización del suelo de la provincia de Logroño. *Instituto de Estudios Riojanos*, 8 pp.+ 1 mapa, Logroño.
- Pérez Ripalta, O., 1978. — El régimen del río Najerilla. *Cuadernos de Investigación (Geografía e Historia)*, 4 (2): 3-22. Logroño.