

## LA NORIA FLUVIAL EN LA PROVINCIA DE CORDOBA. HISTORIA Y TECNOLOGIA\*

Ricardo CORDOBA DE LA LLAVE  
*Universidad de Córdoba*

La historia de la noria fluvial en España ha atraído la atención de diversos investigadores desde los años centrales de nuestro siglo. A los trabajos pioneros de Leopoldo Torres Balbás sobre las norias fluviales españolas, la Albolafia cordobesa y la gran noria de Toledo, siguieron los de Julio Caro Baroja, sobre norias y maquinarias de tradición antigua y medieval, y los que Félix Hernández escribió a raíz de su entrada en contacto con el tema durante el proceso de restauración de la noria de la Albolafia en Córdoba. A estos autores, que casi podríamos calificar hoy de «clásicos» en la materia han seguido, en tiempos más cercanos, otros estudiosos que han profundizado en el estudio de la ingeniería hidráulica tanto desde el punto de vista etnológico como histórico. Quizá el mejor ejemplo de investigación etnológica llevada a cabo sobre norias sea el realizado por Elisa Montaner sobre la tecnología contemporánea empleada en las máquinas elevadoras de agua del campo murciano; y, desde posicionamientos históricos, hay que destacar las investigaciones llevadas a cabo por Ignacio González Tascón y Basilio Pavón.<sup>1</sup>

A través de todos estos estudios, y de algunos otros enumerados en la bibliografía incluida al final de este trabajo, conocemos bastante bien los datos históricos, procedentes tanto de la España islámica como bajomedieval y moderna, referentes al establecimiento y uso de norias fluviales en nuestros ríos; aunque faltan investigaciones arqueológicas y descripciones centradas en los componentes técnicos de las grandes ruedas hidráulicas. Las excavaciones realizadas hasta el presente solo han servido para estudiar elementos de las norias de tiro tales como la estructura de los

---

\* Este trabajo forma parte del Proyecto de Investigación de la Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación Científica del Ministerio de Educación y Cultura titulado *Espacio y sociedad en Córdoba y su entorno en los siglos XII al XV* (Ref. PB98-1019).

1. TORRES BALBAS, L., «Las norias fluviales en España», *Al-Andalus*, 5, 1940, pp. 195-208 y «La Albolafia de Córdoba y la gran noria toledana», *Obra Dispersa*, vol. 2, pp. 175-183; CARO BAROJA, J., «Norias, azudas, aceñas», *Tecnología Popular Española*, Madrid, 1983, pp. 239-348; HERNANDEZ GIMENEZ, F., «Restauración en el molino de la Albolafia de Córdoba», *Al-Mulk*, 2, 1961-62, pp. 161-173; MONTANER SALAS, M.E., *Norias, aceñas, artes y ceñiles en las vegas murcianas del Segura y Campo de Cartagena*, Murcia, 1982; GONZALEZ TASCÓN, I., *Fábricas hidráulicas españolas*, Madrid, 1986 e «Ingenios y máquinas hidráulicas en el mundo andalusí», *El agua en la agricultura de al-Andalus*, Barcelona, 1995, pp. 151-162; PAVÓN MALDONADO, B., «Ruedas hidráulicas», *Tratado de Arquitectura hispano-musulmana I: Agua*, Madrid, 1991, pp. 279-297; ABDERRAHMAN, CH., LOPEZ, M., *El enigma del agua en al-Andalus*, Madrid, 1994.

pozos domésticos o las formas y tamaño de los cangilones, pero no ha sido analizado ningún elemento estructural perteneciente a una antigua noria fluvial.<sup>2</sup>

El uso de las norias a lo largo de la historia ha tenido una doble finalidad; en primer lugar, ha servido para elevar agua desde el fondo de los pozos o desde el lecho de los ríos sin el esfuerzo que supone el empleo de medios manuales como la cuerda o el cigüeñal; pero, sobre todo, ha permitido la extracción de un volumen de agua muy considerable y producido de forma continua, lo que supone la creación de una auténtica corriente artificial imprescindible para el riego de las huertas o para su almacenamiento en grandes depósitos. En la Península Ibérica la noria ha conocido dos modalidades fundamentales: la llamada noria de tiro (conocida también por el apelativo de noria de sangre en algunas regiones), movida por tracción animal, y la noria fluvial (conocida tradicionalmente como «noria de vuelo»), puesta en movimiento mediante el uso de la energía hidráulica. Ambos modelos fueron empleados para una finalidad idéntica pero, en realidad, tuvieron unas características muy diferentes tanto desde el punto de vista técnico (fuente de energía empleada, componentes materiales y estructura) como social pues la noria de tiro fue un aparato de dimensiones humildes, menor capacidad productiva y escaso coste de mantenimiento, empleado casi siempre de forma particular para el riego de una sola huerta o de varias heredades pertenecientes a un solo propietario; mientras que la noria fluvial poseía una compleja estructura, gran capacidad de trabajo y un elevado coste de mantenimiento, lo que determinó que fuera usada por comunidades de regantes de forma compartida y que, por lo tanto, sus beneficiarios atendieran a la conservación de la presa y del propio aparato de forma también conjunta.

Estas variantes técnicas, morfológicas y funcionales, que determinan una problemática específica para cada tipo de noria, justifican el que dediquemos a las norias fluviales una atención desligada de las de tiro. Sin embargo, hay que decir que ambos modelos son herederos de los que existieron en al-Andalus y, en general, en todo el mundo islámico durante la Edad Media, las denominadas *as-saniya* y *an-naura*. La *saniya* o noria de tiro fue conocida durante la Baja Edad Media con el nombre de *añora*, término que se ha perpetuado hasta la actualidad bajo la forma noria. Curiosamente, su nombre castellano no ha derivado del término árabe con que fueron conocidas en al-Andalus —*saniya*—, sino de aquel con que fueron designadas las norias fluviales —*naura*— y que fue empleado en la España cristiana de manera indistinta. Mientras, el término *saniya* dió el castellano *aceña* con que fueron designados los molinos de rueda hidráulica vertical durante la Baja Edad Media, ingenios que empleaban también ruedas de paletas pero con una misión exclusivamente motriz. Esta asimilación de términos entre la noria de tiro andalusí y el molino de rueda vertical castellano resulta, hasta cierto punto, lógica si tenemos en cuenta que ambos instrumentos utilizan una técnica común basada en el empleo de un engranaje —una rueda vertical dentada provista de piñones y una linterna o rueda horizontal de listones entre los que van encajando los anteriores— para cambiar el sentido del movimiento: en la noria, la rueda dentada convierte el movimiento rotatorio horizontal que produce el animal, enganchado al mayal, en un movimiento

2. BAZZANA, A., «Una noria árabe en la huerta de Oliva», *II Congreso de Arqueología Medieval Española*, Madrid, 1987, vol. 2, pp. 421-432; OJEDA, R., «Un edificio almohade bajo la casa de Miguel de Mañara» y TABALES, M.A., «El edificio musulmán localizado bajo el monasterio de San Clemente», ambos en *El Último Siglo de la Sevilla Islámica (1147-1248)* (Edt. M. Valor), Sevilla, 1995, pp. 207 y 244.

vertical que permite a la rueda donde van atados los cangilones bajar y subir éstos del pozo, mientras que en la aceña una rueda dentada similar —la denominada entruasca— transforma el movimiento vertical de la rueda hidráulica en una rotación horizontal que permite el giro de la piedra de moler.

La *naura* o noria fluvial era movida exclusivamente por la fuerza de una corriente fluvial que, al golpear sus propias paletas, la hacía girar y subir mecánicamente el agua en los cangilones. Conoció en la España medieval dos usos fundamentales, el urbano —ubicadas en las orillas de los ríos a su paso por los núcleos habitados, extraían el agua para el proveimiento de aljibes o estanques o el riego de jardines— y el rural —en este segundo caso solían ir emplazadas en la orilla de un río y elevar el agua hasta un nivel superior desde donde se pudiera encauzar mediante un sistema de acequias para el riego de las terrazas fluviales—; de estas últimas hubo un gran número, pues de todos es conocida la tradicional práctica agrícola andalusí consistente en poner en explotación las terrazas situadas en las márgenes de los principales cursos de agua, especialmente en zonas áridas del sur de la Península Ibérica.

Los orígenes de este tipo de noria siguen siendo muy discutidos. La *naura* fue conocida y usada en el mundo romano,<sup>3</sup> pero en la Península Ibérica parece que se empleó solo de forma muy reducida y que no fue hasta la llegada de los musulmanes cuando esta tecnología se perfeccionó y se divulgó por todo su ámbito territorial. Caro Baroja ha demostrado la coincidencia entre el mapa político de al-Andalus y las regiones españolas donde se han conservado hasta fechas recientes norias fluviales y a ellas prestó una especial atención en sus estudios Torres Balbás, señalando la mayor parte de las testimoniadas por las crónicas andalusíes.<sup>4</sup>

El nombre árabe de este tipo de noria, *naura*, parece derivar del verbo *na'ar* que, con el significado de gruñir o gemir, haría clara alusión al característico chirrido emitido por estas grandes ruedas hidráulicas en movimiento. Así lo testimonia el sevillano Ibn Hisam al-Lajmí, en el siglo XII, al indicar que «la máquina de gran envergadura, redonda, con paletas finas en las cuales bate la corriente del agua, de forma que solo necesite de ésta para girar, es llamada an-naura; solo se establece al lado de un río y al girar produce un chirrido que es causa de que se llame así, naura (gemidora)».<sup>5</sup> Ese sonido ha llamado la atención de diversos escritores a lo largo de la Historia. El poeta andalusí Ibn Tammam al-Hayyam escribía a finales del siglo XI, refiriéndose a una noria, que «canta melodiosamente y nos recrea con su lamento repetido, se diría que lo ha tomado de Ziryab; cuando la oscuridad de la noche da un acento apasionado a su voz, se diría entonces que se trata de David en el mihrab»; a finales del XV, Jerónimo Sánchez, autor de una conocida descripción de Córdoba, alude a los «chirridos sonoros de su eje» como una de las características más sobresalientes de la noria de la Albolafia; y, a mediados del siglo XVI, escribe Pedro de Medina acerca de las norias de la sevillana

3. Como demuestran los diseños de Vitruvio o el uso de las ruedas hidráulicas verticales en complejos industriales tardorromanos como el de Barbegal, cercano a Arlés. SCHIOLER, T., *Roman and Islamic Water-Lifting Wheels*, Odense, 1973; WHITE, K.D., *Greek and Roman Technology*, Londres, 1984, p. 66; OLESON, J.P., *Greek and Roman Mechanical Water-Lifting Devices: the History of a Technology*, Toronto, 1984, pp. 350-370.

4. CARO BAROJA, J., «Norias, azudas, aceñas», p. 250; TORRES BALBAS, L., «Las norias fluviales en España», p. 198.

5. FORNEAS, J.M., «Un texto de Ibn Hisam al-Lajmí sobre las máquinas hidráulicas y su terminología técnica», *Miscelánea de Estudios Arabes y Hebraicos*, 23, 1974, p. 56.

localidad de Ecija que «muchas veces el sonido que estas ruedas hacen se oye a gran distancia, mayormente de noche, que parecen hacer concordancia de música». <sup>6</sup> Tan característico sonido ha determinado que en la localidad cordobesa de Palma del Río las norias fluviales hayan sido conocidas tradicionalmente con el expresivo nombre de «chirrones» y que uno de esos chirrones palmeños, la noria del Paseo, estuviera hace algunos años instalada en la orilla del río Genil para el riego de un pago de huertas llamado La Chirritana.

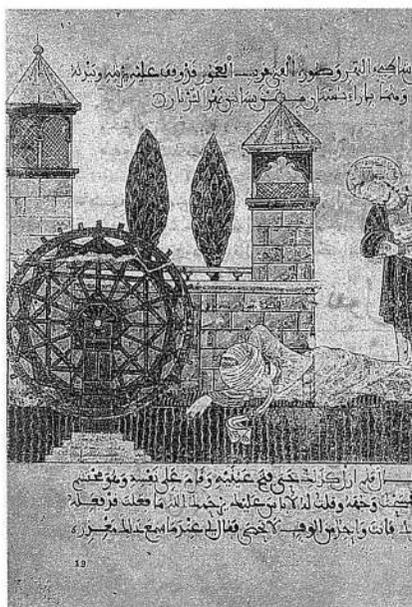


Figura 1:  
Noria fluvial representada en el manuscrito del Bayat ar-Riyad, siglo XIII. En este dibujo medieval de una noria islámica se pueden apreciar algunos de sus componentes habituales: los estribos de fábrica que soportan el eje de la noria, el acueducto donde vierte el agua y diversas piezas de madera de su estructura que describimos más adelante (cruces, entrecuartos, hornachiles, atabaque, cabezas, cinta y álabes).

Las primeras referencias conocidas al uso de norias fluviales en la Edad Media proceden de los países islámicos del Próximo Oriente. El primer testimonio que se suele citar, desde el punto de vista cronológico, es el ofrecido por el historiador persa al-Baladuri, fallecido en torno al año 892, quien narra en sus escritos cómo Bilal, hijo de un cierto Abu Barda, excavó un canal en la región de Basra e instaló norias a lo largo de sus márgenes durante la segunda mitad del siglo VII. Un siglo después al-Muqaddasi, que escribió entre los años 985 y 990, nos relata la existencia de varias norias instaladas en la ribera de la localidad iraní de Ahwaz, así como la de otras instaladas junto a la presa de Band-i-Amir, edificada por el sultán buyí Adud al-Daula sobre el río Kur, entre Shiraz e Istajr. <sup>7</sup> Durante los primeros años del siglo XI se compuso un tratado, el *Kitab al-Yawi*, que ofrece minuciosos detalles sobre la construcción de las norias y sobre el volumen de agua que dichos ingenios podían elevar en una hora; fue escrito en Iraq por un autor desconocido y, aunque las medidas de las ruedas a las que hace referencia no quedan especificadas, puede

6. PERES, H., *Esplendor de al-Andalus*, Madrid, 1983, p. 153; NIETO CUMPLIDO, M., *Córdoba en el siglo XV*, Córdoba, 1973, p. 59; MEDINA, P., *Libro de grandezas y cosas memorables de España*, Sevilla, 1548, f. 56v.

7. HILL, D.R., *A History of Engineering in Classical and Medieval Times*, La Salle (Illinois), 1984, pp. 141-142.

asumirse que tendrían un tamaño en torno a los 20 metros de diámetro y que contaban con casi un centenar de cangilones cerámicos con capacidad para ocho litros.<sup>8</sup> A partir de esa fecha, las noticias sobre norias comienzan a ser abundantísimas en crónicas, libros de viajes y otros textos del Islam medieval. Por ejemplo, las referencias más antiguas que poseemos sobre las famosas norias de Hama, en Siria, que todavía hoy se conservan en pie, se encuentran en el tratado de Geografía de Yaqut, escritor del siglo XIII que, refiriéndose a acontecimientos ocurridos a fines del siglo IX, afirma que «el río [Orontes] riega los jardines y mueve las norias»; y al-Idrisi menciona que funcionaban treinta y dos en dicha localidad durante el siglo XII, la mayor de 22 metros de diámetro.<sup>9</sup>

Los autores árabes también nos han brindado buenos testimonios sobre las norias fluviales que funcionaron en España. Al-Idrisi describe la gran rueda de Toledo diciendo que la ciudad «tiene sobre el Tajo un puente, de admirable fábrica y de un solo arco, en uno de cuyos extremos hay una noria que hace subir las aguas a noventa codos de altura; llegadas éstas a la parte superior del puente, corren por encima de él en la misma dirección y entran en la ciudad»; y cita una noria en Talavera que medía ciento treinta y cinco pies de diámetro y elevaba el agua desde el río Tajo, vertiéndola en un acueducto que la conducía hasta la ciudad. Al-Himyarí, que escribe dos siglos más tarde, recoge en su obra la misma cita proporcionada por al-Idrisi sobre la noria de Toledo y menciona las existentes en la ciudad de Murcia al declarar que «fuera de estos dos canales, no se riega con el agua del río de Murcia si no es por medio de ruedas elevadoras llamadas *daulab* y *saniya*». Por su parte Al-Maqqari dice que en el Guadalquivir había gran cantidad de ruedas elevadoras conocidas por el nombre de *hattara*.<sup>10</sup>

Como las norias fluviales han continuado en uso hasta el presente siglo, los testimonios históricos que poseemos sobre ellas no se limitan a su empleo por la sociedad andalusí, sino que por el contrario abundan los datos referidos a su uso en siglos más modernos, como las situadas en las márgenes del Ebro a todo lo largo de su recorrido. En el siglo XV se habla del aprovechamiento de unas norias y presa en el Ebro por parte del convento de Santa María de la Merced de Logroño.<sup>11</sup> Mediado el siglo XIX, Madoz cita diversas norias con sus correspondientes azudas o presas sobre el Ebro, situadas en las localidades de Gelsa, Quinto, Sástago y Escatrón, señalando al mismo tiempo las dificultades que dichas presas creaban a la navegación fluvial y afirma, refiriéndose a Tudela, que «todas las tierras se riegan allí con las aguas del Queiles y del Ebro por medio de norias». <sup>12</sup> Una de ellas, la conocida «Rueda de Escatrón» en la provincia de Zaragoza, estuvo situada junto al monasterio de Rueda y en funcionamiento hasta hace pocos años; Francisco Carreras se refiere a ella al afirmar que «un brazo de río o canal que acciona la antigua rueda forma una

8. AL-HASSAN, A.Y., HILL, D.R., *Islamic Technology. An Illustrated History*, Cambridge, 1986, p. 76.

9. HILL, D.R., *A History of Engineering*, p. 141.

10. CARO BAROJA, J., «Norias, azudas, aceñas», p. 298; AL-HIMYARI, *Kitab ar-Rawd al-Mitar* (Edt. P. Maestro), Valencia, 1963, p. 366; ABDERRAHMAN, CH., LOPEZ, M., *El enigma del agua en al-Andalus*, pp. 154 y 157; GONZALEZ TASCÓN, I., *Fábricas hidráulicas españolas*, p. 37; PAVON MALDONADO, B., «Ruedas hidráulicas», p. 282.

11. Archivo General de Simancas, Registro General del Sello, folio 2. 1496.02.04.

12. MADDOZ, P., *Diccionario Geográfico - Estadístico - Histórico*, Madrid, 1847, vol. 7, pp. 431-432; PAVON MALDONADO, B., «Ruedas hidráulicas», p. 283.

frondosa isla llamada El Soto. La actual rueda, medio escondida por una moderna instalación supletoria, elevaba el agua que pasando por un acueducto de arcos ojivales regaba la huerta de los frailes. A tal aparato, ya existente en la época sarracena, debió el calificativo de Roda o Rueda dicho lugar». El mismo autor reproduce la noria de La Magdalena, situada entre Caspe y Mequinenza, y menciona una antigua rueda hidráulica para el riego de las huertas ubicada cerca de Flix y que existió hasta que a principios del siglo XX se construyó, aprovechando como presa el antiguo azud reparado y crecido, una central destinada a la fábrica de productos químicos «Sociedad Electroquímica de Flix» que acabó por hacerla desaparecer.<sup>13</sup> Igualmente conocidas resultan las dos ruedas de Morata de Jalón, en Zaragoza, ubicadas sobre el citado río, norias que fueron ya citadas en sus trabajos por Caro Baroja y Torres Balbás y cuya fotografía ha aparecido recientemente publicada.<sup>14</sup>

También han gozado de reconocida fama las ruedas ubicadas en la comarca del Bajo Ebro. La noria de Camarasa, en la provincia de Lérida, estuvo emplazada sobre el río Segre y frente al caserío de la mencionada villa; sus dimensiones alcanzaban los trece metros de diámetro y fue destruida en 1937 durante el transcurso de la guerra civil; Ignacio González Tascón, que reproduce su fotografía y dibujo, afirma que su destrucción correspondió a la compañía «Fuerzas y Riegos del Ebro», antigua Canadiense.<sup>15</sup> Hubo norias en la localidad tarraconense de Cenia —cuyo nombre está claramente derivado del término *saniya*— y en la ciudad de Zamora; de esta última se conserva una imagen incluida en el sello del concejo zamorano del siglo XIV en la que figura junto al puente y que se parece mucho a las que existen sobre la cordobesa noria de la Albolafia, datadas en la misma época.<sup>16</sup>

Más al Sur, la existencia de norias sobre el Tajo aparece ampliamente documentada desde el siglo XII: en 1143 se alude a la almunia de Alcardeto, que tenía presa y noria; en 1138 don Raimundo y el arcediano de Segovia estipulan la construcción de una noria en la presa de Algunderi; y en 1179 un documento alude a una noria antigua en el río Tajo, en término de Azuqueica. Las pinturas y grabados que recogen la panorámica de Toledo en el siglo XVI nos ilustran con la inevitable estampa de las norias instaladas en el Tajo a su paso por la ciudad. En el siglo XVII, Pisa nos habla de huertas regadas por grandes ruedas de madera que, movidas con la fuerza del caudal del río, levantan el agua y la van derramando por lo alto, encañalada por caños de madera hasta dar en las propias huertas.<sup>17</sup>

Y, por supuesto, en el campo murciano, por ejemplo, la del pueblo de La Ñora de Murcia, impulsada por la corriente del canal de Aljufía; representada en un sello municipal de la ciudad de 1374 —como en los casos de Zamora y Córdoba—, tenía doce metros de diámetro y fue destruida en 1936, reconstruyéndose posteriormente. O la famosa noria de Alcantarilla, ubicada en la acequia Alquibla y dotada de un diámetro de nueve metros; de ella se conservan fotografías de principios de siglo

13. CARRERAS y CANDI, F., *La navegación en el río Ebro*, Barcelona, 1940, pp. 115-116 y 276-277.

14. ABDERRAHMAN, CH., LOPEZ, M., *El enigma del agua en al-Andalus*, pp. 148-149 y 153.

15. GONZALEZ TASCÓN, I., *Fábricas hidráulicas españolas*, pp. 38 y 51.

16. CARO BAROJA, J., «Norias, azudas, aceñas», p. 327.

17. PAVON MALDONADO, B., «Ruedas hidráulicas», pp. 282-283.

gracias a las cuales ha podido ser restaurada recientemente.<sup>18</sup> Elena Montaner realizó un valioso estudio sobre los ingenios que aún funcionaban para el riego del campo de Cartagena hace veinte años, algunos de los cuales presentaban una evidente semejanza técnica con las norias murcianas antes citadas.<sup>19</sup>

Más cercanas a nuestro ámbito de estudio, situadas en el curso del río Genil, se encontraban las norias de la sevillana localidad de Ecija, que se encuentran ampliamente testimoniadas a partir de los primeros años del siglo XVI pero que deben remontar su origen, como tantas otras, al período andalusí. José Rodríguez Molina cita un testimonio fechado en 1510, relativo a una noria instalada en el pago del Casarejo, que manifiesta el traslado y ampliación del canal que surtía de agua a la noria porque el existente con anterioridad no aportaba el suficiente caudal para conseguir su movimiento «e porque antes que la dicha anoria se mudase, el agua que llevaba hera muy poca e no la podía menear, e después que se mudó añadiéronle otra canal, e con la una e con la otra lleva el agua que han menester las guertas que se riegan con ella».<sup>20</sup> A ellas hace también referencia Pedro de Medina en su *Libro de las Grandezas de España*, publicado en 1548, afirmando cómo «en muchas partes [de Ecija] sacan agua del río con ruedas muy altas, asentadas sobre sus pilares fuertes dentro del agua, y la corriente del río les hace andar en derredor y levantan el agua cuatro o cinco estados de altura, la cual llevan por sus caños y acequias para hacer sus riegos donde los han menester».<sup>21</sup> Este sistema de norias, una de las cuales todavía se conservaba en Ecija poco antes de la Guerra Civil, se extendía a una y otra orilla, aguas abajo del Genil hasta Palma del Río, tramo de dicho curso fluvial donde aún se conservan, bien que modificadas a componentes de hierro y ya arruinadas, algunas norias fluviales.

## I. DATOS HISTORICOS

Las norias fluviales que sabemos existieron —incluso las que todavía hoy permanecen en pie— en la provincia de Córdoba, estuvieron ubicadas en las márgenes de los tres mayores cursos de agua que atraviesan la campiña: el Guadalquivir, el Genil y el Guadajoz, destacando por su número las establecidas en las localidades de Palma del Río (Genil) y Castro del Río (Guadajoz).

### 1. La ciudad de Córdoba y la noria de la Albolafia

En la propia ciudad de Córdoba hallamos testimoniadas a lo largo de la Historia algunas norias fluviales de carácter agrícola. Durante el período islámico, es posible que funcionara una de ellas en la famosa almunia *an-Naura*, establecida aguas abajo

18. PAVON MALDONADO, B., «Ruedas hidráulicas», p. 285 y ABDERRAHMAN, CH., LOPEZ, M., *El enigma del agua en al-Andalus*, pp. 154-155.

19. MONTANER SALAS, M.E., *Norias, aceñas, artes y ceñiles*, Murcia, 1982; una visión sintética del tema en el artículo «Maquinaria hidráulica tradicional utilizada en las vegas alta y media del Segura y Campo de Cartagena (Murcia)», *El Agua en zonas áridas: Arqueología e Historia*, Almería, 1989, vol. 2. Un breve resumen del contenido de la obra de Montaner aparece recogido en GONZALEZ TASCÓN, I., *Fábricas hidráulicas españolas*, pp. 53-55.

20. RODRIGUEZ MOLINA, J., *Regadío Medieval Andaluz*, Granada, 1991, p. 118.

21. ABDERRAHMAN, CH., LOPEZ, M., *El enigma del agua en al-Andalus*, pp. 159-160; RODRIGUEZ MOLINA, J., *Regadío Medieval Andaluz*, p. 118.

del Guadalquivir y que recibiría su nombre gracias a la presencia de uno de estos ingenios; esta almunia fue residencia favorita de Abd ar-Rahmán III en la primera parte de su reinado y sirvió también para acoger huéspedes ilustres, como el monarca leonés Ordoño IV, alojado en ella durante su visita a Córdoba en el año 962 según testimonia el historiador al-Maqqari.<sup>22</sup> Y ya en época más reciente, a fines del siglo XVIII, señalaba Antonio Ponz que en la margen derecha del Guadalquivir, aguas abajo de Córdoba como a un cuarto de legua, había una casa de campo llamada la Hacienda de la Alameda, propiedad de la Iglesia, cuyas abundantes alamedas, jardines, huertos de frutales, naranjos y jardín botánico se regaban con una máquina que sacaba abundante agua del río.<sup>23</sup>

En todo caso, la mejor testimoniada es la llamada de la Albolafia, sita junto al puente mayor de Córdoba y colocada sobre el Guadalquivir para elevar el agua que, conducida luego mediante acueducto hasta una de las torres del Alcázar, servía para regar sus jardines y huertas. Según Asín Palacios, su nombre vendría a significar noria «de la buena suerte o «de la buena salud», en tanto que para Rafael Castejón dicho apelativo provendría de un nombre propio o de persona, Abu-l Afia, que podría traducirse como «padre de la felicidad» y que podría tratarse de algún maestro de obras o personaje árabe relacionado con la edificación de la noria.<sup>24</sup>

Aunque tradicionalmente se ha afirmado y tenido el convencimiento de que la noria de la Albolafia es de origen islámico, lo cierto es que ningún autor islámico proporciona, que sepamos, noticia sobre ella entre los siglos VIII y XII. Ese silencio que las fuentes árabes mantienen sobre la existencia junto al Alcázar Califal y la Puerta del Puente de un elemento que tanto hubiera llamado la atención puede resultar muy elocuente, tanto más si consideramos que existen numerosas menciones de los molinos ubicados en esa misma parada donde hubiera sido lógico citar también la noria vecina. Así, la existencia del molino de Kulayb o Culeb, uno de los que componían la citada parada de molinos y que fue designado durante la Baja Edad Media como molino de Don Tello, aparece recogida ya por el *Ajbar Machmu'a* y el *Fath al-Andalus* para una fecha tan temprana como mediados del siglo VIII; más tarde, los molinos harineros del Puente vuelven a ser citados en la *Historia de los Jueces de Córdoba* de al-Jusaní —relatando un episodio ocurrido a principios del siglo IX—, en la *Crónica del moro Razis* —señalando que a principios del siglo X un personaje llamado Hemar construyó ante el Alcázar numerosas aceñas—, en los *Anales Palatinos del califa al-Hakam II* de al-Razi —quien relata la realización de diversas obras de reparación de la azuda en el año 971— y en las obras de los geógrafos al-Idrisi —siglo XII— y al-Himyarí, quienes aluden a la existencia en este lugar de tres molinos, cada uno de ellos dotado de cuatro piedras de moler. Pero ninguno de ellos menciona la existencia de una noria.<sup>25</sup>

De forma que, en realidad, el primer testimonio histórico que sitúa la noria de la Albolafia en época musulmana es el proporcionado por Ambrosio de Morales en la segunda mitad del siglo XVI. El famoso viajero afirma en su obra que, en la segunda

22. HERNANDEZ GIMENEZ, F., «Restauración en el molino de la Albolafia», p. 161.

23. PONZ, A., *Viaje de España*, Madrid, 1791, vol. 17, pp. 77-79; cit. RODRIGUEZ MOLINA, J., *Regadio Medieval Andaluz*, p. 44.

24. HERNANDEZ GIMENEZ, F., «Restauración en el molino de la Albolafia», pp. 161-173.

25. CORDOBA DE LA LLAVE, R., «Molinos y batanes de la Córdoba medieval», *Ifigea*, 9, 1993, pp. 34-42.

mitad del siglo IX, cuando fue martirizado San Eulogio, existía ya «un soberbio edificio llamado ahora el batán del Albolafia» que constituía el enclave de la noria. Su relato es el siguiente: «el de Ecija desde la torre no podía ver el cuerpo de San Eulogio, porque no se ve desde allí la orilla del río, mas viólo cuando fue a beber. El ir a beber fue al caño de agua que va por encima del muro descubierto hasta aquella Torre del Baño para mantenerlo de agua y el caño se ve agora ir hasta la torre por cima del muro. El gran golpe de agua que iba por este caño se tomaba del río con presa en aquel bravo edificio del Albolafia y se levantaba con una rueda de las que en Toledo llaman azudas, y los moros las llaman azacayas o albolafias, y es la machina que Vitruvio llama Témpano. La rueda era altísima, pues subía a verter sobre todo aquel edificio, donde está la pequeña alberca en que primero derramaba. Y en la pared de cal y canto, donde estaba el eje de la gran machina, se ven agora señales en círculo de cuando los grandes tarugos o clavos de la rueda acertaban a tocar allí. Y el agua de aquella alberca alta, estando al peso del muro, atravesaba hasta allá sobre el arco, por donde agora pasamos yendo desde la puerta de la Puente río abajo, y por su caño de encima iba a la torre. Así la centinela no pudo beber sino desde el batán hasta esta primera torre y en aquel trecho estaba el cuerpo de San Eulogio, pues la torre es tan gruesa y brota tan afuera del muro que estorba ver la ribera de más abajo. Por todo vemos cuán al propio habló Alvaro cuando dijo que fue aquel a beber al caño alto de la canal de agua que sobre aquellos lugares altos sacan».<sup>26</sup> Se trata de un testimonio hartó discutible por cuanto remonta al siglo IX una configuración urbanística de la ribera del río y del Alcázar propia de la Córdoba cristiana. Parece que Ambrosio de Morales habla por lo que vió en su época, un edificio desprovisto ya de la rueda hidráulica que había soportado durante las centurias anteriores y donde solo permanecerían las señales dejadas por el giro de la noria sobre los muros. Los arcos de herradura del edificio, la tradicional adscripción de estos ingenios a los musulmanes y una cierta imaginación romántica sobre los sucesos martiriales acaecidos en la segunda mitad del siglo IX debieron hacer el resto.

El origen islámico de la noria no solo ha sido dado por hecho por autores clásicos como Ambrosio de Morales, sino que lo han defendido numerosos investigadores modernos. Torres Balbás proporciona una noticia tomada de Levi-Provençal según la cual la Albolafia habría sido construida en el año 1136-37 por el emir Tashfin, a la sazón gobernador almorávide de Córdoba, de forma que la misma no habría existido con anterioridad al siglo XII.<sup>27</sup> Quizá el famoso arabista francés atribuyera esta fecha de edificación a la noria porque, cuando se realizaron las obras para la construcción del dique de contención del río, en los años 1904-1905, se hallaron junto a los cimientos del que hasta entonces había sido conocido como Molino del Hierro —parte de la Albolafia más adentrada en la orilla y que se hubo de derribar para edificar el citado dique— unas monedas almorávides fechadas en aquel reinado, según consta en los libros de registro del Museo Arqueológico de Córdoba, donde fueron depositadas.

26. AMBROSIO DE MORALES, *Geografía de España*, Madrid, 1791, vol. 7, pp. 381-382, reproducido por DIAZ DE RIBAS, P., *De las antigüedades y excelencias de Córdoba*, Córdoba, 1627, vol. 1, ff. 6v-7r y publicado por TORRES BALBAS, L., «La Albolafia de Córdoba y la gran noria toledana», p. 179.

27. TORRES BALBAS, L., «La Albolafia de Córdoba», p. 176.

Pero lo cierto es que los testimonios más antiguos que hoy por hoy conocemos sobre la Albolafia proceden del siglo XIV. De esa época data la alusión que realiza el granadino Ibn al-Jatib en su *Elegía a Córdoba*, al hablar de la ciudad como el lugar «donde la estrella de su Albolafia da vueltas mesuradas con un ritmo perfecto y un gemido continuo, como un recuerdo nostálgico del primer amante».<sup>28</sup> Aunque se trata de un autor islámico que conoce y emplea fuentes más antiguas —lo que podría ser indicativo de la existencia de la noria ya en época musulmana—, lo cierto es que este pasaje de su obra también puede estar describiendo una realidad coetánea, coincidente con la imagen mostrada en los sellos del concejo de Córdoba elaborados en esos años y conservados en documentos del Archivo Municipal de la capital. Estos sellos, estudiados en su día por Julio González y Antonio Herrera y reproducidos por Caro Baroja, son hoy tremendamente conocidos y en ellos se refleja la noria ubicada junto al puente con el fondo de la Catedral y el Alcázar.<sup>29</sup> Junto a la imagen plasmada en los sellos, un documento de los años centrales del siglo XIV citado por Félix Hernández menciona también las aceñas del Guadalquivir «de yuso de la puente de Cordoua, en el azuda que llaman del anoria», confirmando que en ese momento existía ya la noria y que la parada del Puente era conocida también como parada «del anoria» o «de la añora», como se la continuó llamando, al menos, hasta principios del siglo XVI, debido a la presencia de dicho ingenio.<sup>30</sup>

Las dudas que pueden plantearse sobre el origen islámico de esta noria se hacen aún más razonables si pensamos que los restos conservados del acueducto donde vierte el agua la rueda son obra innegable del siglo XIV. Esos restos consisten en un fuerte muro de 16 m. de altura con orientación Este-Oeste, es decir, en paralelo con el curso del río en cuyo sector central va apoyado el eje de la noria; la parte superior de este tramo de acueducto se abre mediante tres pequeños vanos de sección rectangular (el central más amplio que los laterales pues, al servir para sustentar el eje, fue modificado por Félix Hernández durante el proceso de restauración) rematados por arcos ojivales de perfil gótico. Unido a este muro por su extremo oriental aparece otro perpendicular a él, del que se conserva un primer arco de herradura apuntado y el arranque de un segundo (hasta principios del presente siglo aún se conservaban tres arcos completos) que presenta idéntica datación. El origen bajomedieval de estos muros ya fue señalado por Félix Hernández al defender que el muro mejor conservado, el que sirve de soporte a la rueda, era obra «totalmente homogénea» del siglo XIV, en tanto que los restos del acueducto anejo, rematado por los arcos de herradura apuntados, sería obra del propio siglo XIV o de las primeras décadas del XV.<sup>31</sup> Ello se evidencia no solamente en el estilo arquitectónico de los arcos y sillería, sino en el empleo de una técnica constructiva muy propia de la Córdoba bajomedieval caracterizada por el uso de sillarejos reforzados mediante el empleo de calzos de cantos rodados en las juntas.

28. NIETO CUMPLIDO, M., *Islam y Cristianismo*, Córdoba, 1984, p. 149.

29. GONZALEZ, J., «Los sellos concejiles de España en la Edad Media», *Hispania*, 5, 1945; HERRERA, A., «Sigilografía. Sello de Córdoba de mediados del siglo XIV», *Boletín de la Sociedad Española de Excursiones*, 1, 1898, pp. 182-184; CARO BAROJA, J., «Norias, azudas, aceñas», pp. 288-289.

30. HERNANDEZ GIMENEZ, F., «Restauración en el molino de la Albolafia», p. 162; por ese nombre aparece designada, entre otros, en un protocolo del año 1485 (Archivo Histórico Provincial de Córdoba [AHPC], Protocolos Notariales de Córdoba [PNC]), [Oficio] 14 - [Legajo] 5, [Cuaderno] 12, [Folio] 25r. 1485.11.29.

31. HERNANDEZ GIMENEZ, F., «Restauración en el molino de la Albolafia», p. 164.

Por lo tanto, todos los testimonios de que hoy disponemos sobre la noria de la Albolafia en época medieval —escritos, gráficos, incluso arqueológicos— la hacen remontarse, como muy atrás, al siglo XIV, sin que ello signifique negar la posibilidad de que el ejemplar que se mantuvo en funcionamiento durante los siglos XIV y XV viniese en esa fecha a reemplazar a otro más antiguo que habría funcionado al menos desde el siglo XII. Ello nos llevaría a aceptar el origen islámico del ingenio, incluso la fecha de su construcción propuesta por Levi-Provençal (1137), y a considerar la cita de Ibn al-Jatib como referida a la Córdoba musulmana, todo lo cual debe permanecer, de momento, en el terreno de la hipótesis. Lo verdaderamente cierto, aceptemos o no el origen islámico de la obra, es que la Albolafia funcionó en Córdoba, unida al acueducto que conducía sus aguas hasta la Torre del Baño del Alcázar —especie de arqueta de donde eran distribuidas para el riego de las huertas reales—, entre el reinado de Alfonso XI y el de los Reyes Católicos. A mediados del siglo XV la hallamos mencionada en una descripción de Córdoba realizada por Jerónimo Sánchez, donde se puede leer que «tiene el río una noria de ingente magnitud la cual, por la rápida corriente del agua, va girando mientras con un movimiento continuo en forma de círculo hace subir las aguas sacadas del río sobre la muralla para regar, conducida por canales subterráneos, el jardín del palacio real».<sup>32</sup>

Sin embargo, poco tiempo después la noria fue desmontada y se perdió. Algunos autores, como Félix Hernández, afirman que desapareció en 1485;<sup>33</sup> pero la opinión más generalizada, compartida por especialistas como Caro Baroja y Torres Balbás, es que la noria fue desmontada en junio de 1492, durante los días en que Isabel la Católica se hallaba enferma en el Alcázar de Córdoba y a causa de que su continuo chirrido molestaba a la reina en estado febril.<sup>34</sup> En apoyo de esta última fecha acude el testimonio proporcionado por José de la Torre al publicar un documento extraído del Archivo Municipal de Córdoba y datado en octubre de 1508, cuyo texto dice así: «En la çibdad de Córdoua, diez e seys días del mes de otubre, año del naçimiento de nuestro señor Ihesucristo de mill e quinientos e ocho años, ante el señor liçenciado Fernán Gómez de Herrera del Consejo de la Reina [Juana] nuestra señora, alcalde en su casa e corte, pareció presente Francisco de Alcaraz, alcayde de los Alcázares desta dicha çibdad e presentó ante el dicho señor alcalde una petición con cierta comisión de su Alteza en las espaldas della dirigida al dicho señor alcalde, el thenor de la qual es este que se sigue. Muy poderosa señora. Francisco de Alcaraz, vuestro alcayde destos vuestros alcázares reales, beso vuestros pies y reales manos de vuestra alteza a la qual plega saber que puede aver diez e seys años, poco más o menos, que la reyna vuestra madre, de gloriosa memoria, ovo mandado parar una rueda que solía andar en esta parada destas aceñas que echava un gran golpe de agua en estos alcázares, de donde se regaban todas estas huertas, e fizo parar la dicha rueda porque hazia grand ruido e a la sazón su alteza estava mal e faziale grand ruido la dicha rueda, de manera que la dicha rueda se secó e perdió, e perdida la

32. NIETO CUMPLIDO, M., *Córdoba en el siglo xv*, p. 59.

33. HERNANDEZ GIMENEZ, F., «Restauración en el molino de la Albolafia», p. 162, siguiendo a MADRAZO, P., *España, sus monumentos y artes, su naturaleza e historia: Córdoba*, Barcelona, 1884, p. 449.

34. TORRES BALBAS, L., *España Musulmana (711-1031). Instituciones y Arte*, Historia de España de R. Menéndez Pidal, Madrid, 1957, vol. 5, p. 375.

dicha rueda ovo grand falta de agua en esta casa real, de manera que con la gran neçesydad ovimos de poner recabdo en esta agua que viene de la syerra».<sup>35</sup>

La explicación para el desmonte de la noria se nos antoja un poco simple. Seguramente el hecho obedeció no solamente a la voluntad de la reina enferma, sino a que una nueva traída de aguas al Alcázar hiciera innecesario o, por lo menos, prescindible el uso de la citada noria. Pero, en todo caso, de lo que no cabe duda es de su inexistencia ya a finales del propio siglo XV. Así lo testimonia un protocolo fechado el 25 de junio de 1499 por el que un vecino de la ciudad, Pedro de Hermosilla, al tomar posesión de ciertos bienes que le habían sido donados por los monarcas —tras haber sido confiscados previamente a un converso condenado por la Inquisición— cita entre ellos «el agua que pasa por la canal que está en la dicha parada de aceñas [del Puente], donde estaba la noria que solía subir agua a los alcázares reales de esta ciudad».<sup>36</sup>



Figura 2: Fotografía tomada a principios de siglo donde se puede apreciar el tramo de acueducto que entonces se conservaba de la noria medieval, compuesto por tres arcos en su lado Este, parcialmente cubiertos por las edificaciones del molino.

Por tanto, desde los primeros años del siglo XVI y hasta la segunda mitad del siglo XX, la famosa Albolafia de Córdoba dejó de existir como tal noria fluvial y funcionó exclusivamente como una instalación hidráulica destinada a la molturación de cereal y al batanado de los paños de lana. En realidad, como molino harinero funcionaba ya desde algunos años antes de desaparecer la noria; dicho molino, conocido por los nombres de Don Tello y la Albolafia, aparece ampliamente documentado en la segunda mitad del siglo XV aunque ignoramos el momento concreto de su construcción.<sup>37</sup> En los siglos XVI y XVII el molino de la Albolafia se

35. DE LA TORRE, J., «El Alcázar de los Reyes Cristianos», *Obras*, vol. 1, p. 24; tomado del Libro Segundo de Ejecuciones, Autos y diferentes procedimientos sobre registrar y conservar el agua de la atarkea que riega los Reales Alcázares, Archivo Hacienda de Córdoba.

36. AHPC, PNC0, 14-35, 14, 57r. 1499.06.25.

37. CORDOBA DE LA LLAVE, R., «Molinos y batanes de la Córdoba medieval», pp. 37-38.

convirtió, al menos en parte, en batán pues como tal es citado en diversos documentos y testimonios de la segunda mitad de ese siglo.<sup>38</sup> Y así, funcionando como molino harinero y batán, hallaron la Albolafia los viajeros británicos por España, en la primera mitad del siglo XIX. La belleza del edificio y el atractivo de sus ruedas hidráulicas determinaron la realización de diversos grabados por parte de estos viajeros, algunos de los cuales se conservan hoy en el Museo de Bellas Artes de la capital. De todos ellos, el más famoso y más ampliamente reproducido es el de David Roberts, fechado en 1832, y en el que se observa perfectamente la rueda hidráulica vertical o azuda que servía para el movimiento de las piedras de moler o de los mazos del batán y que estaba soportada entre dos edificios en cuyo interior iban las correspondientes salas del molino; el detalle con que están dibujados los sillares del edificio hacen a este grabado semejante a una fotografía. Otro dibujo muy conocido es el realizado por Vivian, que ofrece una vista de la Albolafia desde el puente. De fines del pasado siglo o principios del actual son también el dibujo de Guillermo Müller y la conocida fotografía recogida en una tarjeta postal en blanco y negro.<sup>39</sup>

La imagen que la Albolafia ofrece en estas ilustraciones y fotografías del siglo XIX es completamente similar a la mantenida por el edificio entre los siglos XVI y XVIII, según se puede comprobar comparando los grabados románticos con el dibujo realizado por Wyngaerde en 1567, que es la ilustración más temprana de que disponemos sobre la Albolafia y su entorno urbano. Se trata de dos edificios unidos, uno más adentrado hacia el río, emplazado bajo el tramo de acueducto que antaño soportara la noria, y otro construido en la orilla de la corriente, apoyando sobre la parte inferior del tramo de acueducto perpendicular al río. Entre ambos se situaba un canal de un metro de anchura donde iba instalada la azuda o rueda vertical, de unos tres metros de diámetro, que servía para mover las piedras del molino o los mazos del batán. Sobre ambos edificios, que parecen haber contado con una sola planta, sobresalía la parte superior del acueducto del siglo XIV compuesto por dos partes: el tramo paralelo al río antes descrito, que todavía hoy subsiste, y el tramo perpendicular a la corriente, donde se conservaban tres arcos de herradura enteros aunque parcialmente cegados por las construcciones molineras de los que actualmente sólo se conserva uno. Según Rafael Castejón, los únicos restos arquitectónicos de factura islámica que en el siglo XIX se conservaban estaban constituidos por un «magnífico arco roto que aparece sobre el camino, entonces de baja rasante, que formaba el arrecife al pie de la muralla de la ciudad. Ese resto de arcada, de dovelas casi colosales y sillares de grandes dimensiones, es fechable en el siglo IX». Caro Baroja y Torres Balbás fechan en 1882 la demolición de este arco de sillares que unía el aparejo arquitectónico de la Albolafia con el amurallamiento sur de la ciudad y que todavía puede apreciarse en alguno de los aludidos grabados.<sup>40</sup>

38. FORTEA PEREZ, J.I., *Córdoba en el siglo XVI. Las bases demográficas y económicas de una expansión urbana*, Córdoba, 1981, p. 367.

39. Grabados conservados en el Museo de Bellas Artes de Córdoba, colección Camacho Padilla: Roberts, Arrecife de Abdarrahmán II y Albolafia, n.º 23; Vivian, Molinos árabes sobre el Guadalquivir, n.º 30. El dibujo de Müller puede verse, entre otros, en ORTI BELMONTE, M.A., «El molino de la Albolafia», *Vida y Comercio*, 27, 1960 y la postal en GONZALEZ TASCÓN, I., *Fábricas hidráulicas españolas*, p. 40.

40. RAMIREZ DE LAS CASAS-DEZA, L.M., *Indicador Cordobés*, Córdoba, 1856, pp. 170-171.



*Figura 3:* Fotografía de 1960 conservada en el archivo personal de Félix Hernández. Presenta la imagen del Molino de la Albolafia desde la construcción, en 1905, del dique de contención en la Ribera. Se observan parte de los edificios representados en el grabado anterior, pero ya arruinados, y la desaparición de parte del acueducto conservado hasta principios del siglo XX.

Esta primitiva imagen que poseemos de la Albolafia quedó modificada a principios de la actual centuria, entre los años 1904 y 1910, momento en el que se procedió a edificar el llamado «murallón», dique de contención para evitar el desbordamiento del río por su margen derecha. Durante su proceso de edificación —del que subsiste algún testimonio gráfico, como la fotografía donde se aprecia a obreros trabajando precisamente junto a la Albolafia—<sup>41</sup> hubo de ser derruido el cuerpo de molino más adentrado en tierra, el entonces denominado Molino del Hierro, cuya destrucción supuso también la desaparición parcial del tramo de acueducto sobre el que apoyaba, es decir, el perpendicular al río que vio reducidos a uno (el más adentrado en la corriente) los tres arcos de herradura que conservaba. Desde 1910 el edificio de la Albolafia perdió la mitad de la arquitectura que había conservado durante los cuatro siglos anteriores y esta imagen fue la ofrecida por la Albolafia hasta 1965; imagen que puede verse las fotografías del edificio realizadas entre 1915 y 1960.

La modificación definitiva de la Albolafia y su adaptación al conjunto que hoy existe vino a ocurrir durante los años sesenta, cuando el arquitecto delegado de zona, Félix Hernández, recibió del Ayuntamiento de Córdoba el encargo de restituir el edificio a su primitiva imagen (la que aparecía en los sellos del concejo del siglo XIV) y colocar en él una gran rueda hidráulica que fuera fiel trasunto de la noria bajomedieval. Para hacer dicha réplica, Félix Hernández se vio obligado a destruir otro de los edificios pertenecientes al antiguo molino, concretamente la casa que, apoyada sobre el tramo de acueducto paralelo al río, miraba precisamente a sus aguas. Al derribar dicha edificación dejó al descubierto toda la fachada sur del

41. HERNANDEZ GIMENEZ, F., «Restauración en el molino de la Albolafia», p. 174.

primitivo acueducto, en la que se vió obligado a ampliar el arco central a la par que edificaba un soporte de fábrica enfrentado a fin de fijar, sobre ambos elementos, las zapatas para la instalación del eje de la nueva noria. Estas modificaciones arquitectónicas dejaron a la Albolafia en su actual morfología.

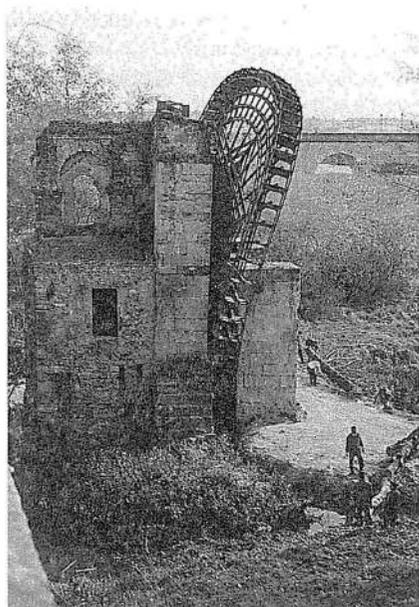


Figura 4:  
Fotografía del año 1992 donde se puede observar el estado actual del molino, tras la intervención de Félix Hernández en 1965, y el estado de extremo alabeo que presentaba la rueda antes de su reposición en 1994.

Para diseñar la rueda, Félix Hernández se inspiró en algunas de las norias de madera que todavía en su época funcionaban en las localidades de Palma del Río y Castro del Río, y haciendo copia de sus piezas construyó una noria del diámetro apropiado para subir el agua hasta la parte alta del acueducto. Según el arquitecto, no hubo dificultad en reconocer sus dimensiones originales gracias a «las huellas dejadas por la noria en su soporte al evolucionar, por el nivel del agua en los portillos cabeceros de la cárcava, por la disposición y rasante del cauce del callejón de giro de la rueda y por el cimero del canalillo por el cual el agua llegaba a lo alto se dirigía a su punto de destino».<sup>42</sup> La rueda original instalada por el gran arquitecto sufrió ya una primera restauración en 1972; sin embargo, el considerable deterioro sufrido en los últimos años como resultados del alabeo de la madera, junto a un incendio acaecido en septiembre de 1993, han impuesto el desmonte y sustitución de la rueda existente por una nueva, réplica exacta como la anterior de la instalada por Félix Hernández, que ha sido fabricada y colocada por alumnos de la Escuela Taller «El Alcázar de los Reyes Cristianos». Esta última «versión» de la noria, inaugurada en marzo de 1994, es la que actualmente se contempla.

42. HERNANDEZ GIMENEZ, F., «Restauración en el molino de la Albolafia», p. 164.

## 2. Norias del Guadalquivir. «Las Grúas» de El Carpio

Es posible que algunas de las norias establecidas en las márgenes del Guadalquivir estuvieran situadas en el término municipal de Montoro, pues el viajero Antonio Ponz escribe refiriéndose a esta localidad que «en las márgenes del río hay varias obras de batanes, aceñas y norias, con las cuales riegan porción de huertas para el abasto de legumbres, frutas y ensaladas que necesita el pueblo», sin especificar ningún dato más acerca de su emplazamiento o modelo.<sup>43</sup>

Pero sin duda las más conocidas de la provincia, en lo que al Guadalquivir se refiere, estuvieron situadas en El Carpio. Allí se establecieron, en la segunda mitad del siglo XVI, unas norias fluviales que fueron conocidas hasta el siglo pasado con el nombre de «Las Grúas» y de las que todavía hoy subsiste el edificio que las soportó, junto a la ermita de San Pedro y los restos del castillo de Alcocer (primitivo emplazamiento de El Carpio durante época islámica). Los diversos autores que las han descrito proporcionan noticias contradictorias sobre la fecha de su edificación y el ingeniero que dirigió las obras; mientras Muñoz Vázquez afirma que fueron construidas entre 1561 y 1568, Madoz afirma que lo fueron en 1563 y Miñano en 1565, variación que puede ser debida al tiempo que tardaron en acabarse las obras; además, mientras Muñoz Vázquez declara que las labores fueron dirigidas por Juan de Avila, Tomás López dice que lo hizo un ingeniero napolitano llamado Ambrosio Mariano de San Benito. En cualquier caso, todos los autores se muestran de acuerdo en datar la obra en el tercer cuarto del siglo XVI.

Los datos más detallados sobre su fundación son los recogidos por Muñoz Vázquez en su conocida Historia de El Carpio, donde afirma que «el Primer Marqués de El Carpio, don Diego López de Haro, mandó edificar a orillas del Guadalquivir, junto a la alcazaba de Alcocer, una presa y tres azudas en un sólido edificio de piedra molinaza de 17 metros de altura, teniendo cada azuda, gigantesca rueda de hierro, 16 metros de diámetro. Su traza fue debida al maestro Juan de Avila, gran amigo de este marqués, que por aquellos días se hospedaba en su palacio, quien también dirigió la mayor parte de la obra. Empezóse su construcción en verano de 1561 y fue terminada en 1568».<sup>44</sup>

Las Grúas continuaron funcionando durante el siglo XVII, aunque solo contamos con testimonios abundantes sobre su uso a partir de finales del siglo XVIII. En 1775 el viajero británico Swinburne da la noticia de que en El Carpio existía «un ingenio moro con tres grandes ruedas, que saca agua a una gran altura, que contribuye a enriquecer un gran llano», testimonio que es repetido por Dalrymple en 1777, Townsend en 1786 y Ponz en 1791.<sup>45</sup>

43. PONZ, A., *Viaje de España*, Madrid, 1791, vol. 16, p. 255; cit. RODRIGUEZ MOLINA, J., *Regadio Medieval Andaluz*, p. 44.

44. MUÑOZ VAZQUEZ, M., *Historia de la villa de El Carpio*, Córdoba, 1963, pp. 29-30.

45. SWINBURNE, H., *Travels through Spain in the years 1775 and 1776. In which several monuments of roman and moorish architecture are illustrated by accurate drawings taken on the spot*, Londres, 1779, p. 309; DALRYMPLE, M.W., *Viaje a España y a Portugal*, Madrid, 1777, p. 654; TOWNSEND, J., *Viaje por España en la época de Carlos III (1786-1787)*, Madrid, 1988, p. 261; PONZ, A., *Viaje de España en que se da noticia de las cosas más apreciables y dignas de saberse que hay en ella*, Madrid, 1791, vol. 16, p. 273. Todas ellas citadas en la obra de LOPEZ ONTIVEROS, A., *La imagen de Córdoba a través de la Literatura Romántica*, Córdoba, 1980.

De 1792 data la referencia proporcionada Tomás López en su *Diccionario Geográfico* (Ms. 7294 de la Biblioteca Nacional) quien dice, refiriéndose a El Carpio: «igualmente se conserva otro edificio de obra muy fuerte fundado en las márgenes del río dentro de sus aguas, que llaman el edificio de Las Grúas, el cual se edificó en el siglo décimosexto por don Ambrosio Mariano de San Benito, natural de Biton en el reino de Nápoles, capitán de ingenieros [...] la dicha fábrica tiene tres ruedas en su canal con su aguatocho, las que con sus vueltas recogen las aguas de sus corrientes y las suben arriba derramándolas sobre una atarjea por la que corren y se riegan 20 huertas [...] saca cada rueda en cada vuelta 68 arrobas de agua y gasta en dar una vuelta poco más de un minuto; tiene cada rueda de alto 15 varas, el costo de cada una para hacerla de nuevo, con madera, hierro y manos asciende a 50.000 reales, su duración alarga a 18 años; es obra muy celebrada por la magnitud de dichas ruedas, la mucha agua que sacan y la obra tan fuerte de dicho edificio». Este informe se debe a Bartolomé González Cavello y está fechado el 25 de agosto de 1792.<sup>46</sup> Y de 1794 es el realizado por José Martínez de Mazas, quien hablando del relieve y clima de la provincia de Jaén, hace también referencia a ellas cuando asegura que «nuestras campiñas no se hallan con superficie proporcionada para que ni el Guadalquivir ni otro río cualquiera que sea las pueda bañar. Tómense las medidas que se quieran por los ingenieros del mundo, siempre será obra muy costosa y poco útil el sacar las aguas de este río, a no ser por medio de grúas, como en El Carpio, y esto para regar algunas huertas».<sup>47</sup>

Otras referencias proceden del siglo XIX. En 1826 Miñano puntualiza que «a corta distancia del pueblo se construyó, año de 1565, una presa y máquina hidráulica de tres ruedas o grúas que elavan y sacan agua del río, a 17 varas sobre su nivel, el agua suficiente para regar 170 fanegas de tierra»; y en 1847 Madoz se refiere a ellas cuando escribe sobre El Carpio que «el terreno es arcilloso y le fertilizan en parte las aguas del Guadalquivir, por medio del célebre artefacto de las grúas, consistente en unas ruedas o máquinas de 68 cajones, cuyo diámetro será de unas 16 varas; cada cajón recoge litro y medio de agua, tiene de coste de 18 a 20.000 reales y da una vuelta por minuto; la obra se hizo el año 1563 y su solidez es tal que no ha sido necesario ningún reparo a pesar de las avenidas que han ocurrido desde entonces»; en otro lugar dice «las llamadas grúas de El Carpio fueron construidas en 1568 y son tres azudes en un solidísimo edificio para sacar agua del río a 17 varas sobre su nivel; tiene cada rueda 53 pies de diámetro y suministran agua para regar 26 huertas y algunos olivares».<sup>48</sup>

En 1851 las Grúas vuelven a aparecer mencionadas por Mellado, quien afirma «lo único que nos llamó la atención fue una máquina hidráulica nombrada Las Grúas para regar las tierras, compuesta con tal solidez que desde el siglo XVI en que se fabricó no fue necesaria ninguna reparación»; y en 1895 por Luffmann quien las describe diciendo «unas pesadas ruedas de agua, de ochenta pies de diámetro, sacan agua del río y la distribuyen en un ancho llano, que en tiempos moros era un vasto y

46. CARO BAROJA, J., «Norias, azudas, aceñas», pp. 309-310.

47. MARTINEZ DE MAZAS, J., *Retrato al natural de la ciudad y término de Jaén*, Jaén, 1794, pp. 323-324; cit. RODRIGUEZ MOLINA, J., *Regadio Medieval Andaluz*, p. 92.

48. MIÑANO, T., *Diccionario*, Madrid, 1826, vol. 2, p. 390; MADDOZ, P., *Diccionario*, vol. 5, p. 582 y vol. 9, p. 22.

bello jardín».<sup>49</sup> Esta última cita, datada a fines del siglo pasado, evidencia que Las Grúas seguían en funcionamiento a principios del siglo XX; de hecho, Muñoz Vázquez afirma que «yo ví muchas veces cómo sacaban el preciado líquido del generoso río [...] pero aquellas gigantescas norias se desmontaron so pretexto de la necesidad de más agua», lo que evidencia que las norias debieron ser desmontadas por las décadas centrales de la actual centuria, pues a principios de los años sesenta (le fecha de edición de su libro es 1963) Muñoz Vázquez se refiere a ellas como ya desaparecidas.<sup>50</sup>

No conservamos ninguna descripción expresa de dichas norias (aunque creo posible la existencia de alguna antigua fotografía), pero las referencias que poseemos sobre ellas desde el siglo XVIII y que acabamos de mencionar son lo suficientemente indicativas pues, al hablar de componentes de hierro y de madera, atribuirles un diámetro de 16 m. y 68 cajones con capacidad de una arroba de agua cada uno, evidencian que dichas norias pertenecieron, al menos durante los dos últimos siglos, al modelo de noria fluvial realizada en hierro forjado del que todavía se conservan algunos ejemplares sobre el Genil (en especial la rueda de Jauja, en término de Lucena, que describimos en las páginas finales de este trabajo).

### 3. Norias del Genil. Los «chirrones» de Palma del Río

Además de las situadas sobre el Guadalquivir, hallamos bien documentado el uso, en la provincia de Córdoba, de diversas norias fluviales de finalidad agrícola emplazadas en el curso del río Genil. Por ejemplo en Baena donde, en 1647, un vecino de Iznájar formulaba una petición ante las justicias locales «diciendo que él tenía una guerta de arboleda y solería en este término, orilla del río Xenil», y aunque en ella tiene una rueda con que saca agua para sus riegos, tiene un haza sembrada de lino y cáñamo «a la qual no puede alcançar el agua de dicha rueda por defecto de sacar mui poca agua y no puede alcançar a regarla».<sup>51</sup> También en Benamejí, donde aún quedan restos de una noria de brazos de hierro al pie del castillo de Gome Arias. O en Puente Genil, donde Julio Caro Baroja pudo aún contemplar una noria de hierro cuya fotografía de 1911 publica<sup>52</sup> y donde existió, hasta hace unos diez años, una pequeña noria de madera en la orilla derecha del río situada algo por debajo del molino principal de la población, reproducida en diversas fotografías.

En cualquier caso, las norias más famosas y mejor documentadas del río Genil fueron las situadas junto a la población de Palma del Río, en el último tramo de su recorrido, próximo ya a su desembocadura en el Guadalquivir. El mejor y más detallado testimonio que poseemos sobre ellas es el proporcionado por Andrés Llauradó a fines del siglo XIX quien, en su *Tratado de aguas y riegos*, menciona la existencia de veinte norias. El texto completo que este autor dedica a los citados ingenios es el siguiente:

49. MELLADO, F.P., *Recuerdos de un viaje por España. Quinta y Sesta Parte. Andalucía, Extremadura, Castilla la Nueva y Madrid*, Madrid, 1851, p. 90; LUFFMANN, C.B., *A vagabond in Spain*, Londres, 1895, p. 257.

50. MUÑOZ VAZQUEZ, M., *Historia de la villa de El Carpio*, p. 30.

51. RODRIGUEZ MOLINA, J., *Regadío Medieval Andaluz*, p. 89.

52. CARO BAROJA, J., «Norias, azudas, aceñas», p. 313.

«La huerta de Palma del Río, de una superficie aproximada de doscientas hectáreas, situada a derecha e izquierda del río Genil y plantada casi en su totalidad de naranjos que se riegan una vez por semana, no cuenta con más aguas que las que, desde tiempo inmemorial, se elevan del mismo río por medio de veinte grandes ruedas de paletas y arcaduces. Como la corriente normal del río no bastaría para poner dichas ruedas en movimiento, se establecen presas de pilotage y escollera, con las cuales se obtiene un salto, generalmente de un metro de altura. En el canalizo abierto en uno de los costados de la presa se instala la rueda de arcaduces y, en algunos casos, se colocan dos o tres a lo largo del mismo canalizo.

«No creemos fuera de propósito dar algunos detalles de una de estas ruedas, cuya descripción y dibujo pueden verse en la obra *Irrigations du Midi de l'Espagne* de M. Aymard. La rueda descrita por este distinguido ingeniero se halla instalada en las inmediaciones de la población citada. Tiene 9,10 m. de diámetro y todos sus brazos, de 0,12 x 0,12 m. de escuadría, están situados en un mismo plano vertical y se hallan sujetos a la circunferencia exterior por tres dobles coronas de 0,10 x 0,13 m. La parte inferior de los brazos de la rueda se halla reforzada por dos grandes discos macizos de 0,04 m. de espesor y cuyas dimensiones corresponden a las del cuadrado inscrito en las coronas o llantas de menor radio. El árbol de la rueda es de madera de roble y tiene 0,40 m. de diámetro por 2,40 m. de longitud, y del mismo material están formados los cuatro brazos de la rueda que penetran en dicho árbol, los brazos restantes no penetran y son de pino del país.

«En el extremo de cada uno de los brazos y fuera de las coronas va implantada una paleta de 1,20 m. de longitud por 0,40 m. de anchura, la cual tiene cuatro orificios circulares de 7 u 8 cm. de diámetro, dispuestos por pares a ambos lados del brazo que la sostiene. Por los citados agujeros pasan de una a otra paleta unos aros flexibles que sirven dos a dos de sostén a una serie de arcaduces de barro, los cuales vierten el agua a una canal de madera colocada en la parte superior de la rueda, análoga a la artesilla de las norias ordinarias.

«La noria indicada eleva 17 litros de agua por segundo a una altura de 6,80 m. Los 96 arcaduces que constituyen su dotación se vacían en los 27 segundos que comprende la vuelta completa del aparato, de modo que el gasto correspondiente a una vuelta es de  $27 \times 17 = 259$  l. y la capacidad útil de cada cangilón 4,78 l.

«El establecimiento de estos aparatos y su sistema de construcción datan de origen antiquísimo, y el número de cangilones que cada rueda debe llevar se conserva por tradición, de acuerdo con los derechos que las respectivas zonas tienen al uso del agua del río. Las ruedas que por este motivo solo pueden llevar una fila de arcaduces, marchan desequilibradas, vierten parte de agua por el costado, y tienen una duración menor que las que llevan dos series. Estas últimas, estando bien equilibradas, duran de diez y ocho a veinte años, y exigen pocos gastos de conservación. Cuestan de primera instalación de 6 a 7.000 reales; pero esta cifra es solo una fracción del coste total, cuya parte más importante es la correspondiente a la construcción y conservación de la presa, expuesta a frecuentes averías por las crecidas extraordinarias del río. La rueda hidráulica se halla resguardada de los efectos de las avenidas por una compuerta situada a la entrada del canalizo.

«Todos los gastos de construcción de la noria y de reconstrucción de las presas corren de cuenta de los propietarios de la zona respectiva, y se reparten proporcionalmente al número de horas que cada uno de ellos tiene derecho al disfrute del agua».<sup>53</sup>

A principios de siglo, en 1904, Brunhes vuelve a mencionar la existencia de una veintena de norias fluviales en su conocido estudio sobre *L'irrigation*, reproduciendo noticias tomadas probablemente de las obras de Aymard y Llauradó: «En Palma del Río, sobre el Genil, la huerta está regada ya no por medio de norias ordinarias, sino por medio de grandes ruedas verticales de paletas y cubos, movidas las primeras por el curso de agua mismo y vertiendo los cubos su agua a un nivel sensiblemente superior al del río. En Palma del Río se cuentan veinte de estas grandes ruedas, varias con diámetro de nueve metros; fuera de Palma solo conocemos en España una rueda semejante, cerca de Palma, en Ecija y no hemos visto otras parecidas sino muy lejos de aquí, en la Fayoum. La corriente natural del río, no bastando para poner las ruedas en movimiento, se interrumpe por pequeñas presas que originan caídas de un metro; a cada rueda corresponde una pequeña presa; y a cada rueda y cada presa corresponde una pequeña zona de regadío muy poco extensa. De aquí, que el pequeño número de propietarios de cada una de estas zonas se entienda fácilmente para el mantenimiento de esta curiosa instalación hidráulica. Y de aquí también que no haya necesidad en Palma del Río de un acuerdo más general entre todos los cultivadores de la huerta».<sup>54</sup>

Torres Balbás afirma que, en los años 30, poco antes del inicio de la guerra civil, existían poco antes de llegar a la confluencia del Genil con el Guadalquivir unas 35 norias de cangilones,<sup>55</sup> de las que aún subsistían algunos ejemplares a fines de los años cincuenta y principios de los sesenta, cuando Félix Hernández llevó a cabo su estudio para la instalación de una réplica en la Albolafia de Córdoba. En concreto, sabemos que el conocido arquitecto pudo visitar al menos tres de ellas, la de El Higueral, perteneciente a la familia Tahona y cuidada por Rafael León, un «maestro de noria» que tenía entonces 90 años; la de Las Delicias, a medio kilómetro del pueblo, entonces propiedad de Antonio Cívico; y la del Paseo, en la cabeza de un pago de huertas llamado La Chirritana. Existen algunas fotografías antiguas de estas norias, tomadas a mediados de siglo, cuya divulgación se ha extendido en la localidad palmeña tanto como la de los grabados decimonónicos de la Albolafia en la capital.

#### 4. *El Guadajoz. Norias de Castro del Río*

Las noticias más antiguas conocidas sobre la existencia de norias fluviales en Castro del Río se remontan a los últimos años del siglo xv y primeros del xvi. De esos años se conservan, en los protocolos notariales de dicha localidad, abundantes menciones de norias enclavadas en las márgenes del Guadajoz que servían para regar las pequeñas explotaciones de regadío ubicadas en sus terrazas, entre otras las huertas del Rincón de Sotogordo, la Alameda, Pedro Venegas, la Vega y la situada

53. LLAURADO, A., *Tratado de aguas y riegos*, Madrid, 1878, pp. 257-258.

54. BRUNHES, J., *L'irrigation, ses conditions géographiques, ses modes et son organisation dans la Péninsule Ibérique et dans L'Afrique du Nord*, París, 1904, p. 130.

55. TORRES BALBAS, L., «Las norias fluviales en España», p. 197.

junto al arrabal de la Corredera de la propia villa de Castro. Desde el punto de vista cronológico, el primer testimonio procede de marzo de 1491, fecha en la que Fernando de Argote, a la sazón jurado de Córdoba, arrendó a un vecino de Castro del Río llamado Miguel Sánchez «un pedazo de huerta de las que posee en Castro del Río, ribera del Guadajoz, en la huerta que dicen de Sotogordo» con la condición de que el arrendador mantuviera «la noria moliente y corriente y las gavias [de la huerta] limpias y bien reparadas».

Nuevos testimonios aparecen en septiembre del año 1500, cuando un vecino de la población, llamado Pedro Ruiz de Cañete, arrendaba al cardero Alfonso García, también vecino de Castro, una huerta situada en la ribera del Guadajoz, junto al arrabal de la Corredera, «con el edificio de noria que le pertenece»; mientras Juan Rodríguez recibía de su madre, como regalo de boda, «un pedazo de tierra en término de Castro, en las huertas que dicen de La Vega, con el agua que le pertenece de las tres añoras». Esta última mención, junto a la evidencia de que existió un pago conocido por el nombre de «las tres añoras», revela la existencia conjunta de tres ruedas hidráulicas para elevar las aguas del río en una sola presa o punto de su cauce, probablemente escalonadas a lo largo de un mismo canal como las que Andrés Llauradó describe en Palma del Río. En 1504, Gonzalo de Córdoba arrendaba a Fernando Sánchez un pedazo de huerta en término de la villa de Castro, en las tierras que dicen del Alameda, en linde con el río Guadajoz «con el agua de las añoras a ella anexas», comprometiéndose el arrendador «a mantener los almatriches de la huerta bien adobados y limpios, por donde fuere bien el agua, y las gavias limpias y reparadas»; y Fernando García vendía a Luis Venegas el uso de paso de cierta agua, «procedente de las añoras que dicen de Pedro Venegas», para que pudieran pasar por el almatriche de su huerta y regar un pedazo de tierra que Luis Venegas poseía en el pago de la Hondonada.<sup>56</sup>

Incluso disponemos de testimonios sobre la construcción de dos de ellas en el último año del siglo xv. En febrero de 1500 Alfonso González de Jerez, vecino de Baena en el barrio de Santa María y mayordomo de Fernanda Carrillo, contrata al carpintero castreño Juan García para fabricar una noria de vuelo con que regar una huerta situada junto al Guadajoz, «la cual noria dará bien hecha y acabada, colocada en el puerto y asentada a vista de maestros carpinteros», poniendo Alfonso González los materiales (madera y clavos) para dicha obra y Juan García la mano de obra («cortará, aserrará la madera y acabará la obra en el plazo de un mes»). En marzo del mismo año tres vecinos de Castro, con toda probabilidad regantes que se aprovechaban de las aguas de una misma noria, acuerdan con el carpintero de la villa Pedro Sánchez la construcción de otra noria de vuelo «moliente y corriente, alabeada y puesta en el puerto y canal con un dornajo asentado de buena madera a vista de maestros» en el plazo de un mes por precio de 1500 mrs., especificando que el carpintero puede «tomar para sí la noria vieja que estaba en dicho puerto».<sup>57</sup> Este tipo de contratos fue muy abundante porque las norias fluviales, expuestas a las continuas crecidas de los ríos y a un trabajo de fuerte desgaste, exigían continuas

56. AHPC, Protocolos Notariales de Castro del Río [PNCs], leg. 4951, f. 11v, 1491.03.02; AHPC, PNCs, leg. 4952, f. 18r, 1500.09.04; AHPC, PNCs, leg. 4952, f. 119v, 1500.09.25; AHPC, PNCs, leg. 4954, f. 232r, 1504.07.02; y AHPC, PNCs, leg. 4954, f. 5r, 1504.01.08.

57. AHPC, PNCs, leg. 4952, ff. 26v y 49v. 1500.02.01 y 1500.03.31.

reparaciones de sus componentes y eventuales sustituciones de los aparatos existentes cuando su estado de deterioro así lo aconsejaba.

Las norias de Castro continúan apareciendo en multitud de contratos de arrendamiento de huertas desde el siglo XVI hasta el propio siglo XX. De 1730 data un pleito recogido por José Rodríguez Molina, «sobre riegos de tierras en el sitio de La Rinconada y una azeña, azua y noria en ellas», donde se registran las labores llevadas a cabo para la reparación de la noria y que incluye algunas noticias muy interesantes sobre sus características. En dicho documento su propietario, Pedro José de Aguayo, manifiesta «que en el sitio del Río Viejo de esta villa tengo y poseo, por mía propia, una guerta que se riega con noria de buelo antigua del río Guadajoz» y que en dicho sitio «están las más de las norias de la Rivera de esta villa, pues con una se riegan guertas de diferentes dueños». El propietario acuerda con un albañil y un carpintero la reparación de la misma quienes, tras visitar su emplazamiento, «declaran que para aderezar la noria de buelo que tiene la guerta del referido en el sitio del Río Viejo, y aviendo visto y reconocido la postura en que está, hallaron no poder andar en la canal en que de presente se halla y para que pueda andar es preziso mudar la dicha noria a la canal que está inmediata de la azeña de pan moler y para la dicha azeña hazer otra canal de lo cubierto de dicha azeña para que pueda moler la piedra que de presente tiene, y que de otra forma no podrá andar dicha anoria por estar refundido el muro della».<sup>58</sup>

A mediados del siglo XIX las norias de Castro vuelven a ser mencionadas en el Diccionario de Madoz, quien afirma que dicho pueblo «tiene 78 cortijos y 200 huertas situadas a lo largo del Guadajoz en una y otra orilla, de las cuales unas se riegan con ruedas o azudas que mueve el agua, otras con norias»; y que el Guadajoz «se introduce enseguida en jurisdicción de Castro del Río, cuya deliciosa ribera de huertas fertiliza por medio de un gran número de ruedas movidas por la misma corriente».<sup>59</sup>

En 1945, cuando Torres Balbás realizó su estudio sobre las norias fluviales españolas, aún había en funcionamiento cuatro de ellas,<sup>60</sup> de las que Félix Hernández pudo conocer, a principios de los años 60, al menos dos, algunos de cuyos datos nos ha transmitido en sus anotaciones personales y que le sirvieron de modelo para la realización de la nueva rueda de la Albolafia: una en el pago de la Condesa, con eje de madera y diámetro de 6 m., que regaba doce fanegas de huerta y a la que faltaban cinco cangilones; y otra conocida como noria de las Abogadas que tenía un diámetro de 8 m. y contaba con 48 álabes y 96 cangilones. Los cangilones medían 34 cm. de alto por 19 de diámetro y alcanzaban los 18 litros de capacidad. De una de ellas, probablemente la de las Abogadas —según la descripción realizada—, se conserva fotografía en su archivo personal.

El mismo Félix Hernández nos transmite la noticia de que también en el río Guadajoz, pero ya en término de Espejo, en el Cortijo de la Harina —emplazado a unos dos kilómetros al SE de la aldea de Santa Cruz—, había otra noria fluvial de madera de doce metros de diámetro que reparó un aladrero llamado Agujetas después de la guerra, recomendando su sustitución por otra de hierro.

58. RODRIGUEZ MOLINA, J., *Regadío Medieval Andaluz*, pp. 104-105, 147-148 y 176.

59. MADDOZ, P., *Diccionario*, vol. 6, p. 219, y vol. 8, p. 601.

60. TORRES BALBAS, L., «Las norias fluviales en España», p. 197.

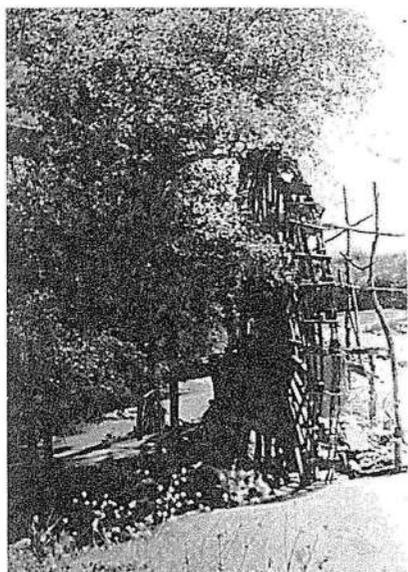


Figura 5:  
Noria tradicional de madera asentada en las orillas del Guadajoz, en término municipal de Castro del Río, fotografiada por Félix Hernández a inicios de los años sesenta. Archivo personal.

## II. LOS SISTEMAS TECNICOS

Todas las norias fluviales, las que se usaron durante la Edad Media y las que se han mantenido en funcionamiento hasta la actualidad, han estado dotadas de unos sistemas técnicos muy parecidos, basados en el empleo de una serie de recursos imprescindibles y que ha permanecido inalterable en el transcurso del tiempo.

En primer lugar, toda noria necesita de la construcción de una presa o dique para retener el agua del río y encauzarla hacia el canal donde iba emplazada. Dicho canal estaba siempre ubicado en una de las márgenes de la corriente y resultaba imprescindible tanto para controlar el paso del agua (mediante la instalación de una compuerta en su extremo superior cuyo cierre o apertura permitiera la puesta en marcha o detención del sistema), como para imprimir una mayor velocidad y fuerza de empuje al agua, bien mediante la existencia de una pendiente de aceleración (que en ocasiones alcanzaba desniveles superiores al metro, como tenemos atestiguado en las norias de Palma), bien a resultas del simple estrechamiento del lugar de paso de agua. La estrechez del canal era igualmente necesaria para sustentar la propia noria, mediante la construcción de unos estribos de fábrica en cuya parte superior se asentaba la zapata sobre la que giraba el eje (esta obra de albañilería era denominada «puerto» en el siglo XVI).

En segundo término, todas las norias fluviales usaron la energía hidráulica como fuerza motriz. El elemento de captación de dicha fuerza consistía en un sistema de álabes o paletas de madera instalados en el perímetro exterior de la rueda (zona que llamaremos en adelante corona) y colocados de manera tal que presentaran una superficie plana de frente a la corriente para aprovechar al máximo el impacto del agua. Unidos a un eje central por medio de los travesaños, radios o brazos de la

noria, imprimían sobre todo el conjunto un movimiento rotatorio sin fin tanto más acelerado cuanto mayor era la velocidad del agua a su paso por el canal.

También fue rasgo común a todas ellas el aprovechamiento de las dimensiones de la rueda para elevar el agua hasta una altura equivalente al diámetro de la misma, lo que resultaba imprescindible para su extracción del lecho del río (situado siempre en un plano inferior al de sus riberas) y consiguiente puesta en movimiento por gravedad. Dicha elevación era llevada a cabo mediante depósitos (vasos, arcaduces, cangilones o cajones) colocados en la corona, que recogían el agua del lecho del río (del mismo canal empleado para el aprovechamiento hidráulico) y la vertían en la parte superior de la rueda, por el costado que daba a la orilla, en un receptáculo denominado añquil o dornajo de donde era conducida por canalizaciones (atarjeas, almatriches) hasta los lugares de uso.

Las únicas transformaciones técnicas notables que las norias fluviales han experimentado a lo largo de los siglos se refieren a los materiales empleados en su construcción y a la modificación impuesta por dicha renovación de materiales en el diseño de algunos de sus componentes.

Sin duda, el cambio más notable acaecido en el diseño de las norias fluviales y el que supuso la mayor transformación técnica ocurrida en la historia de estos aparatos fue la introducción del hierro como parte constitutiva de sus elementos. Las norias medievales y modernas, todas las que existieron al menos hasta mediados del siglo XVIII, estuvieron formadas íntegramente por piezas de madera, generalmente maderas duras y resistentes a la humedad, como la encina y el roble; pero a partir de esa fecha, gracias a los progresos verificados en la metalurgia del hierro, la práctica totalidad de sus componentes motrices (el eje, la corona y los brazos que conectan entre sí ambos elementos) se fabricaron en este metal (listones de hierro forjado en brazos y corona, bloques de hierro fundido en el eje) con lo que se dotó a las norias de una mayor resistencia y perdurabilidad y pudieron beneficiarse, en consecuencia, de unos menores costes de mantenimiento.

Esta sustitución de componentes motrices de madera por piezas de hierro determinó, a su vez, la modificación del diseño de tales elementos. Las norias de madera necesitaban un gran número de travesaños para conectar eje y corona y, sobre todo, gran número de elementos de refuerzo para que con el movimiento, la presión del agua y el peso de los cangilones, los brazos no se abrieran o se quebraran durante el proceso de trabajo; por ello fue característica común a las ruedas de madera la multiplicación de listones y travesaños cuya única función consistía en unir y asegurar los diversos radios o brazos de la noria para dotarlos de mayor solidez y resistencia, adoptando muy diversas figuras y determinando la apariencia interior poligonal de las norias representadas en miniaturas o sellos medievales. El uso del hierro permitió el aligeramiento de tales elementos de refuerzo pues, al ser un material más resistente, los ruedos o listones de metal que conectaban entre sí los brazos de la noria para asegurarlos se vieron notablemente reducidos. Igualmente, el uso del hierro en brazos y corona determinó un nuevo diseño para los cangilones que, en lugar de ir amarrados por medio de cuerdas al taraje que pasaba entre los álabes, comenzaron a ser atornillados a la parte inferior de las propias paletas. Debido al nuevo sistema de colocación, abandonaron la tradicional forma de vasija y adoptaron la de cajones de madera de sección

rectangular con abertura en uno de sus extremos, diseño que puede aún contemplarse en los escasos ejemplares de noria fluvial que han llegado a nuestros días.

A continuación pasamos revista a los diversos componentes y rasgos técnicos de las norias fluviales cuyo uso hemos documentado en la provincia de Córdoba, refiriéndonos en común a los sistemas de retención y captación del agua, que no han sufrido apenas modificaciones en el transcurso de los siglos, y distinguiendo a continuación, a la hora de hablar de los componentes de las ruedas, entre las tradicionales norias fabricadas íntegramente en madera (que funcionaron en la provincia hasta los años sesenta del siglo XX, pero ninguna de las cuales parece conservarse en nuestros días) y las más modernas, que podríamos definir como de composición mixta (con su eje, corona y brazos de hierro, álaves y cangilones de madera) y de las que aún restan diversos ejemplares arruinados y uno en funcionamiento.

### 1. Retención de la corriente y uso del agua como fuerza motriz

Para retener un volumen suficiente de agua y encauzarla hacia el lugar donde debía imprimir movimiento a la noria eran necesarios tres elementos sin los cuales no habría sido posible el funcionamiento de estos ingenios: un dique o azud que atravesaba el río, reteniendo la corriente y dirigiendo las aguas hacia la orilla en la que estuviera emplazada la rueda hidráulica; un canal abierto que daba salida de continuo al agua acumulada en la presa y encauzada hacia ese sector lateral del cauce fluvial, mientras la rueda no estuviera en movimiento; y un canal de menor anchura, ubicado junto al anterior, que pasaba entre los estribos de la noria y que se cerraba mediante una compuerta para hacer discurrir por él el agua solo cuando se quería imprimir movimiento a la rueda.

Las presas o diques —denominadas en época medieval paradas o azudas— edificados para las norias fluviales fueron muy semejantes a los usados para los molinos harineros o los batanes, puesto que tanto en un caso como en otro la corriente natural no hubiera sido suficiente para poner en movimiento las grandes ruedas, de manera que se necesitaba encauzar mayor caudal de agua e imprimirle una cierta velocidad. El origen de estas paradas fluviales fue posiblemente romano y, en todo caso, existen abundantes menciones de su uso desde los primeros siglos de la Edad Media; por ejemplo, el *Liber Iudiciorum* promulgado en 654 por Recesvinto regula la construcción de unas barreras en los ríos que probablemente fueran usadas como paradas de molinos.

Las técnicas de construcción de dichos diques fueron muy variadas, según épocas y zonas geográficas, alternando edificaciones de gran simplicidad con otras de diseño más desarrollado. Cortés Gimeno y Arenillas Parra, en dos estudios recientes, han sintetizado algunas de las modalidades más usadas durante la Edad Media y señalado algunas de sus limitaciones: paradas construidas con ramaje, tierra e incluso césped, lo que obligaba a un mantenimiento constante y frecuentes reconstrucciones; otras construidas con cajas de madera rellenas de piedras y tierra, que alcanzaban mayor grado de estabilidad cuando se empleaban pilotes de madera anclados en el cauce; sistema de retícula de celdas formadas por maderas entrecruzadas, sujetas al cauce por medio de estacas de madera hincadas en el fondo del río en varias líneas paralelas y rellenas dichas celdas con cantos del propio río,

que podían trabarse mediante el empleo del mortero de cal y recubrirse con losas o sillería.<sup>61</sup>

De todos esos sistemas, el más usado en la provincia de Córdoba desde tiempos medievales fue el citado en último lugar, es decir, las paradas construidas hincando estacas de madera en el fondo del lecho que servían como entramado para el posterior forjado de cal y canto. Este modelo de presa fue usado ya en la Córdoba musulmana según pueden deducirse de las palabras de Ibn Hayyan quien, al relatar la reparación de la parada del Puente en la segunda mitad del siglo X, menciona que los materiales usados «consistían en ramaje de jara traído de la sierra de Córdoba, encuadrado por grandes piedras y arena, mezclado con arcilla pura».<sup>62</sup> Ibn Rishd, refiriéndose al alquiler de un molino en Jaén en el año 1114, documenta igualmente su empleo por la sociedad andalusí al afirmar que «construyeron el azud del molino con piedras, estacas, esparto o mimbre», materiales que reflejan el uso de una técnica similar a la que aún utiliza la presa de la noria de Jauja: estacado de madera como armazón, relleno de materias vegetales entre las estacas y posterior fraguado de mampostería.<sup>63</sup>

Y continuó siendo empleado en época bajomedieval y moderna: en el año 1.500, Alfonso López construyó una presa sobre el Guadajoz, en Castro del Río, «para las añoras de la huerta que dicen de Mari Ruiz» usando la madera y la piedra que estaban en la misma huerta; y en 1506 se habla de una azuda enclavada «en la ribera del río Guadajoz, cerca del vado que se pasa yendo de esta ciudad a la villa de La Rambla», construida «con ciertas estacas, tarajes y arena que ataja el dicho río».<sup>64</sup> El manuscrito del Pseudo-Juanelo Turriano documenta la realización de estas presas con estacado de madera en pleno siglo XVI, proporcionando incluso algunas precisiones técnicas al afirmar que «en este modo de azute vase trincando estacas de palo en el ruedo del río (...) y después de ser hincados los palos vasele entretejiendo de ramas y piedras (...) mas estas azutes no se hazen en rios grandes y nunca se haze en línea recta mas por línea diagonal (...) por razón de ir hurtando la fuerza al agua (...) ponerse tres y cuatro órdenes de estacas y aún más (...) y conviene aguzarlas un poco para que puedan mejor penetrar por la tierra».<sup>65</sup>

Pero el mejor testimonio quizá sea el proporcionado por un ingeniero militar de principios del siglo XVII, Cristóbal de Rojas, al explicar la reconstrucción de una presa en la provincia de Córdoba, sobre el río Guadajoz. Tras denunciar que siempre que la hacían con cal y arena «por ser materia muy fuerte» socavaba el agua por debajo de la fábrica y se salía por allí quedando la obra hecha puente, o rompía

61. CORTES GIMENO, R., «Las obras hidráulicas medievales. Algunos aspectos técnicos», *Paisajes rurales y paisajes urbanos: métodos de análisis en Historia Medieval*, Zaragoza, 1994, pp. 89-102; ARENILLAS PARRA, M., «Presas y azudes en la Edad Media: antecedentes, problemas y soluciones», *Tecnología y Sociedad: las grandes obras públicas en la Europa medieval*, Pamplona, 1996, pp. 29-64.

62. IBN HAYYAN, *Kitab al-Muqtabis. Anales palatinos del califa al-Hakam II por Isa Ibn Ahmad al-Razi* (Edt. E. García Gómez), Madrid, 1967, p. 77.

63. LAGARDERE, V., «Moulins d'occident musulman au Moyen Age (IX-XV siècles)», *Al-Qantara*, 12, 1991, p. 108.

64. AHPC, PNCs, leg. 4952, f. 64v, 1500.05.05; y AHPC, PNCs, 14-40, 15, 6v, 1506.05.18. Este último documento testimonia la destrucción de la azuda porque perjudicaba a otros molinos «mandando a tres hombres que llevaba con tres azadas que deshiciesen la azuda que estaba hecha en el dicho río y luego comenzaron a quitar y arrancar ciertas estacas y ramas de tarajes y cascajo y arena que estaban en la dicha azuda».

65. PSEUDO-JUANELO TURRIANO, *Los Veintim Libros de los Ingenios y de las Máquinas* (Edt. J.A. García Diego), Madrid, 1981, vol. 1, p. 242.

el río por la junta que hacía la fábrica con el terreno, argumenta que para evitarlo había que construir, en lugar de una obra rígida, una presa flexible de materiales sueltos empleando pilotes para conseguir una pantalla impermeable. Empleó 2.500 estacas de diez a doce pies de alto, junto a más de 3.000 carretadas de piedra menuda y gruesa; hincó las estacas en el fondo a lo ancho del río, echando la primera hilera al sesgo, caminando río arriba, de forma que el río embocase sin hacerle fuerza frontal, y luego hincó delante de esta primera hilera otras 15 hileras de estacas, dejando de una hilera a otra dos o tres pies de hueco, y de una estaca a otra un pie o pie y medio. Hincadas todas (las de la parte de abajo no sobresalían más de dos pies, en tanto las de la parte de arriba sobresalían seis pies) les hizo echar «muchas trabazones y riostras clavadas de forma que toda la estacada estaba hecha un telar muy fuerte» y luego completó la obra echando entre ellas mucha piedra menuda y gruesa hasta cegar toda la estacada y quedar hecho un muelle o dique de piedra seca.<sup>66</sup>

Andrés Llauradó describe las presas que servían para hacer funcionar las norias de Palma como «formadas por dos filas de pilotes con relleno de piedra suelta y una escollera en talud en el paramento de aguas abajo. Las aguas represadas pasan a un canalizo de mampostería, construido a orilla del río, en cuya derivación tienen su asiento una o más azudas».<sup>67</sup> Este sistema de construcción, utilizado hasta el siglo XX, aún puede verse en la parada de la Alhadra (situada junto al Puente de San Rafael de Córdoba) en donde el río ha socavado la parte superior del dique dejando al descubierto algunas de las estacas sujetas al fondo del cauce. Otro ejemplo bien conservado es la parada que sirve a la noria de Jauja, en término de Lucena, donde las estacas hincadas al lecho del río se hacen de madera de olivo; el espacio entre ellas se rellena de forraje (una mezcla de diversas materias vegetales denominada en esta zona aguatocho) y sobre el aguatocho se vierten las piedras y grava que sirve para trabar y dar solidez a la obra.

Estas presas de norias y molinos han servido, a lo largo de los siglos, para la realización de una gran diversidad de actividades. El poeta Ibn Zaydun, que escribió en el siglo XI, cita en sus versos un azud que había en el Guadalquivir a su paso por Córdoba, llamado de *Malik*, a cuyas aguas remansadas iban los cordobeses a bañarse, embarcarse o incluso a beber; en la Baja Edad Media, era frecuente aprovechar las paradas para lavar la ropa en las corrientes de agua; y, en tiempos más recientes, las aguas remansadas que forman dichas presas han sido empleadas para la práctica de actividades deportivas, como la pesca o la competición náutica.<sup>68</sup>

En uno de los laterales de la azuda, cerca de la noria, existía un canal abierto por donde el agua pasaba de continuo siempre y cuando no estuviera abierta la compuerta que permitía su entrada al canal de la propia noria. La obra del dique solía estar realizada de manera que si el canal de la noria estaba abierto, la mayor parte del agua discurría hacia su interior, mientras que solo si permanecía cerrado el agua fluía por este canal abierto. Un buen ejemplo de este sistema se conserva en la noria

66. GONZALEZ TASCÓN, I., *Fábricas hidráulicas españolas*, p. 46.

67. LLAURADO, A., *Tratado de aguas y riegos*, p. 498.

68. Cita de Ibn Zaydun en ABDERRAHMAN, CH., LOPEZ, M., *El enigma del agua en al-Andalus*, p. 151. En 1479 las actas capitulares del concejo de Córdoba denuncian el perjuicio ocasionado a los vecinos ribereños por el cierre de una puerta situada en las aceñas de Martos por donde las mujeres pasaban a la azuda a lavar paños y trapos (Archivo Municipal de Córdoba, Libro de Actas Capitulares 1.º, Sección 19, Serie 1. 1479.07.27).

de Jauja que dispone de una compuerta, constituida por una plancha de hierro inserta entre carriles, situada justamente en la cabecera del canal donde se instala la noria; cuando la compuerta está cerrada (es decir, bajada) las aguas del río golpean contra ella y se desvían hacia el canal de evacuación que pasa junto al estribo exterior del aparato, volviendo al cauce del río; si está abierta, toda el agua se introduce por dicho canal sin que apenas se produzca pérdida de caudal gracias a su diseño. El uso de estos canales como pesquerías está documentado desde época islámica y diversos protocolos cordobeses del siglo XV aluden al aprovechamiento de los existentes en las paradas de molinos de la ciudad (en especial las del Puente y la Alhadra), hasta el punto de que la pesquería solía ser arrendada con el propio molino.<sup>69</sup>

Desde la azuda y mediante la apertura de la correspondiente compuerta (tablero) el agua se introducía en el canal de la noria, discurriendo sobre su solería (pontón) para incidir sobre los álabes, poner en movimiento el ingenio y surtir de agua a los cangilones. El tablero solía ser de madera, aunque en los últimos años han predominado los realizados con planchas de hierro o latón, y su finalidad no era exclusivamente la ya descrita de permitir o cortar el paso del agua (para detener o poner en funcionamiento la noria), sino también la de regular la cantidad de agua que se dejaba pasar al pontón regulando, por tanto, la velocidad de rotación y capacidad elevadora de la rueda. Los pontones solían estar dotados de un cierto estrechamiento y de una ligera inclinación, gracias a la cual el agua encauzada discurría mucho más deprisa y con fuerza suficiente para mover el ingenio. Su anchura era muy reducida, generalmente algo superior a la de la propia rueda y algo inferior a la del eje de la noria (que, al montar sobre los estribos de fábrica, era lógicamente más ancho que aquella), lo que solía arrojar dimensiones en torno al metro. Las ruedas solían situarse en la parte central del pontón, aunque no fue extraño encontrar puertos compartidos por dos o tres norias que, colocadas una detrás de otra, aprovechaban simultáneamente la corriente.<sup>70</sup>

## 2. Sistemas de recogida y distribución del agua

Junto al sistema que permitía usar el agua del río para imprimir movimiento al ingenio y elevar el líquido, toda noria dispuso de un sistema complementario de canalizaciones para recoger el agua vertida por los cangilones y conducirla hasta las huertas o depósitos donde se le daba uso. Desde el punto de vista de la recepción del agua vertida por la noria, en Córdoba han sido empleados tradicionalmente tres variantes:

- a) Vertido directo del agua de los cangilones, hacia el costado interno de la parte superior de la noria, en un canal que remata la parte superior de un acueducto de fábrica.
- b) Vertido del agua sobre una artesilla o canaleta, situada igualmente en el costado interno de la noria y en disposición paralela al cauce fluvial, unida directamente con un sistema de canalizaciones.

69. Sobre el uso para la pesca de los canales emplazados en las azudas de norias y molinos son de gran interés los testimonios recogidos por HERNANDEZ IÑIGO, P., «La pesca fluvial y el consumo de pescado en Córdoba (1450-1525)», *Anuario de Estudios Medievales*, 27, 1997.

70. Todas estas características, aparte de haberse conservado hasta nuestro siglo, están testimoniadas en el caso de las norias de Palma del Río, como antes hemos descrito, por BRUNHES, J., *L'irrigation*, p. 130.

- c) Idéntica modalidad a la anterior, con la diferencia de que en este caso la artesa conduce el agua hasta una torre de fábrica, donde adquiere fuerza y pendiente para su posterior distribución.



*Figura 6:* En esta vista de la noria de Jauja en funcionamiento se puede apreciar cómo se produce el vertido del agua de los cangilones, por el costado interno de la noria, sobre el ñaquil. A éste va unida la mangueta o artesilla que sirve de conexión con el acueducto que transporta el agua extraída.

El primer sistema parece haber sido muy poco empleado en la provincia de Córdoba, pues solo lo hallamos documentado en el caso de la Albolafia y, ciertamente, no es muy seguro que la noria tradicional, la que funcionó durante época bajomedieval, vertiera sus aguas al acueducto de forma directa; en todo caso, es el sistema que implantó Félix Hernández en su restauración. Para que el mismo funcionase correctamente, los cangilones adosados a la rueda deberían ir ligeramente inclinados hacia el interior, de forma que el agua saliera hacia el costado septentrional de la noria y cayera directamente en el canal fabricado en la parte superior del acueducto que la sustenta, extremo que no ha sido tenido en cuenta en ninguna de las sucesivas restauraciones que se han realizado de esta rueda de manera que, en las escasas ocasiones en que ha funcionado, la noria ha vertido siempre el agua sobre sí misma.

El sistema más divulgado es el de recogida del agua mediante una artesa situada en el costado interno de la noria. Esta pieza, conocida tradicionalmente con los nombres de dornajo o ñaquil, solía ir montada sobre una estructura de madera que la elevaba hasta situarse algo por debajo de la parte superior de la noria, cerca del plano donde el agua era vertida por los cangilones, a fin de lograr una pérdida mínima de caudal. En las norias de palma del Río documentadas por Félix Hernández la estructura que soportaba el ñaquil era de álamo blanco; su parte inferior estaba compuesta por travesaños o listones de madera llamados sobrepies y su parte superior por otros listones llamados manzanillos, que soportaban directamente la artesa de recogida del agua. Existe un dibujo autógrafo de Félix Hernández, conservado en su archivo personal, en el que reflejó sobre el terreno la

estructura de los sobrepies, manzanillos y ñaquil que recogían el agua de la Noria del Paseo en Palma del Río.<sup>71</sup>

El dornajo o ñaquil solía ser de madera y constituía una especie de cajón rectangular suspendido en altura. Sus dimensiones dependían del diámetro de la propia noria, pero no solía exceder de los dos metros, con una sección interior de mayor profundidad que anchura. El uso de este sistema lo tenemos documentado en todas las norias del Guadajoz y del Genil que han existido hasta nuestros días, tanto las más modernas como las más antiguas. El ñaquil estaba situado en paralelo con la noria, es decir, con el propio río, y la salida del agua de su interior se producía por una abertura situada generalmente en su zona central que lo conectaba con la mangueta, elemento también de madera colocado en ángulo recto con el ñaquil, de donde pasaba a la canalización de fábrica correspondiente.

Este es el sistema que actualmente sigue en uso en la noria de Jauja. El agua es vertida por los cangilones sobre el ñaquil, elemento que tradicionalmente iba realizado en madera aunque el último que ha funcionado era de uralita; para sujetarlo se emplean unos soportes que lo elevan desde el suelo hasta la altura apropiada para recoger el agua, soportes que antaño solían ser de madera y que ahora son de metal, pero que reciben igualmente el nombre de manzanillos. El ñaquil queda unido mediante la mangueta al canalillo que discurre por encima de un muro elevado que hace las veces de acueducto para salvar el desnivel impuesto por la terraza fluvial y lleva el agua hasta la llamada arquilla, especie de bacín desde donde se distribuye por los diversos almatriches que riegan las huertas cercanas.



*Figura 7:* Canalillo que discurre sobre la parte superior del muro de fábrica que constituye el acueducto que, en la noria de Jauja, lleva el agua hasta las acequias de riego.

71. CORDOBA DE LA LLAVE, R., «Tecnología de las norias fluviales de tradición islámica en la provincia de Córdoba», *Agricultura y regadío en al-Andalus*, Almería, 1996, p. 307.

La única variante de este sistema que hemos documentado estriba en que añauil y mangueta, en lugar de conducir el agua directamente a las atarjeas, lo hacen a una torre de agua y ha sido examinado en un único ejemplo, los restos arruinados de una noria de hierro situada sobre el Genil al pie del castillo de Gome Arias, en término municipal de Benamejil. Se trata de un sistema parecido al anterior, que cuenta también con su añauil, manzanillos y mangueta, pero mediante el cual el agua se deposita no en una canalización o acequia, sino en una torre. Es un sistema útil cuando no existe cerca un desnivel de terreno y el agua que eleva la noria debe ser recogida en altura para luego darle la pendiente adecuada para su distribución. Se trata de una torre circular de ladrillo, especie de gran cubo de molino, a cuya parte superior se accede por medio de una escaleras de hierro adosadas a su fábrica para labores de limpieza y mantenimiento. La torre va directamente conectada con la red de atarjeas. Una de las norias que hoy subsisten en Morata de Jalón deposita igualmente el agua en un añauil de madera que lo lleva a una torre de agua, empleando un sistema similar al de la noria cordobesa de Benamejil.<sup>72</sup>

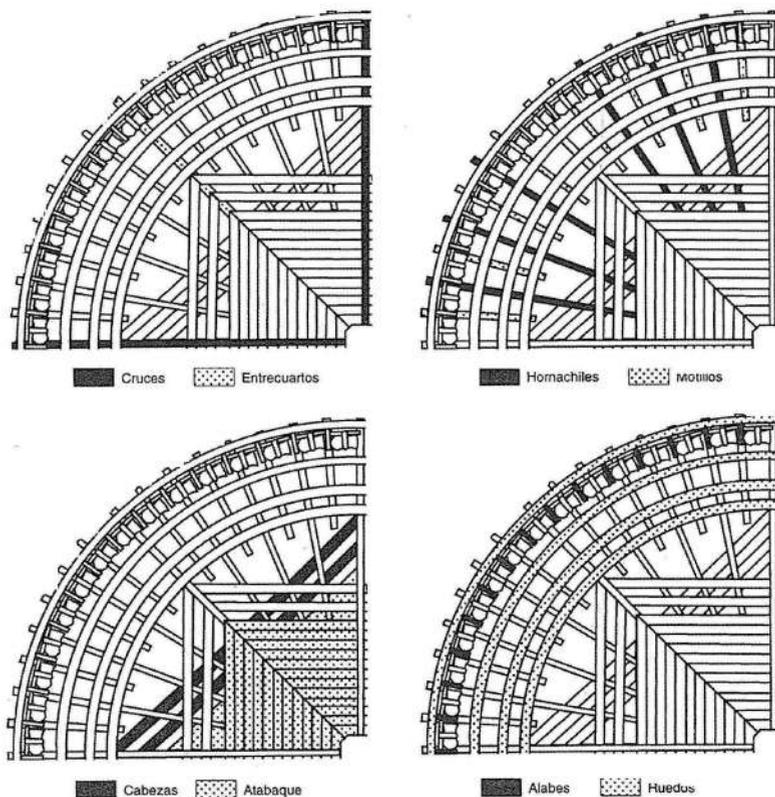


Figura 8: Dibujo de la noria de la Albolafia, con indicación de la posición ocupada por algunas de las principales piezas o partes integrantes de las tradicionales norias de madera.

72. ABDERRAHMAN, CH., LOPEZ, M., *El enigma del agua en al-Andalus*, p. 148.

### 3. Piezas y componentes de las norias de vuelo

En la provincia de Córdoba hemos documentado la existencia de dos tipos de noria fluvial: una más antigua, con todos sus componentes realizados en madera y cangilones exentos, de barro o metal, sujetos a un aro de entramado vegetal que discurre entre los álabes; y otra más moderna, cuyas piezas motrices están fabricadas en hierro y solo conserva el uso de la madera para álabes y cangilones, consistiendo éstos últimos en un cajón cuadrangular atornillado sobre barras de hierro y situado bajo cada paleta.

#### a) Norias fabricadas íntegramente en madera

Pertencen a este tipo las norias de tecnología más primitiva, como las conservadas en Palma del Río y Castro del Río hasta tiempos recientes, o la restaurada de la Albolafia en Córdoba. Probablemente fueran muy similares las que existieron a fines de la Edad Media y durante los tiempos modernos en los diversos ríos de la provincia.

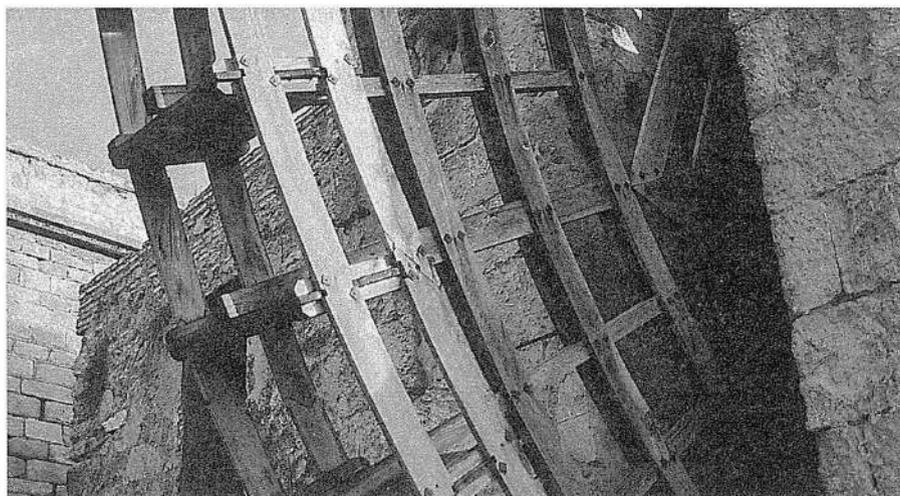
Estas norias iban montadas sobre dos estribos de fábrica de ladrillo o mampostería, ambos de la misma altura y dimensiones, en cuya parte superior, plana, asentaban las zapatas que soportaban el eje de la noria. Esta obra de fábrica, imprescindible para la sujeción de la rueda, es llamada en documentos del siglo XVI edificio o puerto. La separación de ambos estribos determinaba la anchura del canal por donde pasaba el agua para mover la noria, un canal dotado por lo general de algún tipo de solería para el mejor discurrir de la corriente, que recibe el nombre de pontón. La altura de ambos estribos era muy variable pues dependía del diámetro de la rueda pero, como es lógico, era siempre algo superior al radio de la propia noria (longitud del radio desde el eje a las paletas más los centímetros añadidos para dar profundidad al canal en donde éstas se adentraban para ser empujadas por la corriente).

Las *zapatas* eran dos tablas colocadas en la parte superior de los estribos y sobre las que asentaba el cojinete; solían ser realizadas en madera de encina y se aseguraban al muro cuando la argamasa estaba aún fresca. Sobre las zapatas se disponían los *cojinetes*, una pieza más elaborada con un rebaje circular en el centro que servía para encajar el eje de la noria, facilitar su movimiento de rotación e impedir su desplazamiento. Los cojinetes solían ser también de madera de encina, que es la más dura y resistente a la humedad, pero conocemos norias en que fueron empleadas maderas de damasco y de acacia. El *eje* iba también realizado en madera de encina y disponía en su centro de una escopladura para el paso de las cruces. Su longitud y grosor dependía, en gran medida, de las dimensiones de la propia noria a la que estuviera destinado. Al eje iban clavados por sus cabezas los *centros* de hierro, discos de cuatro aspas que aseguraba el eje a los cojinetes, evitando el desplazamiento lateral de la rueda.

La parte central de la noria (a la que podemos denominar rueda) era la formada por una serie de elementos de madera que servían de unión entre la zona del eje y la de la corona, es decir, aquella donde se disponían paletas y arcaduces. Esta parte servía para transmitir el movimiento de rotación, obtenido mediante el golpeo de las paletas por el agua, hasta el eje y, a su vez, para obtener de la noria el diámetro de-

seado y, en función de él, elevar el agua hasta la altura apropiada para su distribución.

El principal elemento integrante de la rueda eran las llamadas *cruces* o *traveseros*. Por el nombre de cruces se ha venido conociendo este elemento desde época medieval, pues en la documentación de la Baja Edad Media ya reciben ese nombre los maderos que sirven de unión entre la zona del eje y de la corona tanto en las norias fluviales como en las de tiro o en las ruedas verticales de los molinos hidráulicos. En las norias fluviales, los traveseros de cruz eran enterizos, es decir, largos maderos, de longitud igual a la del diámetro de la noria, que atravesaban el eje por la escopladura antes descrita y abrazaban la corona por sus extremos opuestos; su número, por lo tanto, era de dos en cada rueda. Ensamblaban con el centro a media armadura y su papel era tan fundamental—como por otra parte resulta evidente— que sin las cruces no se habrían podido sustentar los restantes elementos de la rueda.



*Figura 9:* Imagen de la noria de la Albolafia, donde se pueden observar los diversos componentes de madera que integran la zona de la corona: cruces, entrecuartos, hornachiles y motillos que constituyen los brazos o radios de la noria; álabes o paletas de madera acopladas sobre éstos; los tres ruedos de refuerzo con que cuenta la noria en la zona de la rueda (el primero de ellos pegado a las cabezas) y los dos ruedos que, en la corona, afirman los álabes (llamados cintas).

Después de las cruces se disponían los *entrecuartos* que, en su apariencia externa, apenas diferían de las anteriores. Se trataba de unos maderos que también servían de unión entre el eje y la corona y que iban colocados a distancia pareja entre las cruces (uno en cada cuarto de la circunferencia, de ahí su nombre). La diferencia entre ambos elementos radicaba que los entrecuartos no estaban fabricados de una pieza de madera enteriza, sino que asentaban sobre el eje apoyándose por su perímetro externo sin ensamblar ni coser. Ello significa que existían cuatro entrecuartos en cada noria, por solo dos cruces.

Entre los espacios dejados por cruces y entrecuartos se iban colocando los *hornachiles* o palos diseñados para acoplar cangilones. Se centraban con viaje en la parte contigua al eje para que tuvieran cabida todos ellos, puesto que si se hubieran hecho apoyar directamente sobre el eje no habría sido posible colocarlos en número tan elevado, por las reducidas dimensiones de éste. Entre los hornachiles se disponían los llamados *motillos*, palos de madera realizados en pino o álamo blanco, cuya finalidad era exclusivamente la de aumentar el número de brazos donde situar los álabes, a fin de que éstos sumaran el número suficiente para lograr un buen aprovechamiento de la energía hidráulica. Por ello no resultaba necesario hacerlos descender hasta la zona del eje —donde además no hubieran tenido cabida, dado que ni siquiera los hornachiles podían apoyar en todo su grosor— de manera que sus dimensiones eran muy reducidas (aproximadamente un tercio del radio de la noria) y ocupaban solo la parte de la corona. Para que no se desprendieran y pudieran ejercer resistencia ante el golpe de agua (puesto que a cada motillo iba unida su correspondiente paleta) se aseguraban a la rueda mediante los llamados ruedos, listones de madera recortados en redondo que abrazaban por sus dos caras exteriores a motillos, hornachiles, entrecuartos y cruces.

Los *ruedos* de estas norias de madera tradicionales ascendían a tres o cuatro. El primer ruedo iba adosado a la junta de las cabezas, coincidiendo con el extremo exterior de las mismas, y el segundo —y en algunas norias también el tercero— iba emplazado más cerca de la corona, reforzando siempre los elementos antes citados. El último ruedo se ubicaba a cada lado de los álabes y era conocido por el nombre de cinta. El *atabaque* —también llamado atabanque— consistía en una pieza formada mediante la unión en paralelo de un número variable de tablas que aparecían a la vista como un gran tablero o panel que, rodeando el eje, ocupaba la parte central de la noria. Al igual que las cabezas, tenía como finalidad la de unir los distintos maderos que conformaban los radios de la rueda (cruces, entrecuartos y hornachiles) reforzando la resistencia ejercida por éstos durante la rotación. La seguridad del sistema se completaba mediante la colocación de unos listones llamados *cabezas* que, algo separados del atabaque, cumplían su misma función y alcanzaban hasta el primer ruedo. En cada noria había dos atabaques y dos líneas de cabezas que reforzaban la rueda por ambos lados. El atabaque y las cabezas de una y otra cara iban cruzados diagonalmente de forma que en un lado cargaban sobre las cruces y en otro sobre los entrecuartos, contribuyendo a distribuir los empujes y a equilibrar la rueda durante su movimiento, un equilibrio que se revelaba fundamental para alcanzar una duración más prolongada del artefacto. Atabaque, cabezas y ruedos formaban el sistema de refuerzo, los primeros elementos más cerca del eje y los ruedos en la zona perimetral.

La zona denominada corona constituía la parte más externa de la noria, aquella donde se situaban las extremidades de cruces, entrecuartos y hornachiles, así como los motillos. Sobre el tramo final de cada uno de estos maderos, distribuidos en forma de radios, eran colocados los *álabes* o paletas, tablas de madera de pino o álamo blanco que, golpeadas por la fuerza de la corriente, servían para imprimir movimiento a la noria. El número de paletas presentes en cada noria era igual a la suma de cruces, entrecuartos, hornachiles y motillos. Las paletas se afianzaban a estos elementos mediante remaches de hierro y se aseguraban mediante la colocación del cuarto ruedo o *cinta* por su parte lateral, tanto a un lado como otro de la línea de

paletas. Algunas norias contaban con una sola cinta, coincidente con la parte central de los costados de los álabes, pero en las de mayor tamaño y peso se colocaban dos cintas a cada lado de las paletas, una más interior y otra más exterior, para sujetarlas mejor.

Cada álabe o paleta contaba con dos orificios circulares, uno al lado derecho del hornachil o motillo sobre el que asentaba y otro a su lado izquierdo. Dichos orificios se usaban para el paso del envaretado de taraje, entramado de ramas entrelazadas de dicho arbusto que tomaba forma de cuerda y que se hacía pasar de álabe en álabe rodeando todo el contorno de la corona. A este entramado de taraje se ataban los *cangilones* o arcaduces. Para afianzarlos se usaba una tralla de empenta, es decir, una cuerda recia llamada maromillo que al mojarse, con el paso de los álabes por el agua, apretaba y quedaba afianzada. Cada cangilón iba bien asegurado mediante siete u ocho vueltas de tralla y todos los años había que renovar dichas trallas porque se iban desgastando mediante la acción erosiva de las aguas y el peso del cangilón. Por lo demás, los cangilones eran vasos o recipientes de molde tradicional, parecidos a los usados en época medieval, que tanto podían ser de barro como de metal.

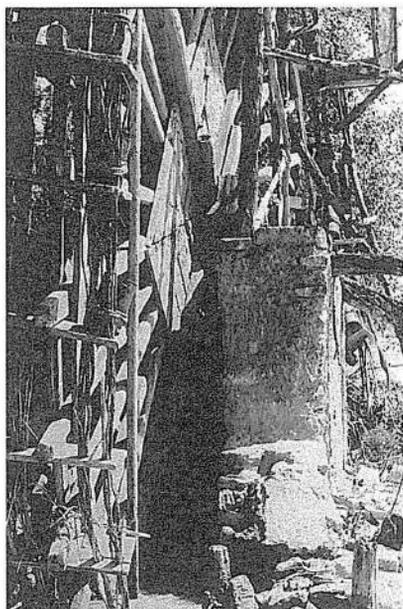


Figura 10:

Fotografía de una noria de madera de Castro del Río tomada por Félix Hernández a principios de los años sesenta y conservada hoy en su archivo personal. En ella se aprecia el estribo de fábrica para soportar el eje, las partes constitutivas de las norias de madera y el entramado de taraje que, discurriendo entre los álabes, sirve de sustentación a los cangilones.

Disponemos de varios ejemplos de este tipo de noria conocidos a través de las descripciones que dejó de ellos Félix Hernández y de antiguas fotografías, pero el de mayor relieve es, sin duda, la cordobesa noria de la Albolafia porque cuenta con unas dimensiones superiores a todas las que existieron en la provincia y porque en nuestros días, que sepamos, es la única que se mantiene en pie gracias a las numerosas intervenciones de que ha sido objeto desde que se reconstruyera en 1965. La noria que hoy puede verse, y que es fiel trasunto de la instalada por Félix Hernández, posee 16 m. de diámetro y un perímetro de circunferencia de 51 m.

Su eje va asentado sobre zapatas de hierro. Las cruces, entrecuartos y hornachiles van unidos, mediante remaches, al atabaque y cabezos que los abrazan por ambos lados. Además, cruces y entrecuartos se refuerzan mediante unos listones de madera suplementarios que van cosiendo por su cara externa al atabaque y cabezos; un madero llega hasta el primer rueda, otro hasta el final del atabaque, otro hasta muy cerca del eje, todo para reforzar la seguridad de las piezas durante el giro de la noria. La longitud de cruces y entrecuartos es de 8 m., coincidente con el radio de la circunferencia. Los hornachiles presentan una sección cuadrangular de 8,5 x 8,5 cm., pero cruces y entrecuartos son más gruesos. La anchura de las tablas que forman el atabaque y los cabezos es de 19 cm. por 3 de grosor. Hay una separación de 20 cm. entre el atabaque y el primer cabezo y de 22 cm. entre el primer cabezo y el segundo (que es el más exterior). En la zona de la rueda, entre el final de los cabezos y la corona o paletas, se disponen tres ruedas. Los maderos curvados que integran los ruedas presentan una anchura de 15 cm. y un grosor de 3 cm. La separación entre ruedas es de 45 cm. Los ruedas ciñen hornachiles y motillos tanto por la cara externa como por la interna de la noria.

En la corona se disponen los álabes, grandes tablas integradas por dos piezas de madera unidas por sus juntas. Cada álabe mide un metro de longitud por 60 cm. de anchura y presenta un grosor de 3 cm. (grosor mantenido en la noria por todos los elementos planos de madera, paletas, cintas, ruedas, cabezos, etc.). Va sujeto mediante cuatro remaches al correspondiente hornachil o motillo y cogido a las cintas externas mediante unos fuertes maderos. Los álabes van acoplados mediante entalladura a las cintas, que son los ruedas que rodean la corona en número de dos, uno por el costado externo de los álabes y otro por su costado interno. Las cintas están compuestas por piezas de madera curvas de 3,20 m. de longitud, que van ensambladas con entalladura cada cuatro álabes. Como los ruedas, poseen 15 cm. de anchura y 3 de grosor. La distancia entre álabes, siguiendo la circunferencia exterior de la noria, es de 80 cm. (74 cm. en línea recta por la parte externa) y cada uno de ellos presenta, a cada lado del correspondiente hornachil o motillo, dos orificios paralelos, de 6,5 cm. de diámetro, para el paso del cordaje donde se aseguran los cangilones. La corona está compuesta por 64 álabes y 128 cangilones.

#### b) Norias mixtas: piezas de hierro y madera

Las norias fabricadas con elementos motrices de hierro y elementos hidráulicos (álabes y cangilones) de madera son las más recientes y, en la provincia de Córdoba, han ido sustituyendo a las antiguas norias de madera en el transcurso de los siglos XIX y XX; de hecho, se conocen fotografías de norias ligadas al uso de esta tecnología fechadas a principios de siglo, como la que publicara Julio Caro Baroja de un ejemplar situado en la localidad de Puente Genil de 1911, y descripciones aún más antiguas, como la realizada en 1792 por Tomás López sobre Las Grúas de El Carpio. Bien es verdad que algunas norias de madera se han conservado hasta hace quince o veinte años —como las documentadas por Félix Hernández en 1965 o la ubicada junto al casco urbano de Puente Genil— y que incluso algunas de ellas han caído en desuso sin haber sido nunca suplantadas por norias de hierro; pero lo más habitual, sin embargo, fue que dicha transformación se produjera al ser recomendada por los propios maestros de noria, como ocurrió tras la guerra civil con la

situada en el cortijo de la Cabeza de la Harina. Un buen ejemplo de este proceso de sustitución está representado por la noria que hoy día se conserva en Jauja y por otras que existieron en ese mismo tramo del Genil (como la llamada de Bailaperritos); realizadas con piezas de madera hasta 1965, el destrozo causado en ellas por la famosa riada del año 1966 fue aprovechado para sustituirlas por los ingenios de hierro que han llegado a nuestros días.

Lo más característico de esta nueva variante tipológica de norias es que sus elementos motrices van realizados en hierro, mientras que solo permanecen de madera los elementos de la corona (álabes, cangilones y cinta). Lógicamente, el hierro confiere mayor resistencia y perdurabilidad al aparato, aunque también es más pesado de mover, hecho que puede explicar la presencia de paletas suplementarias (llamadas voladoras) que sobresalen del perfil de la noria y que sirven para ayudar a imprimir el movimiento rotatorio. La técnica de rotación y extracción de agua, es decir, la «filosofía» del sistema, resulta muy similar a la de las norias de madera, pero sus elementos constitutivos son muy diferentes.

Tanto la parte del eje como de la rueda presentan elementos distintos a los de las norias de madera porque la resistencia del hierro hace innecesaria la presencia de los elementos de refuerzo (atabaque, cabezas) que existían en las ruedas de madera y solo subsisten una especie de ruedos o barras de metal que van enlazando entre sí los distintos brazos de la noria para conferirles mayor resistencia y que no se abran. También es muy distinta la parte de la corona; las paletas de madera apoyan sobre barras de hierro, no sobre maderos que adopten la forma de radios como en el caso anterior, y los cangilones no son recipientes, sino cajones cuadrangulares con una abertura lateral que van atornillados a paletas y cintas pero no unidos entre sí por cuerda o taraje alguno.

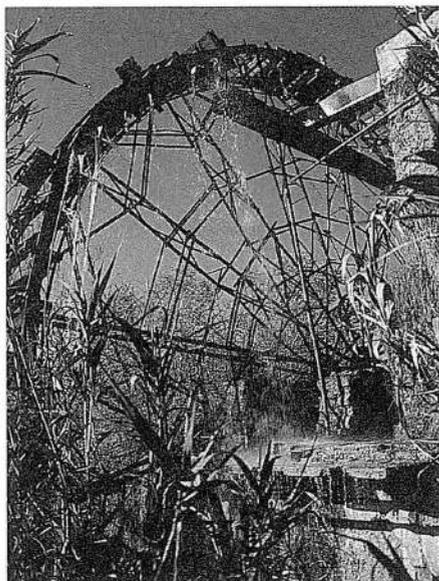


Figura 11:  
Noria de Jauja en funcionamiento. En esta imagen se aprecian los elementos de hierro que sirven para dotar de movimiento al aparato (escaleras y ruedos de refuerzo) y los elementos de madera de la corona (álabes, volanderas, cangilones y cinta).

Como hemos indicado, las piezas realizadas en hierro son las que sirven para imprimir rotación a la noria. Para apoyar su eje se construyen unos *estribos* de fábrica, generalmente de mampostería, similares a los utilizados en las norias de madera y cuya altura dependerá siempre del diámetro de la propia rueda. Sobre cada uno de esos estribos se coloca una *zapata* que, en las norias del Genil, solía ser de albarillo, una madera dura y compacta que ejerce buena resistencia al peso de la noria. Sobre dichas zapatas se coloca el *cojinete* en el que apoya directamente el *eje* de hierro de la noria, de diámetro algo más reducido que los ejes de madera. A ambos lados del mismo se disponen los *platos*, piezas circulares de metal fuertemente sujetas al eje mediante soldadura que sirven para impedir el desplazamiento del eje hacia los estribos (es decir, realizan la misma función que los centros en las norias de madera) pero también como punto de arranque de las escaleras o brazos de la noria. Dichas escaleras están constituidas por listones de hierro que suelen ir unidos al disco mediante una combinación de soldadura y remaches o tornillos para darles mayor resistencia.

*Escaleras* es el nombre que reciben los brazos o radios de la noria, es decir, las piezas que conectan el eje con la corona y que transmiten el movimiento de rotación del aparato. Arrancan, como acabamos de indicar, de los discos situados a derecha e izquierda de la zona central del eje y alcanzan los aros de hierro de la corona adonde irán acoplados álabes y cangilones. Consisten en barras planas de hierro que tienen una dimensión igual al radio de la noria y que se disponen en paralelo: desde un disco del eje hasta una línea de aros en la corona y desde el otro disco a la otra línea de aros. El espacio interior entre ambas barras queda reforzado mediante la existencia de un número variable de pequeñas barras también de hierro que van haciendo zig-zag. Estas norias cuentan con *ruedos* para el refuerzo de la estructura de brazos de metal. Entre las diversas escaleras van tendidas unas barras de hierro que, formando círculos concéntricos entre el eje y la corona, van abrazando entre sí y dotando de solidez al conjunto de los brazos. Hasta tres o cuatro círculos de barras se disponen en cada noria, separados a distancia de un metro y medio a dos metros, aproximadamente.

En la parte exterior de las escaleras se acoplan unos aros de hierro que van bordeando el perímetro de la circunferencia de la noria. Se trata de una doble línea de aros, dos que recorren la parte más extrema de las escaleras y dos que forman circunferencia en una zona algo más interna, a unos 40 cm. de separación de la anterior. De una línea de aros a otra se tienden unas pequeñas barras de metal que las van uniendo entre y que forman una especie de escala donde van acoplados los álabes. Si las escaleras serían el equivalente de cruces, entrecuartos y hornachiles, estas barras lo serían de los motillos, puesto que su función principal es la de sustentar paletas y cangilones.

La doble pareja de aros circulares instalados en el extremo de las escaleras y unidos mediante barras de metal, forma la base sobre la que se asientan los elementos que integran la corona de la noria y que son siempre de madera. Los *álaves* están constituidos por grandes tablas o paletas de madera que, golpeadas por la fuerza de la corriente, imprimen a la noria su movimiento. Van fuertemente sujetas mediante tornillos a las barras antes descritas que unen los aros de hierro y estas barras constituyen su base y punto de apoyo cuando son golpeadas por el agua. Para conseguir un mejor aprovechamiento de la energía hidráulica, los álabes se

refuerzan mediante la adición de las llamadas *voladoras*, tablas de menor tamaño colocadas cada cuatro o cinco álabes y unidos a éstos mediante tornillos. Estas voladoras sobresalen unos 50 cm. del perímetro externo de la noria y sirven para profundizar en la corriente más que las paletas normales, lo que contribuye a reforzar la velocidad de giro del ingenio.

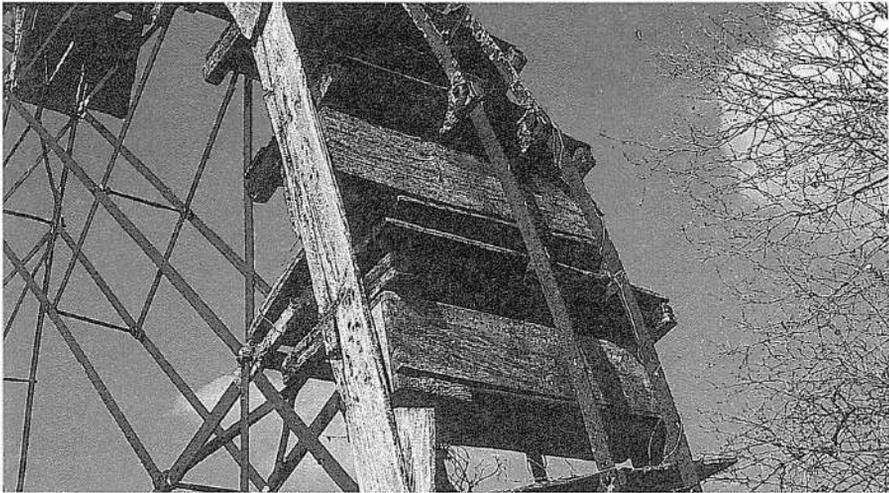
Los cangilones o *cajones* para la recogida y evacuación del agua no van unidos directamente a las escaleras ni a ninguno de los elementos de hierro; se atornillan a la parte baja de cada paleta (que le sirve a la vez para protegerlo de la fuerza del agua cuando se introduce en la corriente) y el conjunto álabecangilón queda reforzado mediante la colocación, a ambos lados de la noria, de una serie de tablas clavadas que los sujetan y que se conocen por el nombre de *cintas* (lo mismo que en las norias de madera); circundando el perímetro de la noria por ambos lados, las cintas refuerzan y aseguran los álabes y cangilones para protegerlos mejor del deterioro que sufren por la presión del agua.

Los cangilones consisten en un cajón rectangular de madera con un orificio cuadrangular para la entrada y salida del agua en uno de sus extremos, el correspondiente a la parte interna de la noria, o sea, la más próxima a la orilla; el orificio se sitúa hacia arriba cuando el cangilón se sumerge en la corriente y conforme se va elevando va dando vuelta hasta situarse boca abajo en la parte más alta de la noria para vertir el agua. Un agua que sale impulsada hacia el costado interno de la noria y que se vierte en su mayor parte durante el paso del cangilón por la parte más alta de aquella, donde está situado el añauil de recogida. En todo caso, parte del agua se pierde durante el trayecto de subida y, más aún, durante los inicios de la bajada del cangilón, de forma que sobre el añauil cada uno de estos cajones solo vierte una parte de su capacidad. Estas piezas, álabes, cangilones y cintas, suelen estar realizadas en madera de pino.

Como en el caso anterior, también disponemos de buenos ejemplares de este modelo, alguno de ellos en activo. El mejor conservado es la noria enclavada en la aldea lucentina de Jauja, en la orilla derecha del Genil frente a la sevillana localidad de Badolatosa, conocida por los aldeanos con el simpático nombre de «la Amelia» —conocer a las norias por nombres de mujer ha sido una práctica tradicional en los campos hispanos; así, Montaner Salas documenta una noria murciana en la acequia de Caravija que era conocida popularmente por el nombre de «La Vicenta»—. Se trata de la noria mejor conservada de la provincia y la única que hoy todavía gira cuando el río va crecido, vertiendo sus aguas en el añauil. Es cuidada por dos vecinos de Jauja que la mantienen en buen estado de reparación y uso, por más que hace algunos años un motor mecánico la ha venido a sustituir en las labores de extracción del agua. En todo caso, el agua que dicho motor saca del río es depositada en los mismos almatriches que usaba la noria y que se siguen utilizando para el riego de un pago de huertas conocido precisamente por dicho nombre, «Las Huertas».

La noria posee 14,50 m. de diámetro y cuenta con 16 escaleras o brazos de hierro que unen el eje de la noria con su perímetro exterior o corona, donde van paletas y cangilones. El diámetro del eje de hierro es de 16 cm. y el de los platos que conectan el eje antes citado con los brazos de las escaleras, a uno y otro lado, de 1,10 m. Las escaleras están formadas por dos brazos de hierro que se extienden desde el centro a la corona, brazos que se refuerzan mediante una triple X en su

interior, piezas de hierro que unen ambos brazos de la escalera para reforzarla. La anchura de la corona es de 1,15 m. y allí se montan paletas y cangilones sobre las barras que unen los cercos exteriores. Desde el perímetro del plato a la primera línea de ruedos hay 1,10 m.; del primer ruedo al segundo, 85 cm.; del segundo al tercero, 1 m.; del tercero al cuarto, 1,30 y del cuarto al quinto, 1 m. más. Lleva cinco ruedos, aunque el último ruedo (el quinto) apoya en los hierros circulares del perímetro de la corona. Entre escalera y escalera se sitúan cuatro álabes y cangilones, de forma que el número total de éstos es de 64. Cada cangilón tiene capacidad para unos 20 l. de agua y la noria es capaz de extraer, cuando se halla a pleno funcionamiento, 160 l. de agua por segundo. Va unida mediante la mangueta al canalillo que discurre por encima del muro y que lleva el agua hasta la llamada arquilla, especie de bacín desde donde se distribuye por los diversos almatriches que riegan las huertas cercanas. Los almatriches fueron descubiertos y terrizados hasta 1990, fecha en que fueron sustituidos por cañerías subterráneas.



*Figura 12:* Detalle de la zona de la corona en la arruinada noria de Badolatosa, ubicada frente a la aldea lucentina de Jauja. En ella se aprecian con nitidez los álabes, constituido por tablonces de madera sujetos a los brazos de hierro de la noria; los cangilones, cajones de madera de sección rectangular con abertura de agua en su parte interna y ubicados en la parte baja de cada álabe; y las cintas o listones de madera que refuerzan la sujeción a la noria de ambos elementos.

Muy próximos a ésta se encuentran los restos pertenecientes a la noria de Isla Quemada, ubicada en término de la sevillana población de Badolatosa, en la orilla izquierda del Genil. Se halla arruinada pues hace tiempo que dejó de funcionar; el canal se ha secado y hoy día aparece bastante desplazada respecto a la orilla del río. Presenta un diámetro de 12 m. y una anchura del perímetro exterior de 1,10 m. El diámetro del eje de hierro es de 11 cm. y el del plato central de 82 cm. Consta de ocho escaleras que unen el plato central con la corona y que llevan una triple X de refuerzo entre ambos brazos; equidistantes entre escalera y escalera se disponen 8 motillos, barras de hierro que van del tercer ruedo a la corona y que sirven exclusivamente para fijar álabes y cangilones.

Escaleras y motillos limitan 16 espacios compuestos por cuatro álabes y sus respectivos cajones, lo que suma un número total de 64, como la noria de Jauja. Las escaleras van reforzadas mediante unos ruedos formados por barras rectas de metal que toman la forma de octógonos inscritos en la circunferencia; del perímetro exterior del plato al primer ruedo hay 70 cm. (medidos al tornillo que sujeta dicho ruedo); del primer ruedo al segundo, 1,10 m., del segundo al tercero, 1,85 m. y del tercer ruedo a la parte interna de la corona exterior, 1,35 m. De corona interior a exterior, 55 cm. Cada dos escaleras van abrazadas por una pieza exterior de refuerzo que actúa como un cuarto. Los álabes están compuestos por dos o tres tablas de madera unidas, que suman unas dimensiones de 105 x 50 x 2.5 cm. Los cajones tienen unas dimensiones de 104 x 24 x 21 cm. En cada escalera, además, del álabe y su correspondiente cajón, existe una tabla de madera de refuerzo equivalente a las volanderas descritas en la noria de Jauja, situadas aquí hacia el interior de la circunferencia, es decir, en la parte interna de la noria, con unas dimensiones de 60 x 60 cm.

Algunas de las norias tradicionales que se han conservado en el río Ebro responden a este mismo modelo mixto de hierro y madera, como la que estuvo situada entre Caspe y Mequinenza que Francisco Carreras reproduce en su libro sobre la navegación por el río Ebro y que, por lo que parece observarse en dicha fotografía, debió ser muy similar a las cordobesas del Genil que acabamos de describir. En otras regiones de la Península ha habido norias fluviales realizadas íntegramente con elementos metálicos cuyos cangilones, adosados a la parte externa de la corona, adoptan la forma de depósitos colocados entre paleta y paleta o de llanta hueca con orificios para entrada y salida del agua. Buenos ejemplos de este tipo de norias son las todavía conservadas ruedas de Alcantarilla, en Murcia, y Morata de Jalón, en Zaragoza, y a este sistema pertenecen varias de las documentadas por Montaner Salas en el Campo de Cartagena, pero en Córdoba desconocemos la existencia, actual ni pasada, de este tipo de noria, que parece responder a un modelo técnico nunca empleado en nuestra provincia.

#### BIBLIOGRAFIA

- ABDERRAHMAN JAH, CH., LOPEZ GOMEZ, M., *El enigma del agua en al-Andalus*, Madrid, 1994.
- AL-HASSAN, A. Y., HILL, D. R., *Islamic Technology. An Illustrated History*, Cambridge, 1986.
- ARENILLAS PARRA, M., «Presas y azudes en la Edad Media: antecedentes, problemas y soluciones», *Tecnología y Sociedad: las grandes obras públicas en la Europa medieval*, Pamplona, 1996, pp. 29-64.
- AYMARD, M., *Irrigations du Midi de l'Espagne: études sur les grands travaux hydrauliques et le régime administratif des arosages de cette contrée*, París, 1864.
- BRUNHES, J., *L'irrigation, ses conditions géographiques, ses modes et son organisation dans la Péninsule Ibérique et dans L'Afrique du Nord*, París, 1904.
- CARO BAROJA, J., «Norias, azudas, aceñas», *Tecnología Popular Española*, Madrid, 1983, pp. 239-348.
- CARRERAS Y CANDI, F., *La navegación en el río Ebro*, Barcelona, 1940.
- CORDOBA DE LA LLAVE, R., «Molinos y batanes de la Córdoba medieval», *Ifigea*, 9, 1993, pp. 31-56.

- CORDOBA DE LA LLAVE, R., «Tecnología de las norias fluviales de tradición islámica en la provincia de Córdoba», *Agricultura y regadío en al-Andalus*, Almería, 1996, pp. 301-316.
- CORTES GIMENO, R., «Las obras hidráulicas medievales. Algunos aspectos técnicos», *Paisajes rurales y paisajes urbanos: métodos de análisis en Historia Medieval*, Zaragoza, 1994, pp. 89-102.
- GONZALEZ TASCÓN, I., *Fábricas hidráulicas españolas*, Madrid, 1986.
- GONZALEZ TASCÓN, I., «Ingenios y máquinas hidráulicas en el mundo andalusí», *El agua en la agricultura de al-Andalus*, Barcelona, 1995, pp. 151-162.
- HERNANDEZ GIMENEZ, F., «Restauración en el molino de la Albolafia de Córdoba», *Al-Mulk*, 2, 1961-62, pp. 161-173.
- HILL, D.R., *A History of Engineering in Classical and Medieval Times*, La Salle, Illinois, 1984.
- LLAURADO, A., *Tratado de aguas y riegos*, Madrid, 1878.
- LOPEZ ONTIVEROS, A., *La imagen de Córdoba a través de la Literatura Romántica*, Córdoba, 1980.
- MADOZ, P., *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico*, Madrid, 1845-47, 15 vols.
- MONTANER SALAS, M.E., *Norias, aceñas, artes y ceñiles en las vegas murcianas del Segura y Campo de Cartagena*, Murcia, 1982.
- MONTANER SALAS, M.E., «Maquinaria hidráulica tradicional utilizada en las vegas alta y media del Segura y Campo de Cartagena (Murcia)», *El Agua en zonas áridas: Arqueología e Historia*, Almería, 1989, vol. 2, pp. 753-774.
- ORTI BELMONTE, M.A., «El molino de la Albolafia», *Vida y comercio*, 27, 1960.
- PAVON MALDONADO, B., «Ruedas hidráulicas», *Tratado de Arquitectura hispano-musulmana I: Agua*, Madrid, 1991, pp. 279-297.
- RODRIGUEZ MOLINA, J., *Regadío Medieval Andaluz*, Granada, 1991.
- RODRIGUEZ MOLINA, J., «Los regadíos bajomedievales en Ecija», *Ecija en la Edad Media y Renacimiento*, Actas del III Congreso de Historia de Ecija, Sevilla, 1993, pp. 155-182.
- SCHIOLER, T., *Roman and Islamic Water-Lifting Wheels*, Odense, 1973.
- TORRES BALBAS, L., «La Albolafia de Córdoba y la gran noria toledana», *Obra Dispersa*, vol. 2, pp. 175-183.
- TORRES BALBAS, L., «Las norias fluviales en España», *Al-Andalus*, 5, Madrid, 1940, pp. 195-208.