

EL SISTEMA DE AZUD-CIMBRADO COMO COMPONENTE FUNDAMENTAL EN LA NORIA DE SANGRE DE LA CUENCA DEL BAJO ALMANZORA. ASPECTOS BÁSICOS DE SU CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL

ANTONIO GRANERO GALLEGOS
Universidad de Almería

Y

FRANCISCO JOSÉ MARTÍNEZ LÓPEZ
Ingeniero técnico industrial

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, el agua ha supuesto un actor crucial de supervivencia y desarrollo en el Levante almeriense. El permanente esfuerzo por su control y acceso dio lugar a elaboradas formas de extracción, transporte, almacenaje y distribución, verdadera muestra de ingenio popular y anónimo, aunque, normalmente, de imprecisa cronología.

La cuenca Baja del río Almanzora se halla en la región del Mediterráneo donde insistentemente se enfatiza sobre lo avanzado de su estado de desertización. Sin duda, ningún otro territorio europeo tiene un bioclima tan árido y tampoco ningún otro muestra tan originales ecosistemas vegetales. Se trata de una región accidentada en donde abundan los suelos calizos y donde el cultivo se ha extendido hasta zonas a veces con menos de 200 mm. de precipitación anuales.

La provincia de Almería con un clima mediterráneo semidesértico es, posiblemente, la de menor pluviosidad de toda la península, aunque existen notables diferencias de unos lugares a otros dentro de la misma. Ésta aumenta con la latitud y descende hacia el Este. A esta situación hay que añadir el hecho de que existe una gran variabilidad en la regularidad de las precipitaciones, concentrándose la mayor parte de las mismas en cortos periodos, lo que hace desarrollar un régimen de cauces prácticamente secos durante buena parte del año.

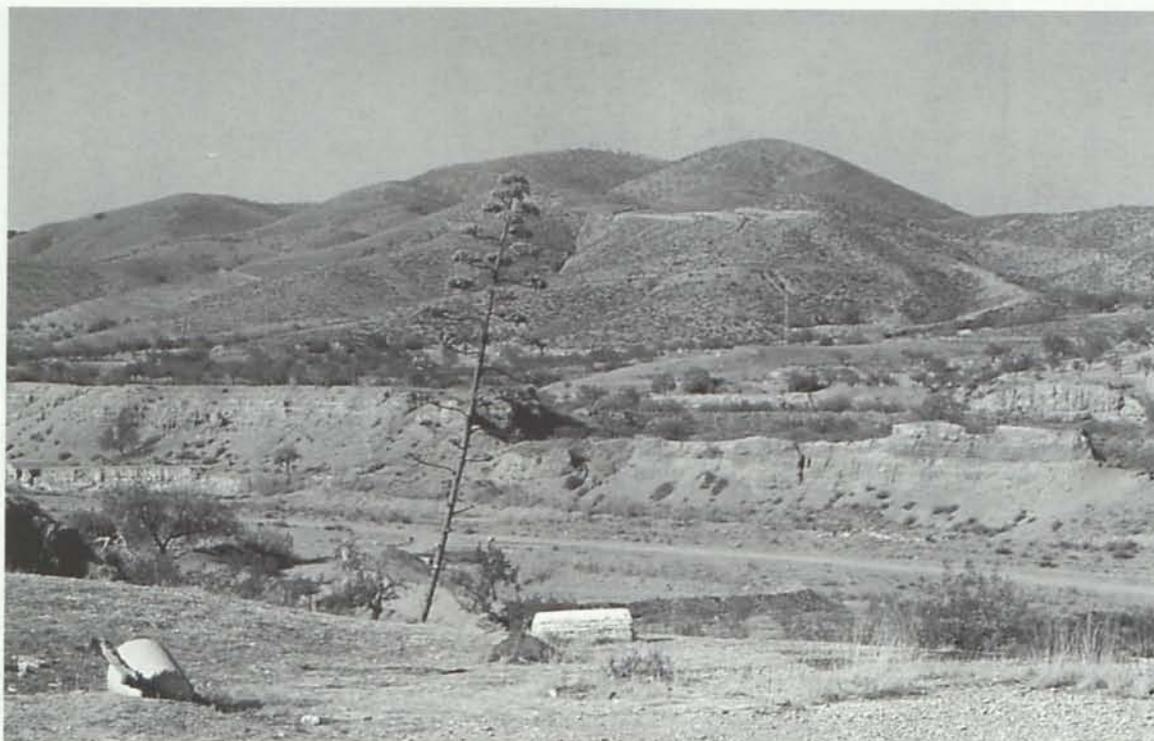
La cuenca del Bajo Almanzora tiene, junto con el Cabo de Gata, menos de 20 días anuales de preci-

pitación, lo que la convierte en la cuenca más seca en Andalucía (VV. AA., 1989). Presenta una media de tan sólo 300 mm. anuales, que es incluso menor en algunos tramos, tal es el de caso de Zurgena, con 250 mm. La precipitación máxima estacional ocurre en otoño, seguido de la primavera, el invierno y el verano. La temperatura media anual varía entre 13° C y 18° C. La distribución de las precipitaciones es muy irregular, registrándose niveles muy elevados después de fuertes tormentas de pocas horas de duración que causan un daño considerable. Estas precipitaciones extremadamente fuertes tienen una gran importancia en el modelado del terreno de toda la zona de estudio.

Mediante este trabajo vamos a realizar un acercamiento a las norias de sangre o aceñas, como artificio tecnológico que puso de manifiesto la necesidad humana de vencer estas adversidades climáticas y, por tanto, a la carencia del agua para los cultivos, en una de las zonas más áridas y desfavorecidas de Europa, junto a los elementos constructivos más notables que las definen.

En este sentido, el análisis realizado en las vertientes de la cuenca del Almanzora nos lleva a poder identificar el lecho de las ramblas secas existentes como firmes aliados de las norias de sangre, y a la figura del *azud* y el *cimbrado* como pilares básicos para la eficiente explotación de estas instalaciones. De tal manera que este trabajo tiene por objetivo analizar y describir el funcionamiento de las norias de sangre, basado en el tradicional sistema formado por el *azud* y el *cimbrado*.

Según el trabajo de campo desarrollado, la conjunción del binomio *azud/cimbrado* representa un



Paisaje árido en torno al cauce seco del río Almanzora en las proximidades de Zurgena. (Foto de los autores)

signo de caracterización y diferenciación de este artificio en la cuenca del Almanzora, con respecto al existente en otras zonas de expansión de la noria de sangre, tanto peninsulares como del área mediterránea. Ello justifica, por tanto, la consideración de estos ingeniosos artilugios, que, aunque en la actualidad se encuentran en lamentable estado de abandono y en vías de desaparición, en la mayoría de los casos representaron una singularidad constructiva y de aprovechamiento hídrico de enorme interés.

LA NORIA DE SANGRE

Sobre su origen se han barajado diversas procedencias (Egipto, Mesopotamia, China, India, Grecia...), aunque algunos autores, afirma Caro Baroja (1988), parecen inclinarse hacia un origen greco-romano de la noria de sangre, si bien esto no se comprendería sin que previamente hubiese existido la mecánica helenística.

Por otro lado, Lilley, en 1967, expone otra teoría diferente. Según este autor, la rueda elevadora de agua —una rueda vertical provista de vasijas, que eleva el agua y la vierte en un canal con fines de irrigación— debió comenzar a usarse hacia el año 600 a. C. Originariamente era movida por la fuerza humana por medio de una noria o cabestrante. Algún tiempo después del año 200 a. C. fue utilizado el buey para este trabajo. Con posterioridad, y en

épocas más recientes, tanto la vaca, como la mula y el asno fueron los animales utilizados en la cuenca del Almanzora para mover el arte de la noria. El animal daba vueltas alrededor del eje vertical de la rueda. Esto representaba una importante ampliación del uso de la fuerza animal, y es, probablemente la primera aplicación mecánica de transmisión del movimiento (Montaner Salas, 1982).

Sin embargo, según García del Toro (1976) y Muñoz Muñoz (1996), serían los musulmanes los que desempeñarían un papel decisivo en la difusión y expansión por todo Occidente de este ingenio. A España llegó la noria de la mano de agricultores asirios que se afincaron en Andalucía y Levante peninsular a partir del siglo VIII. Las referencias más antiguas se remontan a los primeros tiempos del Califato. El más viejo de todos los textos referentes a la noria de sangre es uno que data del año 884, dado por Ahmad ibn al Tatyib. El lexicógrafo árabe-murciano Ibn Sida (1007-1066) trata en sus escritos de aparatos para elevar el agua.

De los escritores de ingenios árabes, destaca Al-Jarar (1181-1205), quien habla en su obra de varios tipos de norias de sangre. También Ibn Al Awan, tratadista de agricultura del siglo XII, copiando a otro escritor anterior llamado Abul-Hair al Hibisi, describe la «saniya» o noria hispano-árabe (Montaner Salas, 1982).

De esta manera, el paisaje agrario andalusí ha sufrido, debido a la influencia islámica, unas transformaciones radicales en la actividad agraria, que se fueron estableciendo en el esplendor Omeya —siglo X— y que se mantendrían durante los periodos de los taifas, almorávides y almohades —siglos XI y XII—, perpetuándose hasta la actualidad, especialmente en zonas como la sujeta a estudio.

Bien por razones administrativas (lejanía a los centros de decisión provinciales) o por causas fisiográficas (menores necesidades agrarias como consecuencia de la menor densidad de población), se ha generado un atraso y abandono en la prospección y alumbramiento de aguas subterráneas, lo que ha conllevado la perduración de los sistemas tradicionales extendidos en las zonas de regadío por los andalusíes, aplicando las técnicas conocidas en Oriente para el control y elevación de agua: acequias, norias, azudes, norias de sangre, cimbras, etc. Y es con el inicio de la segunda mitad del siglo XX cuando se inicia su decadencia.

EL SISTEMA AZUD-CIMBRADO-NORIA DE SANGRE

Azud

Según Montaner Salas (1982), el término *açudd* parece proceder de la raíz árabe *sadda* que significa apartar, desviar, impedir..., lo que referido al agua sería una presa para separar o desviar el agua.

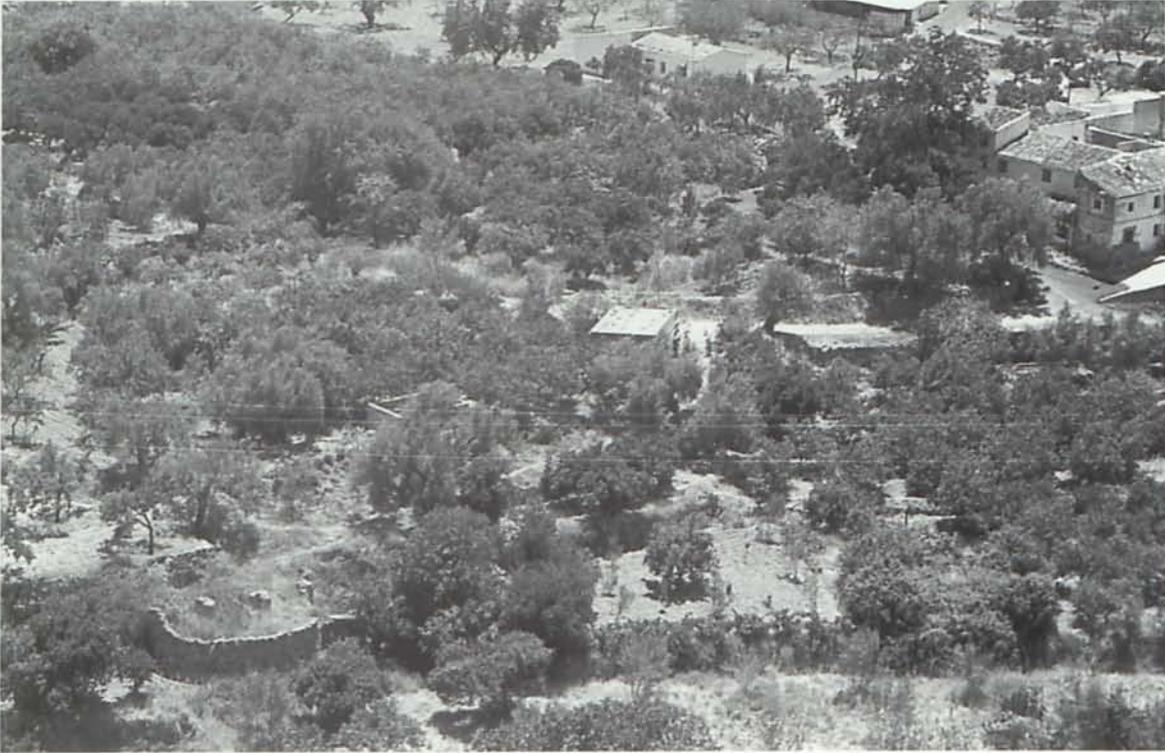
Para Rodríguez Vaquero (1999), es un sistema de captación de aguas superficiales (ríos, ramblas, etc.) consistente en la interrupción del curso hídrico con una presa perpendicular al cauce, que deriva parte de los caudales hacia una acequia de distribución.

Otros autores, como Muñoz Muñoz y Navarro Torrente (2000), en el estudio que realizan sobre el sistema hidráulico tradicional en la comarca de los Vélez, exponen que el azud consiste en un muro transversal que se embute en el fondo de la rambla y que, encajado en la parte más dura del lecho, propicia el afloramiento de las aguas por arriba.



En las dos imágenes superiores, restos pertenecientes a norias de sangre. En la imagen inferior, un arcaduz. (Fotos de los autores)

Bajo nuestro particular punto de vista, el término azud puede o debe ser aplicable a un sistema de interrupción y desviación de aguas, mediante una presa perpendicular a un cauce, pero tanto a nivel superficial, como a nivel subterráneo (como es el caso de este estudio).



Pago del Bajo Almanzora regado mediante sistemas de extracción de aguas de pozo

Cimbra

Rodríguez Vaquero (1999) entiende por cimbra un sistema de captación de aguas subálveas (las que discurren por debajo de las arenas de los ríos y las ramblas) que consiste en la apertura de una galería de drenaje, construida mediante una trinchera en el cauce, en dirección contraria a la escorrentía, para el aprovechamiento de las aguas filtradas.

Azud-cimbrado-noria de sangre

La irregular orografía de la zona ha potenciado el que los campesinos, en su afán por incrementar los terrenos de cultivo, continuamente fueran ganando tierras a los cauces de ríos y/o ramblas. A estas piezas de labor en la zona se denominan «arborejas», y cuando han sido regadas, mediante sistemas de extracción, han pasado a denominarse «pagos».

La pobre riqueza hidrológica subterránea en la zona, marcada por una escasez de calizas, ha llevado a la necesidad de recurrir a la búsqueda de las aguas filtradas en los lechos de los cauces de las ramblas y de los ríos. Por ello se hizo necesario conseguir el alumbramiento de fuentes mediante la construcción de azudes que recogiesen el agua y la desviasen a través de galerías o cimbrados, conduciéndola hasta alimentar los pozos de las norias de san-

gre. Estos pozos se encontraban cercanos a los cauces de las ramblas, arroyos secos, etc., y se encargaban de almacenar el agua para su extracción posterior mediante las norias de sangre.

Este sistema se hizo necesario, teniendo en cuenta las disminuciones hídricas como consecuencia de los acentuados estiajes y está presente en distintas comarcas del Levante almeriense, según muestran diferentes estudios, como los de Granero y Martínez López (2005) y Muñoz Muñoz y Navarro Torrente (2000). Las singulares condiciones climáticas anteriormente señaladas, precisaban de un complemento que posibilitara la disposición de agua en los pozos en tan desfavorecidas circunstancias.

Para la realización de este sistema de captación de aguas subterráneas se desarrollaba el siguiente procedimiento:

- En primer lugar, se localizaba el lugar más adecuado de la rambla, generalmente procurando un estrechamiento de la misma, para que la obra resultara menos laboriosa y costosa, y se asegurara encontrar con menor dificultad la corriente subterránea bajo el lecho del cauce seco de la rambla o arroyo.

- Otro factor a tener en cuenta en la localización era la pendiente. Una mayor pendiente suponía una menor profundidad para llegar al nivel freático. Se excavaba una gran zanja de lado a lado de la rambla



Figura 1.- Apertura de la zanja y colocación de la tierra impermeable

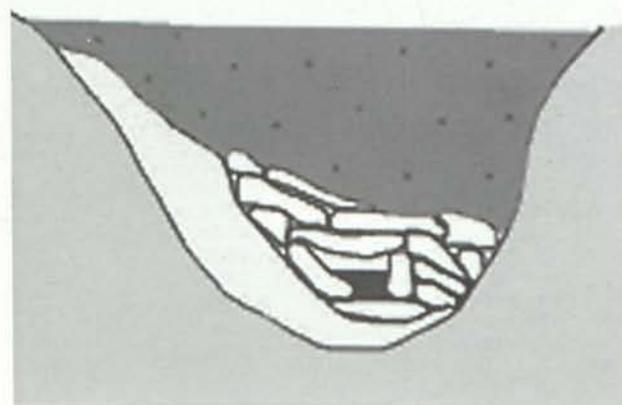
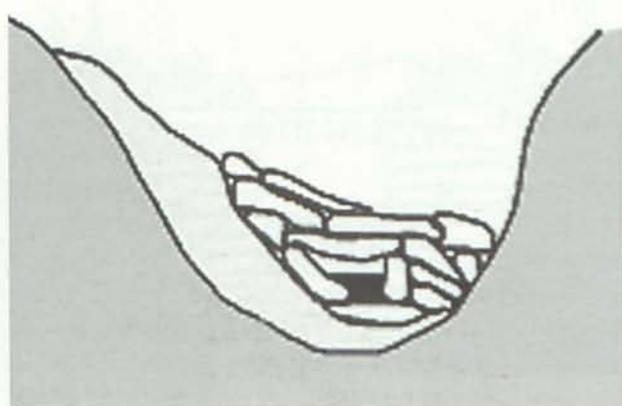


Figura 2.- Colocación de las piedras, inicio del cimbrado y relleno

a modo de pirámide invertida, para eludir los desprendimientos de los sedimentos del lecho del cauce, dada la poca consistencia de los mismos al tratarse de arenas y gravas. A continuación, la parte inferior a la cara contraria al curso del cauce era rellenada y compactada con tierra impermeable («tierra blanca» según los testimonios recogidos), para evitar el paso subterráneo del agua y que sirviera como presa (figura 1).

- Posteriormente se colocaba una capa de piedras definiendo entre las mismas y en su parte inferior un canal o túnel abovedado que facilitaría la recogida de agua de las filtraciones. Este túnel serviría para encauzar el agua hacia el cimbrado. Se procedía, al final, con el emparejamiento o relleno de la zona (figura 2).

- Ahora el reto lo constituía la construcción del cimbrado. Para ello, se formarían varios relevos, trabajando día y noche, debido a que si paraban las obras se hundía todo y podía llegar a taparse la boca de entrada al cimbrado, provocado por la poca consistencia de las arenas y las gravas. Para sujetarlo se

colocaban dovelas y sillares de cantería pudiendo alcanzarse profundidades de hasta 20 m., descendiendo hasta las mismas para trabajarlas o para limpiarlas con un torno a través de lumbreras, separadas cada 20 ó 30 metros. Según la profundidad que llevara la corriente de agua procedente del azud, se continuaría la construcción del cimbrado a cielo abierto o mediante galería subterránea (figura 3).

- En cualquier caso, se construiría ganando una cierta pendiente para facilitar la circulación del agua que se dirigiría hacia el pozo construido en las inmediaciones (figura 4), en donde desembocaría y se almacenaría (figura 5). Por tanto, su profundidad estaba sujeta a la del cimbrado.

- El pozo tenía una sección rectangular con el fin de encajar la rueda del agua de la noria. Sobre el mismo se colocaba una plataforma que dispondría de un andel por el que circularía la bestia. Esta plataforma, cuando existía, elevaba el agua a la altura suficiente para alcanzar los diferentes terrenos del pago. Los pozos de noria, como los demás pozos, fuentes, galerías subterráneas y otros sistemas de

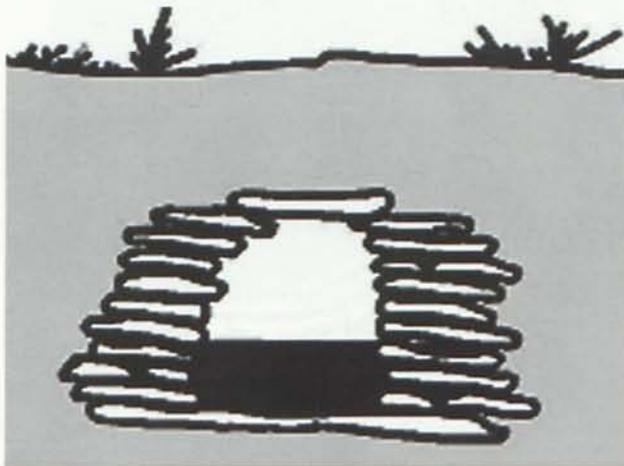
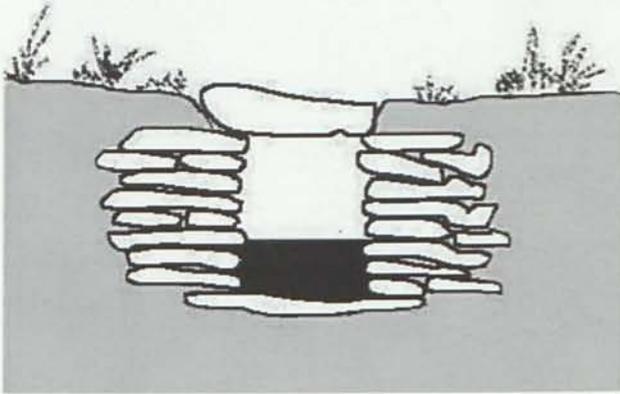
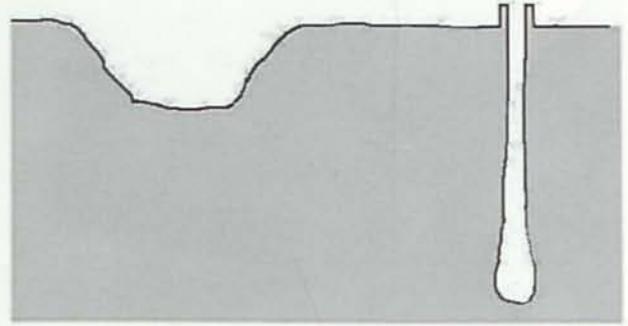
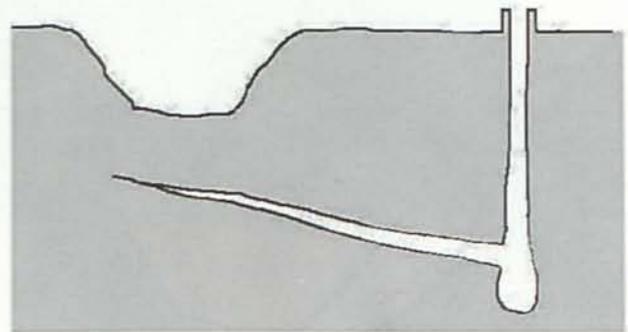


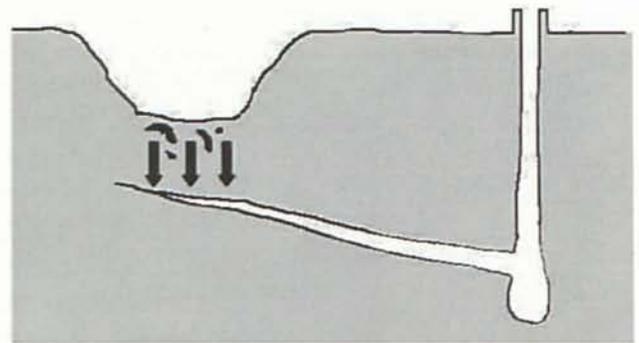
Figura 3.- Construcción del cimbrado



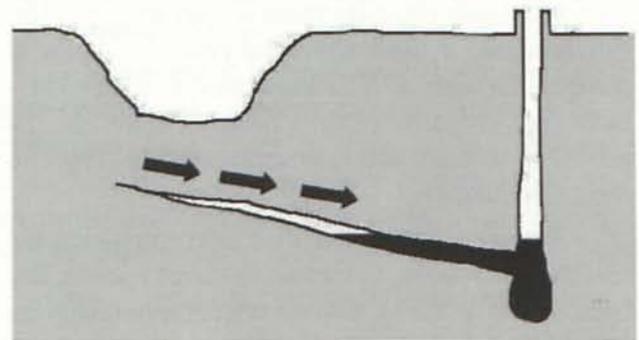
El azud se sitúa cercano al pozo de la noria



Construcción del cimbrado hasta alcanzar el pozo de la noria
Figura 4.- Cimbrado desde el azud hasta el pozo de la noria



Filtrado del agua por el azud hacia el cimbrado



Circulación del agua hacia el pozo por el cimbrado
Figura 5.- Cimbrado desde el azud hasta el pozo de la noria

captación de aguas, se localizaban generalmente en las zonas abancaladas que existen junto a las ramblas, buscando las corrientes subterráneas de aguas poco profundas con que abastecer a las fértiles huertas y núcleos de población.

Funcionamiento

La noria de sangre o aceña estaba compuesta por los siguientes elementos básicos (figura 6):

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| - Rueda de agua | - Palometas o Radios |
| - Arcaduz | - Maroma |
| - Arbolete | - Guiadera |
| - Linterna | - Cuella |
| - Mayal | - Palanca de arrastre |
| - Maza | - Palanca rectora |
| - Cojinete | - Artesa |
| - Guijo | - Targea |
| - Punto o Husillo | - Andel |

La noria se alojaba sobre la boca rectangular del pozo, que disponía de una rueda vertical, denomi-

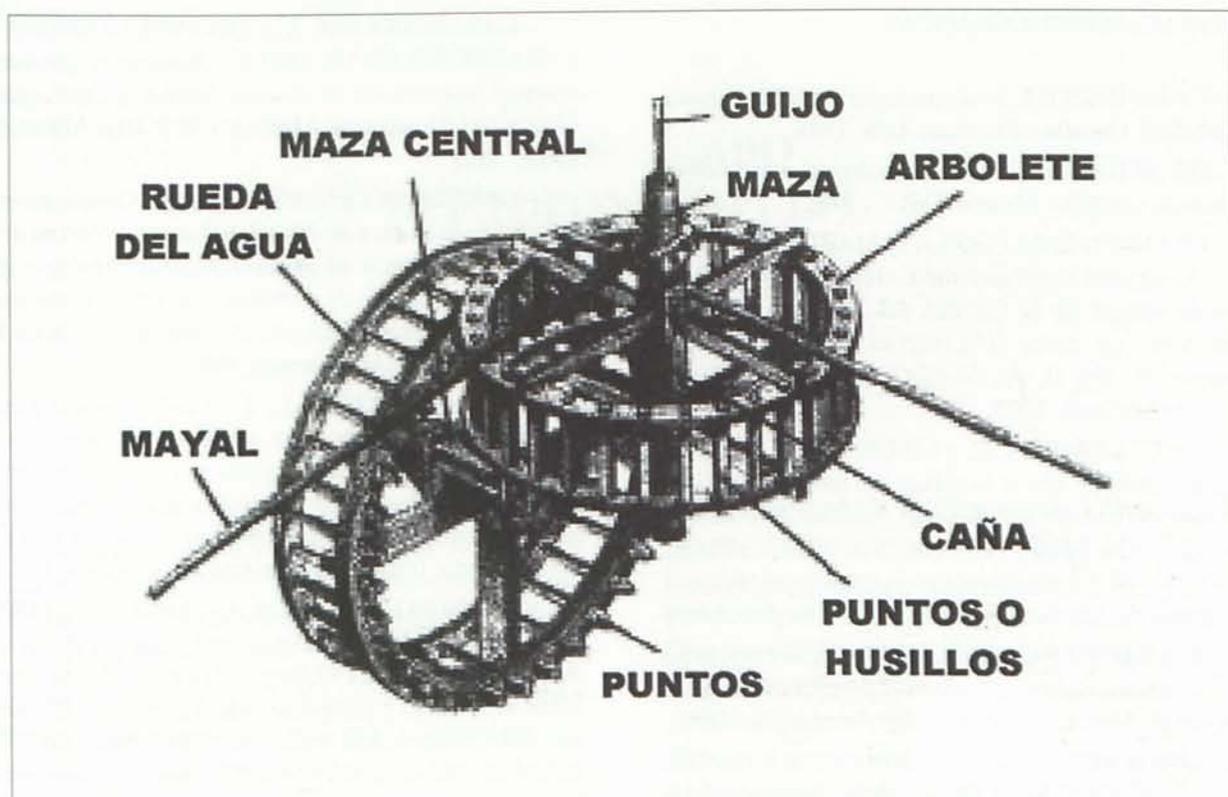


Figura 6.- Elementos básicos de la noria de sangre. (Muñoz Muñoz, 1996)

nada rueda de agua, y que era empleada para elevar los arcaduces y engranar a un arbolite o linterna; todo ello accionado mediante el impulso continuado que la bestia hacía a través del mayar (o mayal, según las zonas), de olivo o eucalipto de unos 4,5 m. de longitud.

La rueda del agua estaba formada por una maza central con cojinetes en ambos extremos. Sobre el arbolite se enganchaba la guiadera, que servía para guiar al animal en su marcha por el andel, y los correspondientes guijos que se apoyaban en los soportes situados en los lados mayores del pozo rectangular del que se extraía, de esta manera, el agua y mediante los arcaduces se dejaba caer el agua sobre una artesilla de madera de la que partía una tajea que conducía el agua bajo el andel y a través del lavadero a una balsa donde se acumulaba para el riego (Gil Albarracín, 1992; López Gómez y Cifuentes, 2001; Muñoz Muñoz, 1996).

CONCLUSIONES

Este tipo de construcciones para el aprovechamiento hídrico del terreno ponen de manifiesto la necesidad y enorme interés de los pobladores de la cuenca del Bajo Almanzora por salvar las grandes desventajas que ocasiona la inexistencia, tanto de

cauces regulares, como de la enorme carencia pluviométrica de la zona.

Es, sin duda, la utilización del ingenio de la noria algo bastante recurrido, tanto de la península como en otras zonas, fundamentalmente del Mediterráneo, cuando el nivel freático se encuentra alto. Pero este caso es un tanto especial, puesto que no existiendo en los lugares de cultivo dichos niveles, éste es localizado y transportado del subsuelo bajo los lechos de los secos cauces de ramblas y arroyos utilizando el recurso del sistema compuesto, primero del azud y, a continuación, del cimbrado.

Finalmente, no podemos obviar que tanto los sistemas de irrigación, maquinaria hidráulica, abrevadero de ganados o abastecimiento urbano histórico y tradicional, que se extienden desde la Prehistoria a la Edad Moderna, se encuentran en un acelerado proceso de alteración y abandono, tan irreversible que en pocos años borrará hasta sus últimos vestigios, borrará las huellas de una época en la que el duro trabajo de nuestros antepasados permitió y favoreció el paso a la era tecnológica, que actualmente disfrutamos. La noria de sangre, así como el azud y el cimbrado, se ven, en la actualidad, sumidos en el olvido del tiempo, sin importar que fueron testigos, ahora mudos, de un intento por superar el día a día en épocas difíciles, pero que no han de ser negadas a la historia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARO BAROJA, J.: *Tecnología Popular Española*.- Madrid: Questio – Montena Aula, 1988.

- GIL ALBARRACÍN, A.: *Arquitectura y tecnología popular en Almería*.- Almería: G.B.C., 1992.

- GRANERO GALLEGOS, A.; y MARTÍNEZ LÓPEZ, F. J.: «El sistema azud/cimbrado: elemento básico de la noria de sangre de la Cuenca del Medio Almanzora (Almería)», en *Actes IV Congrès Internacional de Molinologia* (Vol. II, pp. 53-62).- Palma de Mallorca: Consell de Mallorca, 2005.

- LÓPEZ GÓMEZ, J. F.; y CIFUENTES VÉLEZ, E.: «Molinos, aljibes y norias: la cultura del paisaje en el Cabo de Gata», en *Boletín del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico* [en línea], 37. Sevilla, 2001. Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/cultura/iaph/infopha/05textose/indice2.html> [Consulta: 2005, 30 de diciembre].

- MONTANER SALAS, M. E.: *Norias, aceñas, artes y ceñiles en las vegas murcianas del Segura y Campo de Cartagena*.- Murcia: Editora Regional de Murcia, 1882.

- MUÑOZ MUÑOZ, J. A.; y NAVARRO TORRENTE, I.: «La Rambla de Chirivel. Estudio de un sistema hidráulico tradicional en la Comarca de los Vélez», *Revista Vélezana*, nº 19, 2000, pp. 91-104.

- MUÑOZ MUÑOZ, J. A.: «Viviendo con nuestra tierra: Las Norias de sangre», en *Revista Paraíso Natural*, nº 2, 1996, pp. 18-19.

- RODRÍGUEZ VAQUERO, J.; y SÁNCHEZ PICÓN, A.: *Tecnología y aprovechamiento del agua en el Campo de Níjar (Almería). Algunos elementos para una propuesta didáctica*.- Sevilla: Junta de Andalucía. Consejería de Educación y Ciencia, 1999.

- VV. AA.: *Geografía de Andalucía*. Sevilla: Tartessos, 1989.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- ANDRÉS UROZ, M. L.: «El abastecimiento público de agua en Vera durante la Edad Moderna», en *Axarquía, Revista del Levante Almeriense*, nº 6, 2001, pp. 62-72.

- DÍAZ ÁLVAREZ, J.: *Tesis Doctoral: Estudio del potencial de los suelos agrarios de la provincia de Almería* (Tomo I).- Madrid: Ministerio de Agricultura, 1981.

- GARCÍA MOLINA, A.; CERVANTES ZAMORA, C.; y ARAMBURU ESCOLANO, E.: *Recursos y aprovechamientos hídricos en la Cuenca Media del río Aguas.- Cuevas del Almanzora- Almería: C.E.P. Bajo Almanzora, 1990.*

- GARCÍA-MELÉNDEZ, E.; y cols.: *Clasificación del terreno de la cuenca de Huércal-Overa y la Sierra de las Estancias mediante un método de geomorfología aplicada, (Almería, SE de España). Recursos Naturales y Medio Ambiente en el Sureste Peninsular*.- Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 1997.

- GARCÍA-ROSSELL, L.; y cols.: *Investigación pluridisciplinar de una cuenca en proceso de desertización: Instrumentación y estudios temáticos (Cuenca del Almanzora, provincia de Almería). Recursos Naturales y Medio Ambiente en el Sureste Peninsular*.- Almería: Instituto de Estudios Almerienses, 1997.

- GRANERO GALLEGOS, A.; y MARTÍNEZ LÓPEZ, F. J.: «Los Molinos de Agua en la cuenca del Medio Almanzora (Almería). El Arroyo Aceituno como ejemplo. Vista del pasado y perspectiva del futuro», en *III Jornadas Nacionales de Molinología de Cartagena. De la Tradición al Futuro* (pp. 299-310).- Murcia: Consejería de Educación y Cultura de la Región de Murcia, 2001.

- MARTÍNEZ SOLER, J. J.; y cols.: *Las norias de Abarán*.- Murcia: Centro de Profesores y Recursos de Cieza, 1993.

- MOLINA, P.; CHECA, F.; y MUÑOZ MUÑOZ, J. A.: «La cultura tradicional del agua. Tecnología hidráulica y simbolismo en los Campos de Níjar», en *Demófilo*, nº 27, 1998, pp. 167-198.

- ORTIZ SOLER, D.; y CARA BARRIONUEVO, L.: «Apuntes para el estudio de los molinos hidráulicos en la cuenca de Vera (Almería)», en *III Jornadas Nacionales de Molinología de Cartagena. De la Tradición al Futuro* (pp. 437-447).- Murcia: Consejería de Educación y Cultura de la Región de Murcia, 2000.

- PROVANSAL, D.; y MOLINA, P. (Eds.): *Etnología de Andalucía Oriental I. Parentesco, agricultura y pesca*.- Barcelona: Instituto de Estudios Almerienses. Anthropos, 1991.

- TAPIA GARRIDO, J. A.: «La agricultura en el Almanzora durante la baja Edad Media», en *Roel. Cuadernos de Civilización de la Cuenca del Almanzora*, nº 3, 1982, pp. 23-33.

