

APROXIMACIÓN A LA GESTIÓN DEL AGUA EN CASTEJÓN DE MONEGROS (HUESCA)

José Antonio CUCHÍ¹ | José Luis VILLARROEL¹ | Carlos GARCÉS²

RESUMEN.— Este artículo presenta varios ejemplos sobre la gestión del agua en Castejón de Monegros, en la semiárida comarca de Monegros. Se complementa con información histórica de pleitos relacionados con el agua en esa localidad, alguno con la Casa de Ganaderos de Zaragoza y otros con el monasterio de Sigena.

ABSTRACT.— This paper presents several examples of water management in Castejón de Monegros, in the semi-arid region of Monegros, complemented by historical information on water-related lawsuits in that village, some between the Casa de Ganaderos of Zaragoza and with the Monastery of Sigena

KEY WORDS.— Water, irrigation, semi-arid area, Castejón de Monegros, Huesca (Spain).

INTRODUCCIÓN

Por su aspecto patrimonial, hay cierto interés en el estudio de los sistemas tradicionales de gestión del agua en las zonas semiáridas monegrinas,

Recepción del original: 15-9-2018

¹ Grupo de Tecnologías en Entornos Hostiles (GTE). Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A). Edificio I+D+i. Universidad de Zaragoza. C/ Mariano Esquillor, s/n. E-50018 ZARAGOZA. cuchi@unizar.es, jlvilla@unizar.es

² garcesmanau@gmail.com

hoy prácticamente abandonados y en fase de desaparición. En esta línea, y durante los últimos tiempos, se ha dedicado algún trabajo a documentar sistemas de captación singulares como la fuente del Milagro de la cartuja de Monegros (RAUSA y cols., 2016), el sistema de aguas superficiales de Valdezaragoza – partidor de las Bastaresas de Lanaja (CUCHÍ y cols., 2018) y La Madre de Castejón de Monegros y su conducción subterránea (GISBERT y cols., 2017).

Este artículo se centra en las estrategias de captación y gestión del agua en el entorno de Castejón de Monegros, junto con alguna documentación histórica de tipo legal sobre conflictos en esta materia, complementando en parte el último trabajo mencionado.

CASTEJÓN DE MONEGROS

Castejón de Monegros está situado en el centro de esta comarca semiárida. Una parte importante de su término municipal se sitúa en la cuenca hidrográfica de val de Zapata, encajada en el espinazo que separa las llanuras monegrinas del norte y del sur. Con suaves alturas, en torno a los 600 metros, en esta zona el límite de términos por el norte sigue la divisoria de aguas por la sierra de Pallaruelo, mientras que por el sur hace lo mismo por las sierras de Farlé y Santa Quiteria. Por el oeste, la güega con Lanaja ocupa la cabecera hidrográfica citada, en un límite prácticamente lineal en dirección noreste-suroeste.

A la altura del núcleo urbano, Valdezapata se abre y se insinúa una antigua continuidad en la hidrología superficial por La Valle y el barranco del Peguero hacia la Valcuerna. Al sureste, el término se extiende por la llanura meridional de los Monegros y los límites con La Almolda son más políticos que geográficos. Sin embargo, por el noreste, la linde se dirige hacia el Alcanadre, en el accidentado entorno de Jubierre, salvando un espectacular escarpe. Por allí, accede a las terrazas del río por la orilla derecha e incluso pasa a la orilla opuesta formando un promontorio, sin límites geográficos precisos, en las terrazas fluviales, y lindando con el término municipal de Sena, hasta cruzar la A-131. Esto le permite disponer, hoy en día, de unas 700 hectáreas de regadío en la Comunidad de Regantes de LASESA (Lastanosa, Sena y Sariñena).

Salvo las terrazas fluviales del Alcanadre, el término está cubierto por materiales del Mioceno continental del Ebro; calizas blancas, yesos y limos lacustres muy erosionables y surcados por vales. La vegetación natural es de tipo semiárido.

Su único núcleo, Castejón de Monegros, *Castellón de Mon negros* en documentos antiguos, tiene un origen desconocido. A partir de la conquista cristiana pasa a ser aldea de Sariñena, de la que se independiza gradualmente. La construcción más elevada y muy característica de la localidad es la actual ermita de San Fabián y San Sebastián, resto de un castillo en caliza local que fue desmontado. GUITART (1979: 153) fecha esta edificación en la primera mitad del siglo XIII, mientras que CASTÁN (2004: 171-172) se inclina por fecharlo en el siglo XIV.

Es evidente que la localidad dispuso en el pasado de importantes ingresos, probablemente relacionados con el pastoreo invernal. En 1399, compran a Sariñena el rincón de Jubierre (BUIL y cols., 2011). Este lugar y el resto del término se compran en 1419 (MADOZ, 1985 [1845-1850]: 141). El 22 de marzo de 1587 adquieren de Felipe II la condición de villa, cuando ya tenían concejo con estatutos y nombramiento de justicia para cuantías menores (BUIL y cols., 2011).

Su economía se ha basado en parte en la agricultura, condicionada por la aridez del clima, en el carboneo y, sobre todo, en la ganadería trashumante, del Pirineo o del llano, que durante el invierno aprovechaba los pastos locales. El arriendo de hierbas para la trashumancia suponía una importante fuente de ingresos para la localidad, además de los servicios de hospedaje y avituallamiento para los pastores. Tras las desamortizaciones del siglo XIX y las roturaciones del XX, no es fácil saber cuál era la superficie pastable municipal antigua, a la que habría que añadir los barbechos particulares, en año y vez o año y dos veces. Hoy el Ayuntamiento solo dispone de pastos municipales en Jubierre, para unas cinco mil ovejas. Hay recuerdo reciente de la presencia de ganaderos de Ochagavía, Roncal, Ansó y Sallent. Hacia 1960 un ganadero de Garde pagó 140 000 pesetas por la hierba.

En consonancia con la afluencia invernal de ganados, la localidad tenía una feria de ganado ovino que se celebraba durante seis días en torno al día

de San Antón, en enero. Según parece se realizaba al abrigo de los soporales de la iglesia parroquial, que lleva el significativo nombre de Nuestra Señora de la Lumbre.

LOS RECURSOS HÍDRICOS DE CASTEJÓN DE MONEGROS

Es evidente que, en este medio semiárido, la gestión de los recursos hídricos es fundamental. Salvo la lejana agua permanente del Alcanadre, la mayor parte del territorio depende directa o indirectamente de las escasas e irregulares precipitaciones, a través de las limitadas escorrentías superficiales temporales, y de las aguas subterráneas.

Las precipitaciones presentan valores medios anuales ligeramente superiores a los 400 milímetros con fuertes oscilaciones interanuales (CREUS y cols., 1996; CREUS, 1998: 58). Las sequías pueden ser duras y largas. La temperatura media está cercana a los 13 °C, con una fuerte oscilación anual, en una horquilla que puede superar los 50 °C. La evapotranspiración potencial anual es alta, superando los 800 milímetros. El suelo solo mantiene un nivel aceptable de humedad durante los meses de invierno para el crecimiento de la vegetación natural xerófila, que sirve de pastos invernales para los ganados trashumantes. La botánica de las comunidades vegetales de este sector del valle del Ebro se describe en BRAUN-BLANQUET y DE BOLÒS (1987). Su valor nutritivo ganadero se estudia en BARRANTES y cols. (2004a, b, c y 2005) y REINÉ y cols. (2004).

Los temporales de otoño y primavera y, sobre todo, las tormentas veraniegas originan en las vales avenidas tipo *flash flood*, de corta duración, que pueden ser muy destructivas. A efectos del almacenamiento natural de agua en el suelo, y el oportuno desarrollo vegetal, la infiltración de los suelos y de las rocas locales, poco estudiada, es un factor decisivo que se modifica sustancialmente por laboreo, abandono de tierras o pisoteo del ganado.

Aunque en los balances teóricos de agua en el suelo no se deducen drenajes profundos, es evidente la existencia de acuíferos en la base del relleno de las vales más importantes como Valdezapata. Es muy posible que, además de la lluvia directa sobre la superficie de la val, generalmente cultivada, la recarga incluya parte de las escorrentías de las laderas perifé-

ricas de las vales al llegar a la superficie del relleno de estas. Los espesores saturados son muy modestos y oscilan con las variaciones interanuales de lluvia (CUCHÍ, 1989). En estos acuíferos, el agua fluye siguiendo el curso del barranco original. Variaciones en la pendiente longitudinal o en el espesor del relleno modifican la profundidad del freático desde la superficie, en ocasiones reflejada por la presencia de freatofitas e, incluso, dando afloramientos puntuales y temporales de agua. Estos indicios han debido de ser utilizados históricamente en la excavación empírica de pozos en los Monegros.

CAPTACIÓN DE AGUA SUPERFICIAL: EL AGUA DE MONTE

La captación de escorrentías superficiales derivadas de algunas precipitaciones se puede hacer favoreciendo la infiltración *in situ*, mediante el laboreo y el abanclado, o recogiendo las escorrentías de zonas baldías mediante agüeras y dirigiéndolas hacia zonas de cultivo o balsas de variada tipología.

Abanclado

La técnica más elemental para la gestión del agua superficial es el abanclado artificial con disminución de la pendiente. Puede hacerse mediante construcción de muros de piedra que, además, retienen sedimentos de las escorrentías en su parte superior. También se hacen recortando la pendiente longitudinal de la val o ladera y adosando un muro al corte o dejando una espuela en tierra, más soluciones mixtas. El abanclado reduce la velocidad de las aguas superficiales, aumenta la profundidad del suelo y, mediante laboreo y alcorcado, incrementa la infiltración. Menor pendiente supone menos escorrentía superficial, menos erosión, más almacenamiento de agua en el perfil del suelo, más productividad agraria y más recarga de aguas subterráneas. Pero exige un mantenimiento e incluso su reconstrucción, especialmente tras avenidas importantes. Esta técnica ha sido muy usada en el norte de África y en el cercano Oriente. Véanse, por ejemplo, EVENARI y cols. (1968 y 1982), OWEIS y cols. (2001 y 2004), BECKERS y cols. (2013).

La vista aérea del termino de Castejón revela un impresionante trabajo de abancalado (fig. 1), fruto de una importante inversión en mano de obra y de transporte de sillares que aparecen precortados por diaclasas geológicas. El paisaje es especialmente espectacular en la parte occidental del término. No hay información sobre cuándo se empezó a utilizar esta técnica en el valle del Ebro, que parece venir de antiguo, pero se especula que hubo un pico de construcción de estas estructuras en el siglo XVIII, coincidiendo con un repunte poblacional. Este paisaje cultural tiene un evidente valor patrimonial (fig. 2), pero las estructuras necesitan un adecuado mantenimiento, difícil en el momento actual de disminución de la mano de obra rural y de mecanización de la agricultura.

Al favorecer el almacenamiento de agua en el perfil del suelo, los bancales incrementan también la recarga de las aguas subterráneas. De forma consciente, esta técnica se ha utilizado en diversas zonas semiáridas en el

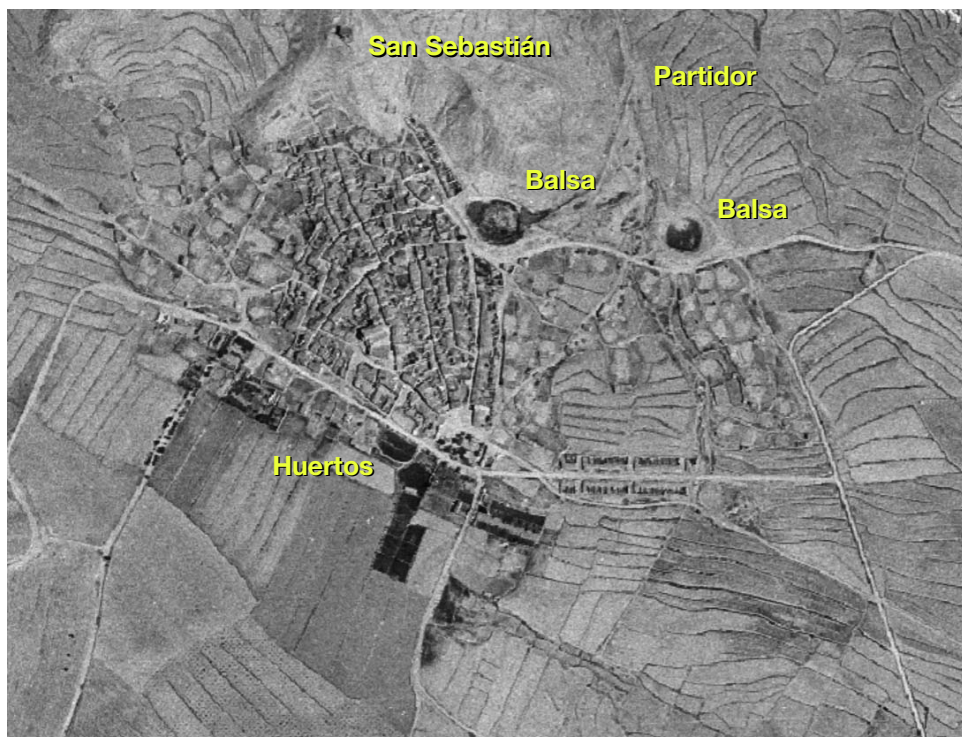


Fig. 1. Imagen aérea de Castejón de Monegros en 1956.
(CNIG-IGN, Vuelo americano Serie B)



Fig. 2. Muro de bancal y vista del relleno entre Castejón de Monegros y La Madre.



Fig. 3. Bancales transversales en *el Manantial* (Valdezapata).

mundo mediterráneo y en algunas zonas del Alto Aragón, y se cita localmente para recarga de La Madre, donde se habla de un *punchado*. Es posible que los bancales de la figura 3, situados aguas arriba de La Madre, también cumplieran esta función, al embalsar parcialmente el agua de las avenidas temporales. La zona se conoce como *los Manantiales*, por aflorar esporádicamente algo de agua subterránea.

Balsas para personas y animales

La recogida de escorrentías superficiales se ha utilizado para el abastecimiento de personas y de animales. La técnica más elemental es la recogida de agua de los tejados de edificios, el *agua de canalera*, a algún tipo de aljibe cerrado de muy modesta cabida. El método exige, además, eliminar las primeras aguas para suprimir tierras y materia orgánica, incluidos pequeños animales muertos, y la limpieza periódica del contenedor.

Mayores volúmenes se obtienen gestionando las esporádicas escorrentías del terreno mediante agüeras, acequias jerarquizadas hacia las balsas. Como se describe en PEDROCCHI (1998: 74), se diferencian los usos humanos y los ganaderos. Las de abastecimiento humano son prismáticas, con paredes de piedra, y provistas, ocasionalmente, de estrechas escaleras, que controlaban el acceso al agua (fig. 4, izquierda). Las ganaderas, como las del Consejo y de la Sierra, son vagamente troncocónicas, en tierra y suave pendiente que permite el acceso simultáneo de numerosos animales (fig. 4, derecha). En muchos casos se presentan asociadas. Las balsas recogen



Fig. 4. Balsa de agua buena (izquierda); balsa ganadera (derecha).

ETRS89 H: 30. X: 722333;Y: 4612268.

abundantes sedimentos, lo que obliga a su limpieza periódica. Suelen acumular plantas rodantes tipo capitanas.

A efectos de consumo, una persona puede necesitar del orden de los 5 l/día. Hay que tener en cuenta que la vida del pastor trashumante era francamente sobria y las condiciones de sus cabañas eran muy básicas. Una oveja consume volúmenes del mismo orden. Había también que contar con algunos caballos, mulos y asnos para transporte, que demandan mayor cantidad de agua y de mejor calidad que las ovejas.

Algunas localidades monegrinas utilizaron este sistema para abastecimiento público. Un breve listado, no exhaustivo, se presenta en CUCHÍ y cols. (2017). La mayor parte de estos sistemas de recogida de aguas se han roturado a partir de abastecimientos desde el canal de Monegros.

Las balsas son un sistema barato pero poco eficiente para conservar agua. La evaporación, directamente relacionada con la temperatura, la radiación solar y el viento, e inversamente con la humedad relativa del ambiente, puede eliminar varios milímetros (l/m^2) al día. La infiltración a través de la base, aun en suelos arcillosos, es de uno o dos órdenes de magnitud mayor.

El riego con escorrentías superficiales

Las esporádicas escorrentías, canalizadas por caminos y agüeras, tenían también un claro interés para usos agrícolas, bien por conducción del agua hacia campos abancalados o bien por acumulación en balsas para riego de huertos.

Un ejemplo de ambas técnicas en Castejón aparece en un documento del Archivo Histórico Provincial de Zaragoza (AHPZ) (J011941/00002). Es una protesta de Francisco Antillón, vecino de la villa de Castejón de Monegros, contra José Buil, vecino de la misma y barón de la Cruz Roja, título del que informan BUIL y cols. (2011: 127). Apellido y título aparecen implicados en diversos pleitos antes y después de la guerra de la Independencia, por lo que puede haber alguna duda entre Buil padre o hijo, pero parece que la persona aludida en este legajo es José Buil Ximénez y no su padre, José Buil Foz.

En el legajo arriba citado, en un primer documento fechado el 14 de marzo de 1798, Francisco Antillón presenta una firma contra José Buil. En

un segundo documento, nombra a sus procuradores: Manuel Herrero, Antonio Lafiguera y Licer Moliner, siendo testigos Foradada y Joseph Castejón, de la villa. Es escribano Theodoro Matheo Buesa y el documento es bastanteado por Agustín Alegre. Antillón expone que tiene un campo de 2 cahíces de tierra blanca con algunos empeltres en la huera de los bancales del Heredero, y que confronta con el camino de Valfarta, el camino de Santa Ana y campo de Francisco Mayoral, que riega de tiempo inmemorial de una “huera” que conduce las aguas que se recogen dentro y fuera de la villa, y va a parar a su campo, pero hay quien le quiere “turvar, vejar y molestar” en este derecho. En Zaragoza, ante Ángel Elizondo, presenta como testigos a Bernardo Gavín, de 64 años, quien se lo oyó a su padre, y a Viturián Ibar; Bernardo Ceresuela (66 años), quien lo regó por orden de Francisco Mayoral, anterior dueño del campo, y que ese campo tenía derecho a riego y se lo oyó a Jusepe Juan Antón y Domingo Tormes. Por último, Joaquín Morón (60 años), que se lo oyó a su padre, Melchor, y a Jusepe Urzia. Por su parte, Joseph Buil nombra, el 19 de noviembre de 1796, como procuradores a Pedro Nolasco Guillén, Thomás Gudal, Andrés de Fraire, Sebero Payán y Licer Moliner. Son testigos Joaquín Moreno y Bardají y Josef Crespo, estudiantes de jurisprudencia en la Universidad Literaria de dicha ciudad (Zaragoza). Sigue el signo de Miguel Assín y Roca, escribano. Bastantea el doctor Samitier. El documento concuerda con el original por firma de Pasqual de Almágel. El barón de la Cruz Roja contrafirma diciendo que es propietario de unos huertos sitios en la partida del Plano, que confronta con la balsa del mismo nombre, y que los riega con las aguas que discurren por las *balles* y se recogen por una huera en la balsa. Y que ha tenido noticia de que le quieren “turbar, bejar y molestarle” en dicho uso, goce y posesión pacífica. Asimismo, señala que también su padre ha contrafirmado. El 17 de marzo la Audiencia envía la contrafirma a Antillón y, como este no contesta, el 14 de mayo de 1798, Juan de Guillelmi y Andrada, teniente general de los Reales Ejércitos de Su Majestad, gobernador y capitán general de Aragón y presidente de la Real Audiencia, admite la contrafirma y comunica al primer querellante que “os inhibimos, que de fecha ni de otra manera indebida, ni socolor y pretexto de la Firma, no por otra causa, turbéis, vegéis ni molestéis al dicho D. Joseph Buil”. El 20 de junio se hace un primer intento de comunicar la provisión de contrafirma a Antillón a cargo de Buesa, en casa de aquel. Su hija María Ana informa de que está segando en el campo,

pero días más tarde recibe la comunicación. Aquí acaba este legajo. Pero es claro que la mala relación entre ambos continuó (ES/AHPZ J/011409/000003, J/000944/000013 y J/000946/000018). Desde luego, Buil parece tener una mala relación con el Ayuntamiento. Así, en 1784 se querrela contra la propuesta de empleos en la villa (ES/AHPZ – J/010572/000005) y hay otros legajos, antes y después de la guerra de la Independencia, donde el barón de la Cruz Roja, y en un caso su esposa, aparecen en pleitos, alguno por deudas. Su estudio y sus análisis desbordan este artículo.

Un estudio aerofotogramétrico e informes orales indican que en el entorno cercano a Castejón se regaban unas 2 hectáreas con el agua de La Madre, como se ve en la figura 1. Parece que regaban con el acuerdo entre los usuarios, aunque hay recuerdo de toma de decisiones en la materia por Luis Alcrudo Foradada, juez municipal hacia 1915.

Además, pudo regarse con agua del barranco de Ballesteros, que desde el norte llega al este del núcleo urbano, y del que se nutrían dos balsas que se ven en la figura citada. La distribución original del agua se realizaba desde un azud cercano a la localidad (fig. 5). En sus cercanías se encontraba el tejero del pueblo. De las balsas, solo la oriental, la *nueva*, subsiste en su aspecto original (fig. 6) y se empleaba para abrevar ganados. Se recuerda alguna avenida, que sobrepasó a esta y que afectó al barrio *nuevo*, construido en el clásico estilo de Regiones Devastadas. La occidental, que servía para beber, tenía otras dos menores adjuntas para decantación. Hoy se ha transformado en depósito de agua potable local por bombeo, desde el canal de Monegros.

Hacia 1970 se construyó un embalse en el barranco de Ballesteros, probablemente dentro del programa de *lagos colinares* del Instituto Nacional de Colonización. Recogía las escorrentías de unas 120 hectáreas de monte. Al parecer, solo muy esporádicamente ha recogido escorrentías, como en la lluviosa primavera de 2018.

Es difícil saber la superficie que se regaba de forma evidentemente eventual dentro del término municipal. En el borrador de ALBASINI (1980) se consignan 38 hectáreas en Castejón, de pozos y ríos varios, pero está tachado y se corrige a cero hectáreas. En este inventario no parece recogerse la superficie regada por la acequia de Jubierre. En ese momento, todavía no



Fig. 5. Azud y partidor (*las tajaderas*) del barranco de Ballesteros.



Fig. 6. Balsa nueva. Diciembre de 2017.

estaba transformada la actual comunidad de regantes de LASESA (Lastanosa, Sena y Sariñena), donde a partir de la década de 1980 se puso en riego el término de Castejón, situado al norte del Alcanadre.

EL AGUA SUBTERRÁNEA

Como ya se ha señalado, en la base de los rellenos de las vales, circulan aguas subterráneas, en acuíferos libres y someros, que se captan en pozos y manantiales. Son recursos muy modestos pero importantes por su continuidad en el tiempo y su relativa protección frente a la contaminación. En su contra, algunas de las aguas pueden acumular excesivas sales.

Los pozos

Un pozo tradicional es una excavación vertical realizada a mano hasta encontrar el nivel freático. Alcanzado este, se puede perforar algo en la zona saturada, con riesgo creciente sobre los trabajadores, siendo necesaria la consolidación de las paredes y la construcción de un brocal para evitar caídas de personas o animales. El descenso del freático, en fuertes sequías, puede permitir profundizar el pozo. El agua se extraía a mano mediante pozal y carrucha, laborioso trabajo cuando se trataba de abrevar a un rebaño numeroso.

Sin duda, el pozo más conocido en Castejón de Monegros es el denominado de *Los Ganaderos* (H30T. X: 0725374; Y: 4615475; Z: 527 metros).



Fig. 7. Pozo de Los Ganaderos (22 de diciembre de 2017) (izquierda); interior del pozo de Los Ganaderos (derecha).



Fig. 8. Pozo Romallal (izquierda); interior del pozo (22 de diciembre de 2017) (derecha).

Es rectangular, de $1,9 \times 1,5$ metros. El brocal tiene una altura de 0,75 metros. El pozo se encontraba seco en diciembre de 2017 y la profundidad total desde el borde del brocal es de 7,16 metros (fig. 7). Habitualmente está seco.

Un segundo pozo, denominado *del Romallal* (ETRS89. H30T. X: 727975; Y: 4612636), se encuentra en Valdezapata, 900 metros aguas arriba de La Madre. Es también un pozo rectangular, de $1,27 \times 2,18$ metros, revestido en sillares. El agua subterránea afloraba a 6,90 metros, prácticamente la profundidad del pozo, en diciembre de 2017. El pozo se encontraba en un edificio, hoy sin techo.

La Madre

Evidentemente, el manantial más importante de Castejón es La Madre, cuyas características han sido descritas en GISBERT y cols. (2017). A partir de este, hay una larga conducción, por supuesto muy costosa, y que Castejón se vio indudablemente obligado a realizar. Las preguntas son cuándo y por qué.

En el punto en que se encuentran los conocimientos actuales, la respuesta parece radicar en un interesante proceso que se encuentra en el Archivo de la Casa de Ganaderos de Zaragoza (ES/FCG – Caja 279_Ligamen 150_25). Es un proceso civil del procurador general de la Casa de Ganaderos de Zaragoza y Pedro Luis Laporta, ciudadano y ganadero de Zaragoza, contra los jurados y concejo de la villa de Castejón de Monegros, acerca de

que estos “reparen un abrevadero y no priven las posadas a los pastores zaragozanos”. Merece la pena transcribirlo parcialmente resumido.

21 de octubre de 1620. Zaragoza.

Ante don Lupercio Gerónimo de Contamina, justicia de ganaderos de la ciudad de Zaragoza, compareció Gerónimo Mipanas, notario causídico y ciudadano de Zaragoza, como procurador general sustituto de la Casa de Ganaderos y de Pedro Luis Laporta.

Y en dichos nombres dijo que teniendo en los montes blancos de la villa de Castejón de Monegros, en los cuales los ganados de los vecinos de Zaragoza, según los reales privilegios de ella, pueden pacer y andar libremente, un barranco en el cual, de agua viva o de recogerse del cielo, había agua competente para poder en ella beber los ganados que por dichos montes blancos pastoreasen, por parte del dicho lugar de Castejón han salido y a mano han cegado dicho barranco y agua que en él había, de tal manera que no pueden abrevar los ganados.

Y asimismo han impuesto a las personas que quieren dar posada y masar a los pastores zaragozanos otras imposiciones para el beneficio de dicha universidad, añadiendo el coste de las posadas a los dichos pastores zaragozanos. Todo contra fuero, justicia y razón y contra los reales privilegios, acto de corte y costumbre inmemorial de la presente ciudad y corte.

Se pide al justicia que mande reparar dichos daños y proceder contra el concejo de Castejón.

El justicia mandó intimar a los dichos jurados y concejo de Castejón de Monegros que dentro de tres días después de la íntima de esta provisión desenronen y manden desenronar y limpiar el dicho barranco y abrevadero, de tal manera que cómodamente puedan abrevar los ganados. Y asimismo que no permitan que a los posaderos y personas que quisieren masar y dar posada a los pastores zaragozanos se les impongan imposiciones ni a los dichos pastores se les haga pagar más por ello de lo acostumbrado.

Y si razones tienen relevantes, aquellas vengan a dar ante nos dentro el dicho tiempo de tres días.

Figura más adelante el documento de íntima al concejo de Castejón, realizado el 22 de octubre en la localidad monegrina, de lo ordenado el 21 por el justicia.

29 de octubre de 1620.

Ante el justicia Lupercio Gerónimo de Contamina comparecieron Diego Martel, ciudadano de Zaragoza, como procurador general de la Casa y

Capítulo de Ganaderos de Zaragoza, y Pedro Luis de Laporta, ciudadano y ganadero de Zaragoza.

Dijeron que se había intimado a los jurados y concejo de Castejón lo ordenado por el justicia el día 21.

Y alegaron que como los dichos intimados no hayan dado razones ni obedecido en reparar el abrevadero del agua viva de sus montes blancos siquiere manantial, que suplicaban y suplicaron se mandase enviar a reparar a costas de los intimados, y para ello enviar un comisario con un perito que lo haga.

29 de octubre de 1620. Juan Luis Pérez, procurador de la Casa de Ganaderos, presentó unas letras a Pedro Perales, oficial de la Casa, que se incluyen a continuación. El jurado de ganaderos Contamina las envía al concejo de Castejón de Monegros. En ellas dice que:

Estos días pasados, por parte del procurador general de la Casa y Capítulo de Ganaderos de Zaragoza y de Pedro Luis de Laporta, ciudadano y confadre y ganadero de esta ciudad, se querelló ante nos de que en los montes blancos de esa villa o lugar habían enronado un manantial que de agua viva hay y recogido el agua en una acequia onda, de tal manera que los ganados de los vecinos de esta ciudad que, iuxta los reales privilegios y costumbre inmemorial de esta ciudad han podido y pueden pacer en dichos montes blancos, quedaban imposibilitados de poder pacer por no tener abrevadero otro alguno en dichos términos sino el de dicha agua viva y fuente, y en él, estando como estaba, no podían ni pueden abrevar.

Sigue explicando que el 22 de octubre se habían intimado al concejo de Castejón sus letras. Y, ante su falta de respuesta, las partes personadas en el proceso le habían pedido que

nombrase un comisario para que fuese al barranco donde está el manantial y agua viva para que viese y reconociese aquel, en compañía de algún ganadero perito, y que no hallándolo suficiente ni de forma que los ganados puedan abrevar en él cómodamente, pongan a costa de nao un pedazo de él, sin impedimento del discurso del agua y manantial.

Les comunica que ha nombrado como comisario a Pedro Perales, uno de sus porteros, y a Arnáu Lesquián, ganadero y ligallero de la Casa de Ganaderos. Las letras están fechadas en Zaragoza el 29 de octubre de 1620.

30 de octubre. Castejón de Monegros. Pedro Perales, portero de la Casa de Ganaderos, comparece ante Mateo de Castellón, jurado mayor del concejo de Castejón. Perales “le hizo ostensión de su maza e insignia de oficial

real, requiriéndole le tuviese por tal y por comisario de dicha Corte y Casa de Ganaderos”. A continuación intimó las letras del justicia de ganaderos de 29 de octubre a Mateo de Castellón y Pedro Belenguer, jurados del concejo de Castejón.

31 de octubre de 1620. En los términos y montes blancos de Castejón de Monegros, hacia Zaragoza:

En un manantial de agua viva que hay como quien va de Zaragoza a dicha villa camino real, que nace debajo de una cruz de piedra que hay en dicho camino, y pasa dicho manantial por una acequia pequeña arrimado a una viña de Andrés Ferrer, labrador vecino de dicha villa, y a cosa de doscientos pasos poco más o menos debajo de do nace dicho manantial,

comparecieron Pedro Perales y Arnáu Lesquián, juntamente con el notario y los testigos.

Y en virtud de su comisión Perales, junto con Lesquián, vio y reconoció

dónde más convenía señalar un abrevadero para que en él pudiesen beber los ganados zaragozanos en una acequia por do discurre el agua que nace de dicho manantial, y en el puesto que le pareció más cómodo señaló cincuenta pasos para hacer dicho abrevadero a costa de nao, por ser la acequia muy estrecha y honda.

A continuación Diego Puymartón y Guillem Piedranaba, guardas de la Casa de Ganaderos, señalaron este abrevadero.

6 de noviembre de 1620. Ante el justicia Contamina comparece Juan Luis Pérez, notario causídico, como procurador general sustituto de la Casa de Ganaderos y de Pedro Luis de Laporta. Se ordena a Sebastián Ferrer, notario real, que traiga el proceso original por él actitado. El notario lo trae. Se titula “Proceso del procurador general de la Casa de Ganaderos de Zaragoza” (este proceso está incluido también, y ya se ha extractado, en sus fechas correspondientes).

El procurador Pérez pide que se mande haber relación de Arnáu Lesquián, ligallero perito nombrado y que ha ido con el comisario nombrado, si en el pedazo de acequia que han puesto a costa de nao y señalado por abrevadero en el manantial de Castejón de los Monegros, juxta lo proveído en este proceso, puede beber el ganado.

Y el justicia mandó a Arnáu Lesquián que hiciese relación de lo que sabía y había visto, el cual dijo que de ninguna manera pueden beber los ganados discurriendo el agua de dicho manantial por la dicha acequia, ni en

el pedazo que de aquel se ha designado a costa de nao, por ser el agua que discurre muy poca, ni yendo por allí se puede hacer abrevadero cómodo sin excesivos gastos.

Y que encaminando el agua por la mano izquierda del dicho manantial yendo hacia dicha villa (por un barranquizo por donde antes que los dichos de Castejón hiciesen la acequia por donde ahora dicha agua discurre) podrían los ganados abrevar con comodidad, y aunque dicha agua vaya y discurra por allí no estorbará el discurso de ella, porque también irá a parar adonde por dicha acequia va a parar de presente, lo cual se puede hacer con muy poco gasto.

Y luego el procurador pidió al justicia que mandase enviar de nuevo a hacer dicho abrevadero y volver dicho manantial en dicha forma que antes estaba. El justicia así lo ordena, enviando de nuevo a Perales y Lesquián.

En el proceso están incluidas también las letras del justicia de Ganaderos Contamina al concejo de Castejón, en las que se comunican estas últimas decisiones.

7 de noviembre de 1620. Elección y presentación de firma ante el justicia de Aragón (Martín Bautista de Lanuza, que ejerció entre 1691 y 1622).

Ante el justicia Lupericio Gerónimo de Contamina comparece Antonio Mateo de Latasa, notario causídico y ciudadano de Zaragoza, como procurador legítimo de los justicia, jurados, concejo y universidad, singulares personas, vecinos y habitantes de la villa de Castejón.

Dijo que a noticia de sus principales había llegado que se habían hecho ciertas provisiones y diligencias acerca de las pasturas y aguas de los montes dezmaríos, fuentes, manantiales, encañamientos, acequias y otros. Y que no consentía en ello. Y que sobre ello había hecho elección de firma de greuges en la corte del Justicia de Aragón. Presenta unas letras originales de firma emanadas de dicha corte, de fecha 27 de octubre de 1620.

4 de febrero de 1621. Zaragoza. Ante Gerónimo de Abenia, lugarteniente del justicia, comparece Cristóbal Ruberto, notario causídico de Zaragoza, como procurador del concejo de Castejón. (Están también incluidos, en varias páginas, el nombramiento de Latasa del año 1617, como procurador del concejo de Castejón, y la elección de firma en la corte del justicia de Aragón).

El pleito se trasladó a otra instancia y ya no figura en el documento citado. Las referencias, “acequia enronada, muy estrecha y onda, camino de Zaragoza”, parecen coincidir con las características de La Madre y su conducción en galería, en gran parte, pero no toda, enterrada. Así, la construcción debió de realizarse en el verano de 1620, en la línea de lo señalado por BENITO

(2004a y b), y los pastores se dan cuenta en su retorno a los pastos de invierno durante el otoño de 1620. Es un momento particularmente duro en el Alto Aragón, con un periodo largo de sequía. DIEGO DE AYNSA (1619) cita una serie de actos religiosos en Huesca por las sequías de 1609 y 1610; Ramón de Huesca, en INGLADA (1984: 68), refiere una terrible sequía de 1614-1615 con moja de san Úrbez; SALAS (1989: 196) confirma el incremento de la mortalidad en esos años que son recordados por Diego José de Dormer; el padre HUESCA (2010 [1796]: 364) señala que en 1614 hubo mucha hambre en todo el reino y que en 1615 murieron en Huesca 1609 personas en nueve meses; LATORRE (1989) confirma la sequía de 1614 y cita una peste al año siguiente a partir de la producción agraria. En el listado de catástrofes de SATUÉ (1991: 135) se recoge que en 1610 hubo una peregrinación de los pueblos del norte de las Cinco Villas a santa Orosia en Jaca, mientras que en 1621 se juntaron 5000 romeros y 125 cruces en San Úrbez de Nocito. Otros trabajos indican que la sequía afectó a amplias zonas del mediterráneo español. Así, FELIPO (1985) reseña una serie de sequias en Castellón en 1614, 1616, 1619, 1622, 1625, 1627, 1628 y 1631.

Pastoreo y sequía han sido siempre una mala combinación y han dado lugar a numerosos conflictos entre nómadas y sedentarios en disputa por los puntos de aguada. En el territorio de Castejón, donde las balsas debieron de secarse, la acequia entre el manantial de La Madre y el núcleo urbano debía de constituir un foco irresistible para los sedientos rebaños con efectos evidentes sobre la calidad de las aguas. Es de suponer la existencia de normativas estrictas sobre las entradas de ganados en la acequia, pero es sabido que las ovejas son seres testarudos, y ni escuchan ni saben leer. La solución, cara pero expeditiva, era enterrar la fuente y la conducción. Posiblemente y una vez más, un acontecimiento extremo debió de precipitar una decisión, quizás largamente debatida. Parece que se hizo rápido, sugiriendo que esperaban una reacción contraria por parte de la Casa de Ganaderos. Además, probablemente a modo de impuesto indirecto, parece que intentaban sufragar parte del pago incrementando los precios a los servicios, pan y habitación, de los pastores. El viejo recurso a los impuestos indirectos de consumo.

No sabemos cómo finalizó el pleito. Pero hay que señalar que hoy el único abrevadero conocido relacionado con La Madre, se encuentra junto a la fuente del núcleo urbano.

AGUA SEGURA, PERO LEJANA: JUBIERRE EN EL ALCANADRE

La alternativa última, siguiendo la famosa frase de Mahoma y su montaña, era ir a buscar el agua del río más cercano: el Alcanadre. En 1419, la compra de Jubierre llevó el término municipal de Castejón de Monegros hasta el Alcanadre y más allá, dándole acceso a una importante fuente de agua para abastecimiento, abrevado de ovejas, riego y energía molinar. Esta agua estaba a 14 kilómetros, a unas tres horas y media, desde Castejón en carro, y debiendo salvar un impresionante gradón de 200 metros de desnivel. El acceso al agua supuso, sin embargo, la vecindad con el poderoso monasterio femenino de Sigena, de la Ínclita, Sagrada y Militar Orden de San Juan Bautista de Jerusalén, también conocida como Orden de los Caballeros de Malta y antes de Rodas. Las monjas eran señoras del monte de Cajicorva, lindante con el Alcanadre, Jubierre y la partida de las Almunias de Sariñena. Por último, hay que tener en cuenta que el Alcanadre tenía importantes avenidas que modificaban el cauce y arrasaban huertas y, sobre todo, destruían azudes, cuyo mantenimiento era fundamental para el buen funcionamiento de las acequias y de los molinos.

La primera referencia a una acequia en Jubierre aparece en 1215 en un documento de compraventa (ES/AHPHU-S-000004/000003) donde parece interpretarse la reciente construcción de una conducción. En 1426, ya hay un acuerdo entre los concejos de Castejón de Monegros y de Sena y el monasterio de Sigena, por el que se aprueban los capítulos y las ordenanzas insertos para el aprovechamiento del agua de la acequia de la Ribera, “vulgarmente llamada de Juvierre” (ES/AHPHU-S-000029/000003). El problema es que se denomina *Jubierre* a ambos lados del río. En ambas orillas había canal, el de la orilla derecha salía a terrenos de Sigena y el de la orilla izquierda a terrenos de Castejón. Todo hace pensar que esta acequia de la ribera sea la de la orilla izquierda.

En una guarda en pergamino de un documento aparece un esquema, probablemente del siglo XVI, en el que se señalan los molinos de Albalatillo y Jubierre. El azud del segundo se encuentra bajo la confluencia del Alcanadre y de la Ysuela, nombre histórico del actual Flumen (ES/AHPHU-12032/2). En la parte exterior de la guarda figura el apellido Sangorrín y la fecha de 1575, que posiblemente posdataría al plano. En este esquema solo se incluye una acequia de Jubierre por la orilla derecha.



Fig. 9. Esquema del azud y de los molinos en la zona de Jubierre.

En 1616 se firma un acuerdo, a treudo, de una serie de tierras de Sigena a cambio de rehacer el azud y la acequia (BUIL y cols., 2011). Posiblemente el interés era servir al molino, dada la necesidad de moler el trigo para hacer harina, algo que, hasta inicios del siglo XX, solo se podía lograr mediante molinos de viento o hidráulicos. En el cercano Bujaraloz recuerdan la existencia de molinos de viento, pero en el Alto Aragón, como se ve claramente en PALLARUELO (1994), se preferían los fluviales. Castejón e incluso La Almolda se servían del de Jubierre. Y este molino fue causa de conflicto entre Castejón de Monegros y el monasterio de Sigena.

El caso es que el 22 de octubre de 1717 Francisco Ondeano, en nombre de la priora María Josepha de Ayerbe, presenta un escrito (AHPZ-J/012059/000005). Dice que los de Castejón, para llevar agua del Alcanadre a un molino, han hecho una estacada de sesenta pasos y han pasado por el monte de las monjas. Pide que lo demuelan todo y a costa de los primeros. Se nombra procuradores a Antonio Urrea, Francisco Ondeano y Antonio del Molino; testigos, al licenciado Joseph García, ordinario de la parroquial iglesia del monasterio, y a Juan Urriés, racionero de la iglesia, residente en el monasterio. Y firma el notario Joseph Regales, domiciliado en Alcolea de Cinca.

El 8 de septiembre Joseph Gómez, en nombre del Ayuntamiento y villa de Castejón, solicita que se le entreguen los autos que se le han comunicado

por oficio de don Joseph Manuel de Lope y Christóbal de Villarreal para poder alegar. Y lo hace diciendo que el azud está en término propio para el molino

arinero y riego de cierta porción de tierras. [...] Y porque, en esa razón experimentando que con distintas calzadas de incas, rama, arena y piedras llamada vulgarmente glera se le ha pretendido a mi parte desviar la corriente del río de su azud, y açequia mi parte ha podido precaver el daño a fin solo e mantener la corriente del río sin novedad ni mudación de cauce.

Dice que la otra parte no presenta documentación al respecto. Los regidores de Castellón de Monegros, en este momento, son Joseph Anoro y Calvo, Salvador Aynosa, Beturián Berroy y Francisco Jarisuelo.

El problema de fondo, además de pasar por tierras del monasterio, es la competencia que el molino de Jubierre hace al molino de Albalatillo, en el que tienen intereses el monasterio de Sigena y el Hospital Real y General de Nuestra Señora de Gracia de Zaragoza. Este último parecía pasar por serias dificultades económicas a principios del siglo XVIII, entre otras cosas porque Zaragoza acogía a numerosos pobres por la calidad de su asistencia benéfica e incluso por convertir la asociada Real Casa de Misericordia en cárcel de mujeres gitanas (GÓMEZ URDÁÑEZ, 2004).

El pleito es largo y merece un estudio más detallado. De forma resumida, inicialmente es Feliciano Bracamonte Rodríguez de las Barillas, mariscal de campo, gobernador de Aragón, quien ordena dar conocimiento a Castejón. Parece que no hay respuesta. Vuelve a reclamar el monasterio señalando que Castejón ha recibido notificación el 15 de diciembre de 1717 y no ha respondido ni el 23 de marzo de 1718 ni el 29 de abril de 1719. En 1726, en nombre de los regidores del Hospital y de Sigena, siendo Manuela de Sesse priora, Ondeana afirma que el pleito está “sobreseído algunos años hace”, que quieren proseguir y que se cite por retardado al Ayuntamiento de Castejón. Comparece Joseph Gómez, que tiene un poder de Castejón sobre un pleito con la villa de Biescas y otros lugares sobre pastos y tránsitos de ganados, indicando que si se han retardado es para alegar más en forma. Hay informes detallados de escribanos que van de Zaragoza a Castejón, que pernoctan en Monegrillo. Pero las cosas se complican para Castejón. Su abogado renuncia por impago. Se oficia sobre nuevas obras en el azud y se repiten los requerimientos, esta vez con Alejandro de Cecile, capitán general y

presidente de la Audiencia. El 25 de junio de 1731, se ordena la demolición. Hay actas notariales de Joseph Mirallas, notario de Sariñena, en las que se reconocen el azud y la acequia. El último documento de este legajo es una conminación a la ejecución bajo pena de 50 escudos.

El asunto debió de prolongarse porque en 1780 hay un testimonio de protesta del monasterio al arrendador del molino de Jubierre (ES/AHAP-HU-F-000008/000013). En ella, el notario Lorenzo Noguerras, de Barbastro, llamado por Francisco Pérez, de Sena, como procurador del monasterio, junto con Gerónimo Barráu, vecino de Sena y alcalde de Cajicorva, encuentra obreros de Castejón, Villanueva de Sigena y Albalatillo reparando el azud del molino de Jubierre, por orden de su arrendador Francisco Trilla, haciendo caballetes en el azud y acarreando maderas, leña y piedras de los montes de Castejón. Reconocen que están en el monte de Cajicorva propiedad del monasterio, donde todavía existe el topónimo de la *paridera de las monjas*. El notario los intima a que cesen las obras y levanta acta el 18 de agosto de 1780, figurando como testigos Joseph Casaña, de Albalatillo, y Vicente Carbonel, de Villanueva de Sigena. Probablemente el asunto se fue dilatando. Y el problema se complicaba por las derivas del cauce del río

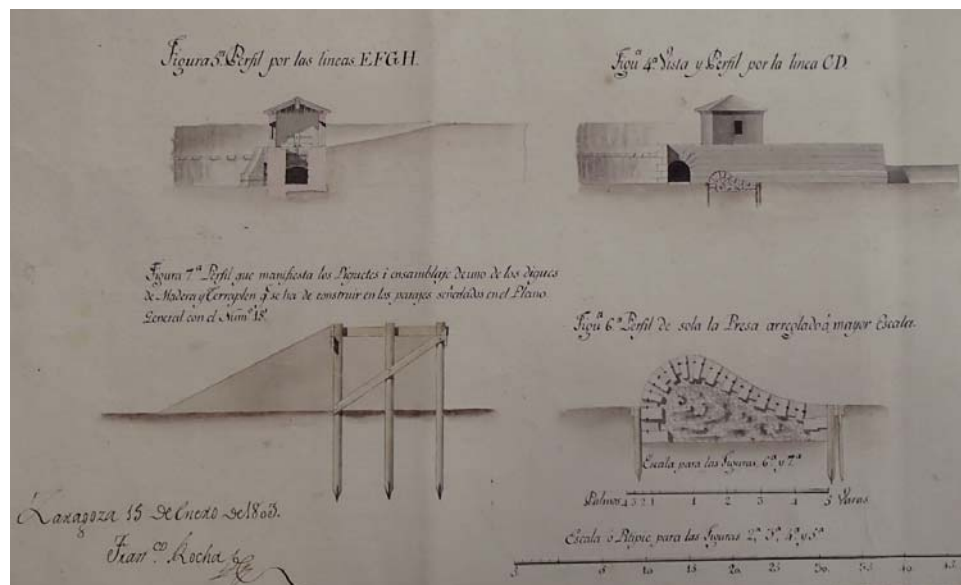


Fig. 10. Detalle del plano de 1803.

durante las avenidas, que afectaban al azud e incluso arrasaban la conducción y las huertas. Así, en 1803, por orden del Real Acuerdo, a petición del monasterio, Francisco Rocha levantó un plano precioso, en el que se planteaba la construcción de un nuevo azud con piedra para servir a la acequia de la orilla izquierda hacia Sena, que incluía un desvío del río por la ribera opuesta (ES/AHPHU-S-000058/0000119). Un detalle se presenta en la figura 10. Sin saber si se construyó, en la actualidad hay un azud que sirve a esta acequia, pero se observan trazados abandonados de acequia aguas arriba. Desde luego, el tema de las acequias de Jubierre, por ambos lados, como el del resto de los sistemas tradicionales de riego del Alcanadre, merece un estudio detallado.

Acabaran como acabasen los juicios, pasada la guerra de la Independencia y la desamortización de 1835, hacia 1920 aún se molía en Jubierre. Se afirma que el azud fue destruido por una avenida durante la última guerra civil. En la fotografía aérea de 1946 todavía se pueden observar restos de azud (fig. 11).

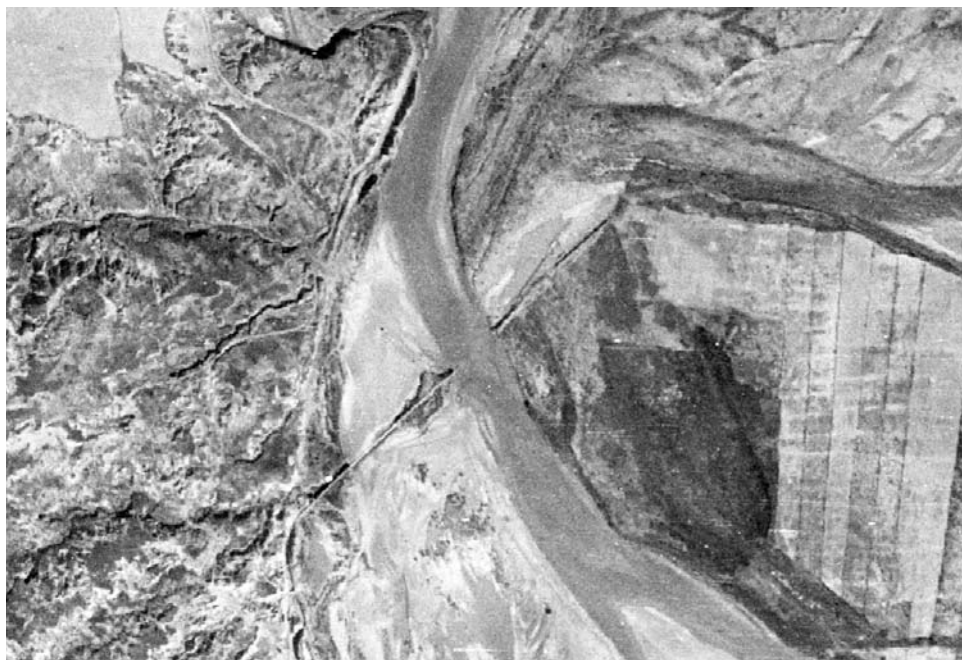


Fig. 11. Posible azud de la acequia izquierda de Jubierre en 1946.
(CNIG-IGN, Vuelo Americano Serie B)

El terreno regable por la acequia izquierda de Jubierre pasó en un momento hoy desconocido, tal vez con la desamortización de Madoz, a la familia Buil, que da nombre a una finca de 14 hectáreas que incluye la zona regable. No se recuerda que hubiera allí huertos vecinales.

A MODO DE CONCLUSIÓN

La gestión histórica del agua en la semiárida zona monegrina, en este artículo centrada en Castejón de Monegros, pone de manifiesto la capacidad de la población local para adaptarse a un medio que podía ser muy duro, en especial durante las fuertes sequías, y en buscar soluciones a sus problemas, en muchos casos a través de conflictos variados.

AGRADECIMIENTOS

Destacamos la amabilidad de Ana María Puey, alcaldesa de Castejón de Monegros, y la sabiduría de José Puey Ezquerro, de la misma localidad. Agradecemos la excelencia profesional de A. Serrano, del Archivo de la Casa de Ganaderos de Zaragoza; de A. Oliva, E. Puyol y S. Navarro, de la biblioteca del IEA; E. Escar, A. Oliva, R. Serrano, N. Hijós, I. Arner, L. Blanco y M.^a A. Escar, de la biblioteca de la Escuela Politécnica Superior de Huesca; M. Alfranca, L. F. Jaime, A. B. Justes, J. M. Tierz y el resto del personal del Archivo Histórico Provincial de Huesca. Asimismo, han sido de gran utilidad los comentarios de los doctores Joaquín Ascaso y Ramón Reiné sobre los pastos monegrinos para entender la perspectiva de los pastores trashumantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBASINI, C. (1980). *Provincia de Huesca. Inventario de regadíos a fecha 30 de septiembre de 79*. Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario. Madrid. Informe inédito. 10 pp.
- AYNSA, F. D. de (1619). *Fundación, excelencias y cosas memorables de la antiqüísima ciudad de Huesca*. Imprenta de Pedro Cabarte. Huesca. [20], 660, [16] pp.
- BARRANTES, O., R. REINÉ, J. ASCASO, A. MENDOZA, A. BROCA y C. FERRER (2004a). Pastos arbustivos y pastizales del tipo lasto-timo-aliagar de la depresión del Ebro en la

- provincia de Huesca. Tipificación, cartografía y valoración. En B. García Criado, A. García Ciudad, B. R. Vázquez e I. Zabalgoeazca (eds.), *Pastos y ganadería extensiva*: 601-606. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. Salamanca.
- BARRANTES, O., R. REINÉ, J. ASCASO, A. MENDOZA, A. BROCA y C. FERRER (2004b). Pastizales (albardinales) y pastos arbustivos xerófilos (sisallares) de la depresión del Ebro en la provincia de Huesca. Tipificación, cartografía y valoración. En B. García Criado, A. García Ciudad, B. R. Vázquez e I. Zabalgoeazca (eds.), *Pastos y ganadería extensiva*: 607-611. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. Salamanca.
- BARRANTES, O., R. REINÉ, J. ASCASO, A. MENDOZA, A. BROCA y C. FERRER (2004c). Pastos arbustivos gipsófilos y halófilos de la depresión del Ebro en la provincia de Huesca. Tipificación, cartografía y valoración. En B. García Criado, A. García Ciudad, B. R. Vázquez e I. Zabalgoeazca (eds.), *Pastos y ganadería extensiva*: 613-618. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. Salamanca.
- BARRANTES, O., R. REINÉ, A. BROCA, S. GONZALO, J. ASCASO y C. FERRER (2005). Tipificación de los pastos de monte en Aragón. En B. de la Roza, A. Argamentería, A. Martínez y K. Osoro (eds.), *Producciones agroganaderas: gestión eficiente y conservación del medio natural*: 771-775. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. Salamanca. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario de Asturias. Gijón.
- BECKERS, B., J. BERKING y B. SCHÜTT (2013). Ancient water harvesting methods in the drylands of the Mediterranean and Western Asia. *eTopoi. Journal for Ancient Studies*, 2: 145-164.
- BENITO, M. (2004a). La fuente de Castejón de Monegros: Una fábrica de Agua (1). *Diario del Alto Aragón*, 13 de junio de 2004.
- BENITO, M. (2004b). La fuente de Castejón de Monegros: Una fábrica de Agua (2). *Diario del Alto Aragón*, 27 de junio de 2004.
- BRAUN-BLANQUET, J., y O. DE BOLÒS (1987). *Las comunidades vegetales de la depresión del Ebro y su dinamismo*. Ayuntamiento de Zaragoza. Zaragoza. 278 pp., 48 tablas.
- BUIL, J. J., M.^a B. ZABALZA e I. ICART (2011). *Castejón de Monegros. Territorio, patrimonio, historia*. Ayuntamiento de Castejón de Monegros. Castejón de Monegros. 137 pp.
- CASTÁN, A. (2004). *Torres y castillos del Alto Aragón*. Diario del Alto Aragón. Huesca.
- CREUS, J. (1998). El clima de los Monegros. En C. Pedrocchi (ed.), *Ecología de los Monegros*: 55-66. IEA / Centro de Estudios de los Monegros. Huesca.
- CREUS, J., Á. FERNÁNDEZ y E. MANRIQUE (1996). Evolución de la temperatura y precipitación anuales desde el año 1400 en el sector central de la depresión del Ebro. *Lucas Mallada*, 8: 9-28.
- CUADRAT, J. M.^a (2012). Reconstrucción de los episodios de sequía en el nordeste de España a partir de las ceremonias de rogativas. *Nimbus*, 29-30: 177-187.
- CUCHÍ, J. A. (1986). *Aportaciones al conocimiento de los suelos salinos de Aragón*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación / INIA (Tesis doctorales INIA, 79). Madrid. 400 pp.

- CUCHÍ, J. A. (1989). *Aportaciones al conocimiento de los suelos salinos de Aragón*. INIA (Serie monográfica de tesis doctorales del INIA, 79). Madrid. 400 pp.
- CUCHÍ, J. A., P. MARTÍN RAMOS y J. A. RAUSA (2018). Captación de aguas superficiales temporales en zonas semiáridas monegrinas: el azud y partidur de Valdezaragoza (Lanaja). *Anales de la Fundación Joaquín Costa*, 30: 21-38.
- EVENARI, M., L. SHANAN y N. H. TADMOR (1968). Runoff farming in the desert. I. Experimental layout. *Agronomy Journal*, 60 (1): 29-32.
- EVENARI, M., L. SHANAN y N. H. TADMOR. (1982). *The Negev: the challenge of a desert*. Harvard UP. Cambridge (Mass.). 437 pp.
- FELIPO, A. (1985). Producción y consumo de vino en el País Valenciano durante el siglo XVII: los manifiestos de 1627-1631. *Saitabi*, 35: 127-150.
- GISBERT, M., M. PASTOR, J. L. VILLARROEL, J. A. RAUSA y J. A. CUCHÍ (2017). La Madre de Castejón de Monegros. *Lucas Mallada*, 19: 165-184.
- GÓMEZ URDÁÑEZ, J. L. (2004). La Real Casa de Misericordia de Zaragoza, cárcel de gitanas (1752-1763). En M.^a Á. Sobaler y M. García (coords.), *Estudios en homenaje al profesor Teófanos Egido*: vol. 1, 329-343. Junta de Castilla y León. Valladolid.
- GUITART, C. (1979). *Castillos de Aragón, 1: desde el siglo IX al segundo cuarto del XIII*. Librería General. Zaragoza. 191 pp.
- HUESCA, R. de (2010 [1796]). *Teatro histórico de las Iglesias del Reino de Aragón, t. VI: Estado moderno de la Santa Iglesia de Huesca*. IEA (Colección Rememoranzas, 11). Huesca. VIII + 614 pp.
- INGLADA, J. (1984). El intervencionismo municipal ante las crisis de subsistencias y epidémicas del siglo XVII, según las "Cartas misivas" de la ciudad de Huesca. *Argensola*, 97: 57-98.
- LATORRE, J. M.^a (1989). La producción agraria en el obispado de Huesca (siglos XVI-XVII). *Revista de Historia Jerónimo Zurita*, 59-60: 121-171.
- MADOZ, P. (1985 [1845-1850]). *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de ultramar. Provincia de Huesca*. P. Madoz. Madrid. Ed. facsímil: Ámbito Ediciones / DGA. Valladolid. 335 pp.
- OWEIS, T., D. PRINZ y A. HACHUM (2001). *Water harvesting: indigenous knowledge for the future of the drier environments*. ICARDA. Alepo. 41 pp.
- OWEIS, T., A. HACHUM y A. BRUGGEMAN (2004). *Indigenous water-harvesting systems in West Asia and North Africa*. ICARDA. Alepo. 173 pp.
- PALLARUELO, S. (1984). *Los molinos del Alto Aragón*. IEA (Colección de Estudios Altoaragoneses, 39). Huesca. 310 pp.
- PEDROCCHI, C. (1998). *Ecología de Los Monegros: la paciencia como estrategia de supervivencia*. IEA / Centro de Desarrollo de Monegros. Huesca. 430 pp.

- RAUSA, J. A., J. L. VILLARROEL y J. A. CUCHÍ (2016). La fuente del Milagro (cartuja de las Fuentes, Sariñena). *Lucas Mallada*, 18: 31-45.
- REINÉ, R., O. BARRANTES, J. ASCASO, A. MENDOZA, A. BROCA y C. FERRER (2004). Pastos arbustivos de coscojar en la provincia de Huesca. Tipificación, cartografía y valoración. En B. García Criado, A. García Ciudad, B. R. Vázquez e I. Zabalgoeazca (eds.), *Pastos y ganadería extensiva*: 619-624. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. Salamanca.
- SALAS, J. A. (1989). La población aragonesa en la Edad Moderna (siglos XVI-XVII). En VV. AA., *Historia de Aragón. I. Generalidades*: 189-198. IFC. Zaragoza.
- SATUÉ, E. (1991). *Religiosidad popular y romerías en el Pirineo*. IEA. Huesca. 308 pp.