

## APORTACION AL ESTUDIO HIDROLOGICO DEL RIO ALFAMBRA (PROVINCIA DE TERUEL)

Miguel SANCHEZ FABRE

Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio  
Universidad de Zaragoza

**Resumen:** A partir de los datos recogidos en sus dos estaciones de aforo, analizamos las características básicas del comportamiento del caudal del río Alfambra.

**Palabras clave:** Caudal, río Alfambra, Teruel.

**Abstract:** From the data collected in its two water level stations, the main characteristics about the behaviour of the Alfambra river flow are analysed.

**Key words:** Flow, Alfambra river, Teruel.

### INTRODUCCION

El río Turia es uno de los cursos fluviales mediterráneos que tienen su cabecera en tierras turolenses. Recibe esta denominación a partir del punto, próximo a la ciudad de Teruel, en que se produce la confluencia de las aguas conducidas por el Guadalaviar, que procede de la S<sup>a</sup> de Albarracín, y por el Alfambra, cuya cabecera se instala en las Serranías de Gúdar. Este último (Fig. 1), considerado habitualmente como el principal afluente del Guadalaviar-Turia, centra nuestra atención en el presente trabajo, cuyo objetivo es conocer las características básicas que presenta su caudal.

Sus aguas comienzan a canalizarse en las laderas de Peñarroya (2019 m), discurriendo en su área de cabecera encajado entre calizas mesozoicas y muy próximo al margen oriental de su cuenca. En la zona de El Pobo-Ababuj ésta se ensancha y una serie de ramblas y barrancos de cierta entidad llegan hasta el cauce principal por su margen izquierda, manifestando la gran disimetría de la cuenca en este sector. En todo

este tramo alto, el Alfambra sigue una dirección SSE-NNW, impuesta por la estructura.

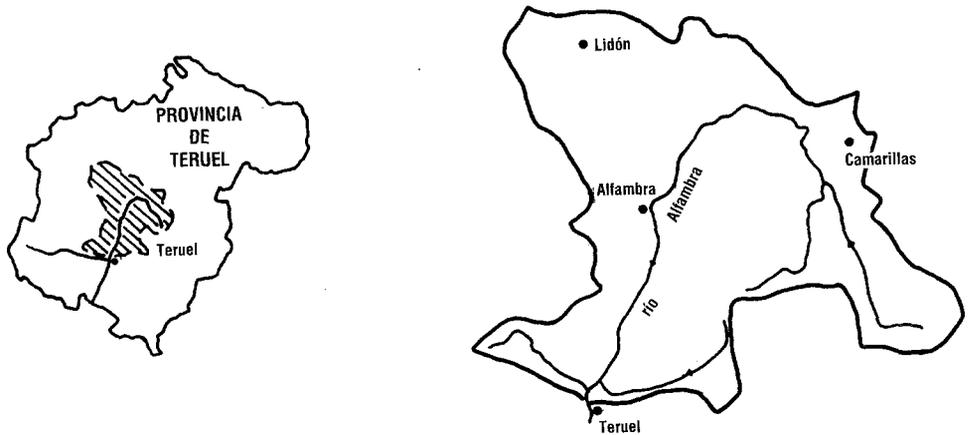


Figura 1.- Esquema de situación de la cuenca del Alfambra.

Esta dirección de flujo experimenta un brusco cambio en la zona de Galve donde el Alfambra dibuja un acusado giro, en torno a  $300^\circ$ , cortando perpendicularmente la Sierra del Pobo para entrar en la Depresión de Alfambra-Teruel. Dentro de ella, la dirección que sigue el río en su recorrido (NNE-SSW) es bien distinta de la anterior, aunque sigue condicionada por el factor estructural. En este tramo inferior los afluentes llegan desde ambas márgenes, pero en ningún caso alcanza el Alfambra un curso de caudal continuo. Esto afecta no sólo a la cantidad de caudal transportada por el Alfambra, sino también a su régimen estacional, que queda totalmente expuesto al reparto de las precipitaciones.

A pesar de la enorme importancia que el Alfambra y el Guadalaviar tienen en la economía y la calidad de vida (riegos, abastecimiento de agua potable...) de las zonas que recorren, la atención prestada a su estudio es escasa. Así, cuando se trata de definir su régimen fluvial siguen valiendo los datos empleados por Masachs (1948), a los que se añaden los recogidos por Sánchez et al. (1986), que parcialmente utilizaremos. En la cuenca baja del Turia sí que podríamos encontrar más información.

Antes de entrar en otras cuestiones, conviene dejar constancia explícita de cuales son las series de datos de caudal que servirán de punto de referencia para nuestra reflexión. En este sentido, recordemos que la cuenca del Alfambra queda bajo la jurisdicción administrativa de la Confederación Hidrográfica del Júcar, que tiene instaladas en ella dos estaciones de aforo: Villalba Alta y Teruel.

En la primera, cuyo número de referencia es el 28, se mide el caudal recogido por el Alfambra en el tramo superior de su cuenca, concretamente sobre una superficie de 478 Km<sup>2</sup>, ya que se ubica poco después del encajamiento por el que el río abandona las Serranías de Gúdar y entra en la Depresión de Alfambra-Teruel. En ella se efectúan observaciones desde 1945, lo que nos ha permitido construir una serie de 30 años englobando desde 1948 a 1984, despreciando los años 1966 a 1969 al ser en ellos muy discontinuos los datos. En los 30 años seleccionados la única laguna se establece en 1982 y 1983 en que una avería impidió el registro de valores durante 4 meses.

La estación situada en Teruel mide el caudal del Alfambra poco antes de que éste se una a las aportaciones del Guadalaviar. Aunque en ella, nominada con el código 27, se obtienen mediciones desde 1932, nosotros hemos utilizado las correspondientes al periodo 1950-1981, descartando los años 1953 y 1954 por faltar los valores relativos a la mayor parte de sus meses. Al considerar esta estación de aforo no puede olvidarse la existencia de la acequia de Molins del Rey, que toma aguas del Alfambra cerca de Teruel. De ella existen aforos desde su entrada en funcionamiento en 1972.

Hemos procurado que en estas series de datos figurase el mayor número posible de años comunes para ambas estaciones de aforo. La interrupción de las series en 1984 y 1981, cuando hay datos de fechas más recientes, se debe a que las teníamos disponibles por haber sido utilizadas en el marco de otros trabajos que engloban un ámbito espacial más amplio que éste.

## EL CAUDAL DEL ALFAMBRA

El comportamiento del caudal de un río tiene sus principales condicionantes o factores en el resto de los elementos del medio físico. En el marco de la cuenca del río Alfambra el estado actual de conocimiento de los diferentes elementos del medio físico es muy dispar. La geología es conocida en profundidad (Hernández et al. 1985), al igual que la geomorfología (Gutiérrez y Peña, 1976; Peña, 1983; Peña et al., 1984; Lozano 1986, 1988; Sánchez, 1989). Al clima y a la vegetación sólo se han hecho algunas referencias en trabajos que, generalmente, abordan un ámbito espacial más amplio (Sánchez, 1985; Cuadrat et al., en prensa; M.A.P.A., 1985; Querol, 1992). Por

su parte, el estudio de los suelos o de la propia configuración y comportamiento de la red fluvial están prácticamente inéditos.

El objetivo de este trabajo no es el conocimiento exhaustivo de la cuenca del Alfambra, sino, como ya hemos indicado, la definición de algunas de las características básicas del comportamiento del caudal de su principal colector. Por ello, no vamos a detenernos en la consideración de los diferentes elementos del medio físico que actúan como factores del comportamiento hidrológico.

### **Caudal absoluto y caudal relativo**

Cuando se intenta conocer el comportamiento hidrológico de un curso fluvial, el primer rasgo que se necesita precisar es la cantidad de agua que circula por el mismo. Para ello contamos con dos indicadores: el caudal absoluto y el caudal relativo.

Considerando las series de datos anteriormente descritas, el caudal absoluto medio anual resultante para el río Alfambra es de  $1,03 \text{ m}^3/\text{sg}$  en la estación de aforo de Villalba Alta y de  $1,69 \text{ m}^3/\text{sg}$  en la existente en Teruel, sumando en este último caso la aportación que discurre por la acequia de Molins del Rey. Si desechamos los datos correspondientes a esta arteria de riego, el valor del módulo desciende hasta  $1,50 \text{ m}^3/\text{sg}$ .

Las cifras anteriores son suficientemente significativas para señalar como primera característica del río Alfambra su escasa aportación. No obstante, la caudaloidad de un río queda mejor definida al relacionar el caudal absoluto con la superficie de la cuenca en la que se ha recogido. En este sentido, el río Alfambra posee una cuenca vertiente de  $1.398 \text{ Km}^2$ . Cuando atraviesa el aforo de Villalba Alta el agua encauzada procede exclusivamente del drenaje de  $478 \text{ Km}^2$ , en tanto que la estación de aforo de Teruel mide el agua recogida en  $1396 \text{ Km}^2$  de cuenca.

Poniendo en relación los datos de la superficie de la cuenca con los del caudal absoluto obtenemos un caudal relativo medio anual de  $2,15 \text{ l/Km}^2/\text{sg}$  en Villalba Alta y de  $1,21 \text{ l/Km}^2/\text{sg}$  en Teruel. Estos nuevos valores, por un lado ratifican la escasez del caudal del río que nos ocupa. Por otro, manifiestan cierto mayor nivel de caudaloidad en su cuenca alta, como consecuencia del mayor número de precipitaciones registradas en la misma y posiblemente de la ausencia de afluentes que aporten de modo permanente agua al río Alfambra en su recorrido por la depresión de Alfambra-Teruel. Cabe pensar que la diferencia entre los caudales relativos registrados en ambas estaciones de aforo podría ser mayor, si tenemos presente la permeabilidad de la litología aflorante en la cuenca alta de éste río, que permite presuponer la percolación de un porcentaje no despreciable del volumen de las precipitaciones.

Cuando los ríos Alfambra y el Guadalaviar se unen en las proximidades de Teruel, el caudal aportado por el Alfambra supone el 38%, habiendo necesitado para recogerlo una cuenca sensiblemente superior a la recorrida por el Guadalaviar (959 Km<sup>2</sup>).

### Variación estacional

Con las medias mensuales y anual de cada uno de los años incluidos en nuestras series de datos, hemos calculado los módulos mensuales y anual para el conjunto de la serie. A su vez, con éstos hemos hallado los coeficientes de caudal que nos ayudarán a evaluar la variación que en el transcurso del año sufre el caudal del Alfambra.

En Villalba Alta (Fig. 2), se alcanza el máximo nivel de caudal en Mayo. Durante este mes, el caudal absoluto se cifra en 1,5 m<sup>3</sup>/sg y el relativo supera por única vez los 3 l/Km<sup>2</sup>/sg, lo que equivale a un coeficiente de caudal de 1'46. En el extremo opuesto, Septiembre posee los registros más bajos (caudal absoluto: 0'64 m<sup>3</sup>/sg; caudal relativo: 1'34 l/Km<sup>2</sup>/sg; coeficiente de caudal: 0'62). No obstante, los valores de caudal son tan parecidos durante los meses de Agosto, Septiembre y Octubre que podría decirse que el mínimo abarca a los tres.

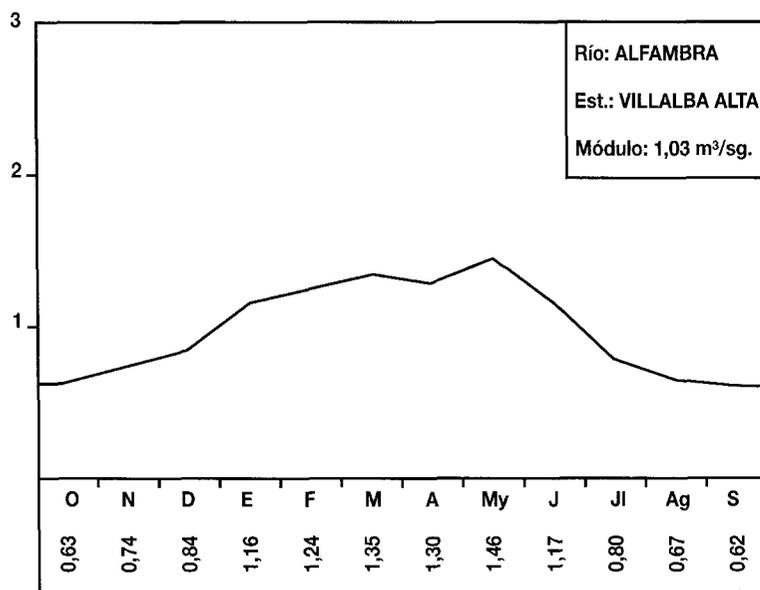


Figura 2.- Curva de variación estacional de caudal del río Alfambra en Villalba Alta.

La transición entre estos dos picos máximo y mínimo es lenta. Al comienzo del año hidrológico el caudal se encuentra prácticamente en su nivel mínimo, del que se irá apartando en los meses de Noviembre y Diciembre, pero siguiendo en valores muy bajos. En Enero se produce un pequeño despegue, el caudal supera el valor del módulo y sigue creciendo hasta Marzo para, después de un pequeño titubeo en Abril, alcanzar el citado máximo de Mayo. A partir de entonces el descenso es rápido hasta Agosto, prolongándose durante Septiembre. En definitiva, el caudal se mantiene por encima de ese valor medio teórico que supone el módulo desde Enero hasta Junio y por debajo los 6 meses restantes.

En Teruel (Fig. 3) se evidencia un máximo caudal en Marzo de  $2'42 \text{ m}^3/\text{sg}$  que equivalen a un coeficiente caudal de  $1'43$ . A continuación el agua encauzada desciende progresivamente hasta los  $0'87 \text{ m}^3/\text{sg}$  de Agosto, que corresponden a un coeficiente de caudal de  $0'51$ . En Septiembre se inicia un aumento sostenido que conducirá hasta el máximo. En el conjunto del año el caudal se mantiene por encima del módulo desde Diciembre hasta Mayo, claramente por debajo del mismo desde Julio a Octubre y, aunque también por debajo, prácticamente al nivel del módulo en los meses de Noviembre y Junio.

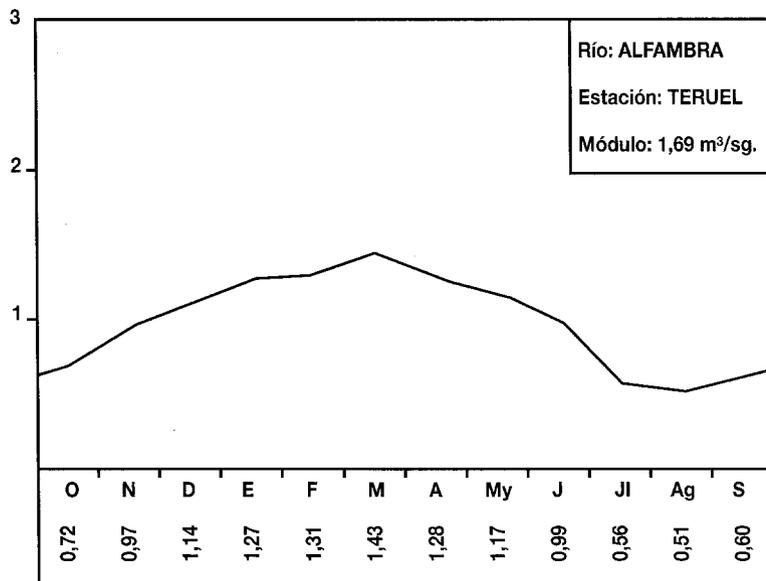


Figura 3.- Curva de variación estacional de caudal del río Alfambra en Teruel.

Como cabía esperar y según puede apreciarse en las Figuras 2 y 3, las curvas de coeficiente de caudal obtenidas en Villalba Alta y en Teruel son, a grandes rasgos, bastante similares, no sólo en cuanto a los valores que en ellas aparecen sino también en cuanto a sus inflexiones a lo largo del año. Sin embargo, en estas últimas se aprecian algunas disarmonías temporales que conviene comentar:

- En Villalba Alta desde que comienza el año hidrológico el coeficiente de caudal está por debajo de 1 hasta Enero, en tanto que en Teruel se supera este nivel en Diciembre y casi se alcanza en Noviembre. Entre las causas que podrían explicar esta diferencia habría que considerar la posible retención nival en la cabecera de la cuenca.

Por otro lado, en Teruel, ya en Junio el caudal se sitúa al nivel del módulo y en Julio marcadamente por debajo, en tanto que en Villalba Alta en Junio todavía el caudal supera claramente al módulo y en Julio aunque queda por debajo, no lo hace de forma tan acentuada como en la anterior estación. Entre las razones que podrían explicar este hecho creemos debe otorgarse un papel preponderante a la evapotranspiración, más acentuada en el interior de la depresión, donde se registran valores de temperatura más elevados, que en el tramo de cabecera de la cuenca.

- El máximo de caudal en Teruel se produce en Marzo, y en Villalba Alta en Mayo. En toda la superficie de la cuenca, las precipitaciones recogidas son sensiblemente superiores en Mayo que en Marzo (Forteza, 1984). Por eso, creemos que debe pensarse de nuevo en la elevada evapotranspiración que se produce en la depresión de Alfambra-Teruel, ya durante primavera, para explicar esta diferencia.
- Finalmente el mínimo en Teruel se centra en Agosto aunque hay valores muy parecidos en Julio, Agosto y Septiembre. Por su parte, en Villalba Alta el núcleo está en Septiembre, pero manteniéndose niveles muy bajos en Agosto, Septiembre y Octubre.

### **Caudales de crecida y estiaje**

Estos fenómenos hidrológicos sólo podrán ser conocidos en detalle cuando sean objeto específico de trabajos en los que se disponga de datos que midan la evolución horaria de los caudales. Nosotros, al no disponer de dichos datos hemos intentado acercarnos al conocimiento de las crecidas y estiajes experimentados por el Alfambra a partir de las máximas instantáneas, y de las medias diarias más alta y más baja que se han constatado también en cada uno de los meses de dicha serie.

En un primer análisis de los datos mencionados resalta la enorme frecuencia con que se registran valores medios diarios que duplican el módulo o que se quedan por debajo de la mitad de su valor. Sin duda, este hecho se encuentra distorsionado por el escaso nivel del módulo. No obstante, hay otros datos más concretos que vamos a ir exponiendo y que ratifican esta primera afirmación.

Así, por ejemplo, si examinamos los caudales medios diarios mínimos no tardamos en descubrir años en cuyos 12 meses ha habido días con un caudal medio inferior a la mitad del módulo (1950, Villalba Alta y Teruel; 1984, Villalba Alta). Igualmente, destacan periodos, esencialmente estivales, en los que durante varios meses seguidos hay días en que el caudal medio no ha llegado a  $0'1 \text{ m}^3/\text{sg}$  (1957, Villalba Alta; 1962, Teruel). En estos últimos casos, la observación del río sobre el terreno permite apreciar la falta de circulación superficial de caudal en amplios tramos.

Cuando los que analizamos son los caudales máximos instantáneos, apreciamos la enorme cantidad de ellos que permiten hablar de crecidas. Estos casos se multiplican entre los meses de Mayo y Septiembre, ambos inclusive, y resultan más numerosos en la estación de Villalba Alta que en la de Teruel, y, globalmente, también más repetidos para el conjunto del Alfambra que para el río Guadalaviar.

Si entre esas máximas instantáneas seleccionamos la más elevada de cada uno de los 12 meses del año, nos encontramos con los datos reflejados en la tabla 1, con los que podemos reflexionar acerca ya no sólo de la frecuencia de las crecidas sino de la propia intensidad de las mismas. Los máximos valores se han medido en Teruel, sin duda como consecuencia de que corresponden a una cuenca colectora más amplia. Así, en Agosto de 1950 el caudal que atravesó la estación de aforo turolense en una fase de crecida llegó a suponer  $81'95$  veces el módulo. Un valor próximo se repitió en Agosto de 1981 donde se alcanzó un valor equivalente a  $78'17$  veces el módulo. También en las crecidas que se producen durante Julio y Septiembre se alcanzan intensidades muy significativas (Tabla 1).

Por su parte, en Villalba Alta el máximo registro alcanzado durante la serie de años que nosotros estudiamos se cifra en  $59'51 \text{ m}^3/\text{sg}$ , medidos en Agosto de 1983. Este otorga una intensidad de  $57'77$  a la crecida en la que se inserta. En este punto de aforo, como puede apreciarse en la tabla, se alcanzan destacadas intensidades desde Mayo hasta Noviembre, e incluso en Enero, aunque este dato podría considerarse más accidental.

Tabla 1. - Máximas instantáneas (m<sup>3</sup>/sg). Fuente: M.O.P.U. Elaboración propia.

<u>Mes</u>	<u>Villalba Alta</u>	<u>Año</u>	<u>Intensidad</u>	<u>Teruel</u>	<u>Año</u>	<u>Intensidad</u>
E	49'75	1970	48'30	31'33	1970	18'53
F	14'85	1960	14'41	15'93	1960	9'42
M	11'10	1954	10'77	11'24	1969	6'65
A	8'81	1951	8'55	12'20	1969	7'21
My	34'15	1977	33'15	39'41	1956	23'31
J	16'08	1959	15'61	32'38	1955	19'51
Jl	49'11	1983	47'67	69'56	1955	41'15
Ag	59'51	1983	57'77	138'50	1950	81'95
S	30'91	1955	30'00	62'67	1981	37'08
O	32'33	1957	31'38	51'94	1957	30'73
N	46'48	1959	45'12	23'02	1959	13'62
D	16'89	1958	16'39	20'80	1958	12'30

Otra interesante cuestión que se desprende del análisis de los caudales medios diarios es la diversidad de modelos a los que responden las crecidas, tanto respecto a su intensidad como a su duración. Para constatar este hecho, cuya importancia debe hacerlo objeto de posteriores investigaciones, hemos elegido dos crecidas que responden a dos de los tipos de incremento de caudal más comunes para el Alfambra.

La primera data de Agosto de 1983, y se sitúa en un contexto de sequía bastante acentuada que determina la presencia de unos caudales exiguos. El hidrograma que hemos efectuado (Fig. 4) se inicia el día 15 del citado mes. Esa jornada el caudal medio del Alfambra en Villalba Alta se sitúa en 0'19 m<sup>3</sup>/sg, valor similar al de los días precedentes y que todavía se repite algunas fechas más. A partir del día 21 se inicia un incremento de escasa relevancia que se acelera al día siguiente y que cuando da lugar a un aumento de caudal que permite hablar de crecida es durante el día 23, en que se alcanza un valor medio de 8'9 m<sup>3</sup>/sg y se llega a un máximo instantáneo de 59'51 m<sup>3</sup>/sg.

Si el acceso al pico de la crecida ha sido rápido, también lo es el descenso de caudal que un día después está por debajo de 1 m<sup>3</sup>/sg.

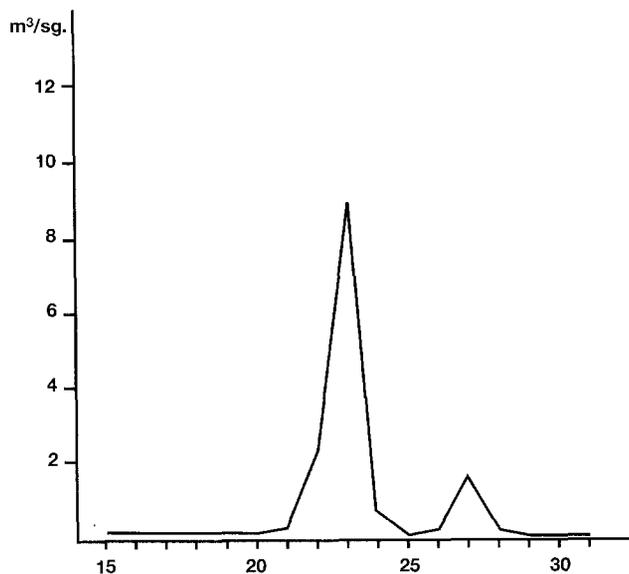


Figura 4.- Hidrograma de la crecida del río Alfambra en Agosto de 1983. Datos de la Estación de Aforo de Villalba Alta.

Como se aprecia en el hidrograma la curva de descenso es continua, con un sólo repunte correspondiente al día 27. Esta crecida, cuya dimensión real no acaba de ser definida por los datos medios diarios, se produce bajo una situación climática típica del estío, con dominio del anticiclón de las Azores y con desarrollo de una baja presión de carácter térmico sobre la Península Ibérica que será la causante de la tormenta que tan rápida y brevemente eleva el caudal del Alfambra. El incremento tan brusco de caudal está directamente ligado a la torrencialidad de las precipitaciones, y en la celeridad del descenso colabora la enorme sequedad existente en el suelo en dichas fechas.

Otro modelo de crecida es el recogido en el hidrograma de la Figura 5, que expresa la evolución del caudal del Alfambra en la estación de Villalba Alta desde el día 16 de Noviembre al 16 de Diciembre de 1959. Durante este periodo de tiempo, la situación atmosférica está definida por la presencia de bajas presiones templadas con frentes asociados, que al atravesar la Península Ibérica provocan varios momentos de precipitación. Como consecuencia de la precipitación habrá un lógico incremento de caudal, que en este caso se convierte en una crecida, y como resultado de la repetición cíclica de esta precipitación se genera un hidrograma de la crecida con varios picos. La curva de ascenso culmina en el primero de ellos el día 22 de Noviembre, tras un

rápido incremento de caudal durante el día anterior. Inmediatamente comienza el descenso progresivo, pero manteniendo registros altos hasta el día 30. Se inicia el mes de Diciembre con un primer repunte que alcanza los  $9 \text{ m}^3/\text{sg}$  el día 2 y otro de más importancia que lleva el día 4 a un caudal medio de  $11,7 \text{ m}^3/\text{sg}$ . A partir de entonces la curva de descenso marca una lenta y paulatina pérdida de caudal. Esta da paso a una curva de agotamiento que evidencia la conservación de un buen nivel de caudal durante un considerable periodo de tiempo. La máxima instantánea ( $23'02 \text{ m}^3/\text{sg}$ ) diferencia lo sucedido en este caso con lo acontecido en el primero analizado, ya que supera por muy poco el caudal medio diario alcanzado en el pico principal de la crecida.

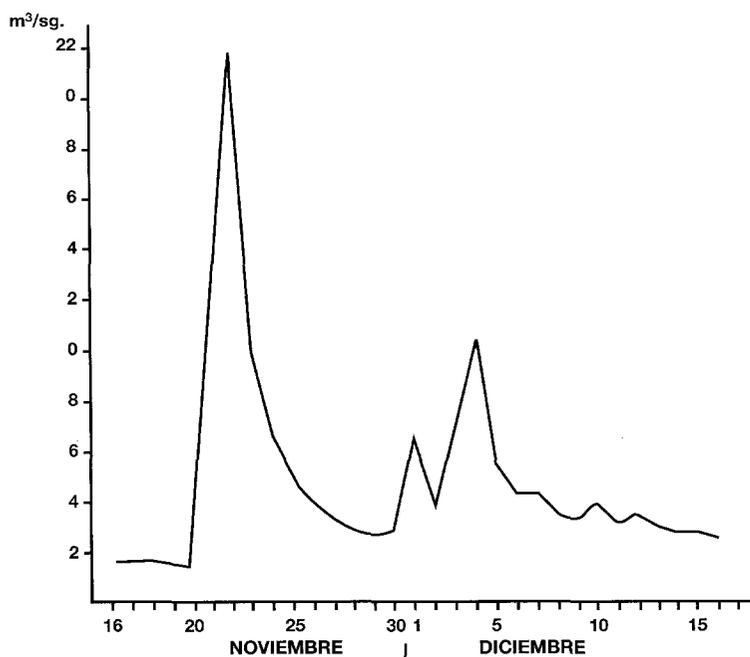


Figura 5.- Hidrograma de la crecida del río Alfambra en Noviembre de 1959. Datos de la Estación de Aforo de Villalba Alta.

Sin duda, los hidrogramas analizados presentan enormes diferencias tanto respecto a la importancia de los picos como a la duración del acontecimiento de crecida. Sin embargo, entre ellos hay un factor común: el régimen de precipitaciones es el principal determinante de la curva que presentan.

### Irregularidad interanual

Sin abandonar nunca los límites de la escasez de caudal descrita, los valores medios anuales obtenidos para los años estudiados ofrecen cierta oscilación. Esta manifiesta el lógico paralelismo entre lo que sucede en dos estaciones de aforo que pertenecen a una misma cuenca, de tamaño más bien reducido. Así, en ambos puntos el máximo caudal medio anual se midió en 1972, cifrándose en 2'42 m<sup>3</sup>/sg en Villalba Alta, y en 3'38 m<sup>3</sup>/sg en Teruel. Del mismo modo, el valor mínimo se anotó en 1950, quedándose en 0'37 m<sup>3</sup>/sg y en 0'58 m<sup>3</sup>/sg, respectivamente, en las estaciones antes citadas. Según estos registros la irregularidad quedaría evaluada en torno a 6 (6'5 Villalba Alta, 5'8 Teruel), bastante por debajo del valor (15'78) asignado por Masachs (1948).

En el caso del aforo de Villalba Alta, de los 28 datos disponibles, en 14 ocasiones el caudal medio anual ha superado el módulo y en otras tantas ha quedado por debajo. En Teruel, son 16, sobre un total de 30, las veces en que el caudal medio anual resulta inferior al módulo. Un hecho a destacar es que durante los 4 años de la década de los 80 incluídos en la serie de Villalba Alta, el caudal medio anual se mueve muy cerca del valor mínimo expresado en el párrafo anterior. Así, para 1981 y 1984 hemos obtenido valores de 0'44 y 0'42 m<sup>3</sup>/sg respectivamente; por su parte, si completamos los meses en los que no existen datos durante 1982 y 1983 con el valor medio de ese mes obtenido para la serie completa, sus caudales medios anuales serían de 0'49 y 0'31 m<sup>3</sup>/sg. Recuérdese que estos años coinciden con un periodo climático extremadamente seco.

### CONCLUSIONES

En coherencia con el objetivo de este trabajo y según hemos expuesto en su introducción, las conclusiones que exponemos a continuación no llevan a una definición exhaustiva de la hidrología de la cuenca del Alfambra, pero sí a una explicación del comportamiento básico del caudal de su curso fluvial principal.

- La cantidad de agua encauzada por el Alfambra puede ser considerada como escasa tanto si se tiene en cuenta la extensión de la cuenca como si se evalúa en cifras absolutas. Eso sí, el caudal relativo es sensiblemente mayor en Villalba Alta que en Teruel, reflejando la mayor caudaliosidad del río en su tramo alto.

- Los incrementos y descensos de caudal, con suficiente entidad como para definir acontecimientos de crecida y estiaje, se producen de forma reiterada. Las crecidas, concentradas en su mayor parte entre Mayo y Septiembre, han alcanzado

intensidades muy destacables. Responden a modelos, que deberán estudiarse en profundidad, diferentes pero que siempre guardan una estrecha relación con el régimen de las precipitaciones.

Los estiajes se acentúan con la evaporación estival, hasta el punto de poder abarcar todo el verano. En ese caso, gran parte del cauce fluvial del Alfambra queda sin lámina superficial de agua temporalmente.

- Como consecuencia de los rasgos anteriores, podríamos apuntar que el comportamiento hidrológico del Alfambra guarda gran semejanza con el de las ramblas y barrancos del ámbito mediterráneo.

- El máximo de caudal es claramente primaveral en su cuenca alta, con un desplazamiento hacia finales de invierno-comienzo de primavera en su tramo bajo. El mínimo es siempre estival, aunque ligeramente más desplazado hacia el otoño en la cuenca alta. Estos rasgos nos permiten atribuir al río Alfambra un régimen de tipo pluvial, que en la estación de Villalba Alta podría tener alguna leve matización de carácter nival.

- La irregularidad interanual, que es reflejo de la que poseen las precipitaciones, presenta valores próximos a 6. Un aspecto destacado de esta irregularidad interanual es el exiguo nivel al que se ha colocado algunos años un caudal ya habitualmente escaso.

## BIBLIOGRAFIA y FUENTES

CUADRAT, J.M.; PEÑA, J.L. y SANCHEZ, M.: *El clima de la provincia de Teruel*, Cartillas Turolenses, 17, Instituto de Estudios Turolenses, (en prensa).

FORTEZA, M. (1985): *Caracterización agroclimática de la provincia de Teruel*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

GUTIERREZ, M. y PEÑA, J.L. (1976): "Glacis y Terrazas en el curso medio del río Alfambra (prov. de Teruel)", *Boletín Geológico y Minero*, T.LXXXVII-VI, 561-570, Madrid.

HERNANDEZ, A. et al. (1985): *Mapa Geológico de España, escala 1:200.000, Hoja 47, Teruel*, I.G.M.E. Madrid.

I.N.M. Boletín Meteorológico Diario, Instituto Nacional de Meteorología, Madrid.

- LOZANO, M.V. (1986): "Las acumulaciones cuaternarias del curso alto del río Alfambra (Serranías de Gúdar, provincia de Teruel)", *Teruel*, 75, 9-33, Instituto de Estudios Turolenses.
- LOZANO, M.V. (1988): *Estudio geomorfológico de las Sierras de Gúdar (Provincia de Teruel)*, Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza, 804 p. y anexo cartográfico, (Inédita).
- M.A.P.A. (1985): *Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de la provincia de Teruel, escala 1:200.000*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- MASACHS, V. (1948): *El régimen de los ríos peninsulares*, C.S.I.C. Instituto "Lucas Mallada" de Investigaciones Geológicas, 511 p. Barcelona.
- M.O.P.U.: Aforos, 8. Confederación Hidrográfica del Júcar, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Dirección General de Obras Hidráulicas.
- PEÑA, J.L. (1983): "Las acumulaciones cuaternarias de la confluencia de los ríos Alfambra y Guadalaviar en las cercanías de Teruel", *Actas VII Coloquio de Geografía de Pamplona de 1981*, 2, 255-259, Salamanca.
- PEÑA, J.L.; GUTIERREZ, M.; IBAÑEZ, M.J.; LOZANO, M.V.; RODRIGUEZ, J.; SANCHEZ, M.; SIMON, J.L.; SORIANO, M.A. y YETANO, L.M. (1984): *Geomorfología de la provincia de Teruel*. Instituto de Estudios Turolenses, Tecnigraf S.A. 149 p., Zaragoza.
- QUEROL, J.V. (1991): *Ecología y explotación de los bosques turolenses*, Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza, (Inédita).
- SANCHEZ, M. (1985): "El clima de la ciudad de Teruel", *Teruel*, 73, 135-167, Instituto de Estudios Turolenses, Teruel.
- SANCHEZ, M. (1989): *Geomorfología de la Depresión de Alfambra-Teruel-Landete y sus rebordes montañosos*, Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza, 926 p. y anexo cartográfico, (Inédita).
- SANCHEZ, M.; PEÑA, J.L. y MOYA, C. (1986): "Aportación al conocimiento del régimen fluvial de los ríos Alfambra y Guadalaviar o Turia a su paso por Teruel", *Teruel*, 76, 27-49, Instituto de Estudios Turolenses, Teruel.