

EL AGUA COMO MOTOR EN LA INDUSTRIA: HISTORIA Y TECNOLOGÍA. EL CASO DE LA ALIANZA DE PUENTE GENIL (CÓRDOBA)

THE WATER AS AN ENGINE IN THE INDUSTRY: HISTORY AND TECHNOLOGY. THE EXAMPLE OF LA ALIANZA OF PUENTE GENIL (CORDOVA, SPAIN)

MANUEL DELGADO TORRES
AYUNTAMIENTO DE PUENTE GENIL
✉: patrimonio@imsc.aytopuentegenil.es

JUAN MANUEL CANO SANCHIZ*
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
✉: jmcsanchiz@hotmail.com

Fecha de recepción: 01 / 06 / 2010 / Fecha de aceptación: 18 / 11 / 2010

ANALES
DE ARQUEOLOGÍA
CORDOBESA
NÚM. 21-22 (2010-2011)

RESUMEN:

El complejo industrial de *La Alianza* se encuentra situado en pleno casco histórico de Puente Genil, en la margen izquierda del río homónimo. A lo largo de más de quinientos años ha sido testigo de la evolución tecnológica del uso del agua como fuente de energía y ahora, desde su adquisición por parte del Ayuntamiento, es protagonista de un decidido programa de recuperación y puesta en valor. Su importancia y significación hacen necesario un acercamiento interdisciplinar que, bajo el paraguas metodológico de la arqueología industrial, aborde sus múltiples facetas: arquitectura, ingeniería, arqueología y cultura del agua confluyen en esta primera y apretada aproximación histórica.

Palabras clave: Fábricas hidráulicas, arqueología industrial, Puente Genil, harineras, hidroeléctricas.

SUMMARY:

La Alianza industrial complex is situated in the very historic centre of Puente Genil (Cordoba, Spain), on the left bank of the Genil river. For more than five hundred years it has been a place of technological evolution in relation to the use of water as a power supply, and now, since the Town Council has purchased it, it is the centre of a program of recovery, which will enhance its value. The significance of such a place means that it is well worth an interdisciplinary approach, in which, through the methodology of industrial archaeology, all its aspects receive attention: architecture, engineering, archaeology and the culture of water combine in this preliminary and summarized historical review.

Key words: Watermills, industrial archaeology, Puente Genil, flour mills, hydroelectric power plants.

* | Grupo de Investigación *Sísifo* (P.A.I. HUM-236).

“*La fábrica, trepidante,
alza su índice hacia el cielo.
Blanca teoría de humo en vuelo
canta al trabajo triunfante*”.

JOSÉ CABELLO Y CABELLO
Cancionero del Genil (1977)

INTRODUCCIÓN: MÁQUINAS PARA OBTENER ENERGÍA ÚTIL DEL AGUA¹

El uso del agua como fuente de energía es rastreable desde la Antigüedad en diferentes culturas y lugares del planeta: chinos en el Río Amarillo, hamitas en el Tigris y en el Éufrates, griegos y romanos, etc. (RUSHMORE y LOF, 1923, 1). Los ríos y los arroyos, junto con la sangre y el viento, han jugado un papel fundamental en la industria a lo largo de todas las épocas, especialmente a partir del siglo XVIII, cuando la hidráulica se puso al servicio de una industrialización en intensa expansión. Antes de que otras tecnologías –como el vapor– resultaran eficaces, la energía contenida en la corriente o en el peso del agua había hecho funcionar las fundiciones, las fraguas y las forjas, los molinos (de cereal, de maíz, etc.), los aserraderos, las fábricas de papel, las textiles (lino, lana, algodón) y los batanes, las cervecerías y las destilerías,

¹ Nos ocupamos solamente de la generación de energía a partir de la corriente o el peso del agua en estado líquido. No hablamos, por tanto, de la producción energética vinculada al vapor, ni tampoco de otro tipo de motores hidráulicos basados en mareas o corrientes submarinas.

² Aunque no haya aquí espacio para desarrollar una clasificación tipológica de la maquinaria empleada en la industria hidroeléctrica, no hemos querido pasar por alto como la Fábrica de Harinas *San Cristóbal*, por mor de la electricidad, se convirtió en la definitiva *La Alianza*.

³ *De Architectura*, Libro X, Capítulo V.

etc., participando también en las industrias extractivas: desagüe de minas, triturado de minerales, etc. (DAUMAS, 1968, 24; McCUTCHEON, 1977, 9; YORKE, 2007, 30).

En la sucinta revisión que sigue a estas líneas trataremos de dibujar, a grandes rasgos, cómo a lo largo del tiempo se ha convertido en energía útil la cinética y potencial del agua mediante ruedas y turbinas. La transformación de la energía hidráulica en eléctrica, en la que entran en juego nuevas máquinas –generadores, alternadores, condensadores, transformadores, etc.– constituye una historia aparte en la que no podemos detenernos aquí, a pesar de que el ejemplo estudiado funcionó como hidroeléctrica². Todo ello como marco necesario para entender la dilatada evolución histórica del complejo industrial de *La Alianza*.

RUEDAS HIDRÁULICAS

Las ruedas hidráulicas se dividen, *grosso modo*, en dos tipos: verticales y horizontales. Para el primer caso encontramos además distintas clases en función de la altura a la que el agua entra en contacto con éstas: de alimentación inferior; lateral o al nivel del eje; y superior (WATTS, 2006, 18).

Las **RUEDAS VERTICALES** han sido históricamente las más comunes. Su empleo es rastreable desde mediados del siglo III a.C. en el Mediterráneo oriental, mientras que las primeras descripciones conservadas datan de c. 25 a.C., cuando Vitrubio hablaba de ellas en uno de sus Libros³ (COSSONS, 1975, 67; WATTS, 2006, 4; YORKE, 2007, 22). El modelo más primitivo, la rueda romana o vitrubiana, debió de aprovechar a través de una serie de paletas el empuje de

la corriente de los ríos y de los arroyos para producir movimiento en un eje horizontal. Este tipo de **rueda de alimentación inferior** (*undershot*) o rueda de paletas, muy básico, era el menos eficiente, pero podía funcionar en saltos de agua de escasa altura y caudal, por lo que fue uno de los primeros en usarse (BUTLER, 1922, 399; RUSHMORE y LOF, 1923, 1; SMITH, 1977, 219; McCUTCHEON, 1977, 12).

A lo largo de los siglos la rueda vertical, en sus distintas variantes, ha experimentado numerosos cambios. Uno de los primeros fue la construcción de presas (azudes) y canales (caces) con cierta inclinación para dirigir el curso de agua y aumentar la velocidad e intensidad de la corriente (RUSHMORE y LOF, 1923, 1). Mucho más tarde, en 1828, la llamada rueda de Poncelet, también de alimentación inferior, sustituía las paletas planas por álabes curvos, aprovechando mejor el empuje del agua (PATON y BROWN 1961, 69; DAUMAS 1968, 26).

Una rueda de **alimentación superior** (*overshot*) es aquella que recibe el agua en su parte más alta (BUTLER, 1922, 399; RUSHMORE y LOF, 1923, 1; McCUTCHEON, 1977, 12). En este modelo el movimiento procede del peso del líquido, que cae en una serie de cangilones o álabes, por lo que también se conoce como rueda gravitatoria pura (DAUMAS, 1968, 27). Ya era empleada por los romanos⁴, aunque su uso no se generalizó hasta el siglo XVIII gracias, entre otros, a J. Smeaton (WATTS, 2006, 21; SMITH, 1977, 219). Un tipo específico de rueda con canal de alimentación superior, conocida en inglés como **pitch back**, es la que gira en el mismo sentido de la corriente, por lo que su eficiencia es mayor

(*vid.* BUTLER 1922, 399). Asimismo, una combinación de ambas tecnologías permite el uso de ruedas hidráulicas reversibles, ideales para accionar grúas y otros tipos de poleas.

Las **ruedas de alimentación lateral o en el eje** (*breast wheels*) pueden constar de cangilones o paletas, según los casos, siendo aquí el peso del agua y/o la fuerza de la corriente los que imprimen movimiento (RUSHMORE y LOF, 1923, 1; McCUTCHEON, 1977, 12). En función de la altura a la que el agua entra en contacto con la corona hablamos de ruedas de costado bajas, de alimentación en el eje o altas. No parece que este modelo existiera con anterioridad al siglo XV (SMITH, 1977, 219).

Las **RUEDAS HORIZONTALES** presentan unos orígenes más difíciles de rastrear. Vitruvio no las mencionó en ningún momento y las evidencias (tanto arqueológicas como documentales) de su utilización no son claras hasta bien entrada la Edad Media (SMITH, 1977, 227), si bien no faltan ejemplos más tempranos (*vid.* WATTS 2006, 5-6).

En España, las ruedas horizontales – que requieren una infraestructura distinta que no podemos describir aquí⁵– adquirieron gran relevancia, siendo profusamente usadas tanto en los molinos⁶ como también

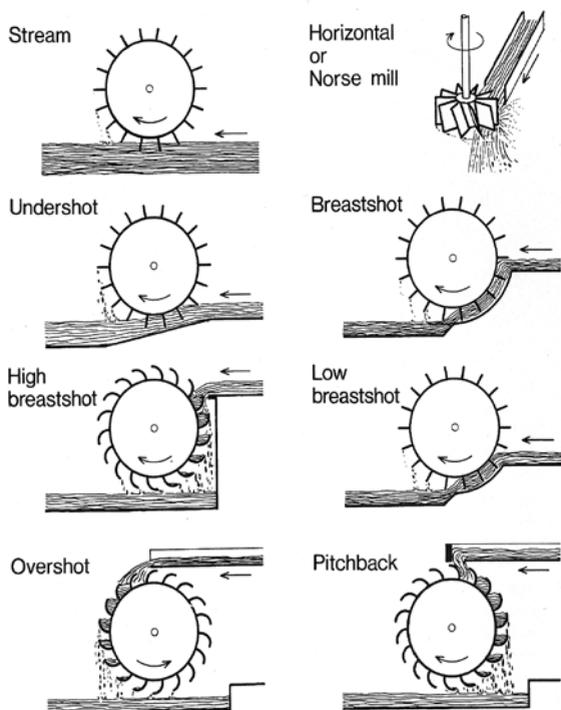
⁴ Buen ejemplo de ello es el conjunto molinero de Barbegán, en Francia (*vid.* FERNÁNDEZ y FERNÁNDEZ, 1997, 34-35).

⁵ *Vid.*, por ejemplo, CARO, 1983; o CÓRDOBA *et alii*, 2008.

⁶ Al ser su eje vertical no necesitaban complejos engranajes u otros mecanismos para transmitir el movimiento a las piedras de moler, aunque no todos los tipos resultaban eficaces en cualquier contexto (*vid.* DAUMAS, 1968, 30-31).

después en las primeras hidroeléctricas (AA.VV., 1913, 72-73; SMITH, 1977, 228), casos, ambos dos, reflejados en el ejemplo pontanés aquí analizado. Fuera del contexto español, la rueda horizontal parece haber tenido menos protagonismo a lo largo de la historia, aunque a la postre fue la que sirvió de base para el desarrollo de las turbinas. De hecho, las ruedas horizontales funcionan con un mecanismo que, en esencia, no difiere demasiado de las modernas turbinas de impulso (SMITH, 1977, 228-29) [Lám. 1].

TYPES OF WATERWHEEL



LÁM. 1: Representación esquemática de los distintos tipos de ruedas hidráulicas usados a lo largo de la historia (según COSSONS 1975, 68, Fig. 4).

Las ruedas hidráulicas más antiguas se construyeron casi en su totalidad de madera. La aplicación del hierro colado –primero– y forjado –después– a su fabricación abrió una puerta muy importante a su mejora, jugando un papel determinante en todo ello el ingeniero inglés J. Smeaton –así como otros hombres que no nombraremos aquí– desde la década de 1770. Smeaton introdujo además el uso de la rueda en suspensión, que podía alcanzar velocidades mucho mayores que la principal aprovechando el mismo esfuerzo (BUTLER, 1922, 399; RUSHMORE y LOF, 1923, 1; DAUMAS, 1968, 26; McCUTCHEON, 1977, 12).

La rueda de hierro, consolidada en el siglo XIX, permitió la aparición de modelos más baratos (tanto en construcción como en mantenimiento) y cada vez más grandes. Cangilones, álabes y paletas experimentaron entonces un importante desarrollo en sus formas y diseños, lo que resultó crucial para la posterior aparición de las turbinas (SMITH, 1977, 220). También a lo largo del segundo cuarto del siglo XIX entraron en uso nuevos sistemas de transmisión, reguladores automáticos, ejes y radios de hierro forjado –en lugar de los pesados brazos de madera o hierro colado–, todo lo cual favoreció el desarrollo de una industria basada en la energía hidráulica y el aumento de su producción (DAUMAS, 1968, 26; McCUTCHEON, 1977, 16-17).

En suma, las grandes y modernas ruedas metálicas decimonónicas marcaron el punto álgido de una larga evolución tecnológica, pero su uso pronto empezó a decaer como consecuencia de la entrada en escena de una nueva máquina hidráulica: la turbina (McCUTCHEON, 1977, 19).

TURBINAS⁷

En 1826 una asociación de emprendedores franceses, la *Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale*, convocó un concurso-premio para tratar de desarrollar y perfeccionar las aplicaciones industriales de la hidráulica (DAUMAS, 1968, 29-30). Los concursantes-aspirantes fueron muchos, pero entre ellos destacó especialmente **Benoit Fourneyron**, que diseñó la primera turbina de reacción eficiente (PATON y BROWN, 1961, 72; REYNOLDS, 1974, 64; SMITH, 1977, 248). Con anterioridad, el Dr. Barker ya había ideado, en 1740, una de reacción muy simple. Sin embargo, mientras que su diseño resultaba poco eficaz y no fue muy empleado, el de Fourneyron experimentó un éxito y una dispersión inmediatos (ROGERS, 1905, 126; RUSHMORE y LOF, 1923, 10; REYNOLDS, 1974, 64).

Existieron además otros muchos precursores. Varios ingenieros del siglo XVIII –entre los que destacaron especialmente L. Euler y su hijo– invirtieron sus esfuerzos en tratar de construir motores hidráulicos, sucediéndose sus intentos, con mayor o menor éxito, hasta el s. XIX (*vid.* DAUMAS, 1968, 31-32). Entre 1820 y 1824, **Burdin** diseñó varias máquinas hidráulicas tomando como punto de partida la rueda desarrollada por Euler; más tarde, presentó al concurso de la *Société* una rueda horizontal que sirvió de inspiración a Fourneyron para que este último construyera su turbina centrífuga (DAUMAS, 1968, 33). Burdin no sólo aportó la idea original, sino que fue él quien inventó la palabra *turbine* para referirse a su obra (DAUMAS, 1968, 30).

Así las cosas, la atribución del invento no está exenta de debate, del mismo modo

que tampoco lo ésta la propia definición de la turbina como “invento”. En este sentido, algunos autores cuestionan que lo que se creara fuese realmente una máquina distinta, en lugar de sólo un nombre nuevo para algo que, en cierta manera, ya existía:

“The word ‘turbine’ has been a red-herring and an illusion for many an historian. Seeing a new name the impulse is to look for a new face; but there is not one to be found. Burdin for his own reasons –and they were not necessarily bad reasons– invented a word. He did not invent a new machine and nor did anyone else. Rotating hydraulic motors, formerly called water-wheels, were, by degrees, over the years, and through the work of many engineers, improved and as part of this extended sequence of development and improvement the name was changed to turbine” (SMITH, 1977, 254).

Teoría aparte, la práctica totalidad de los manuales y tratados sobre hidráulica dividen las turbinas en dos grandes grupos⁸: de reacción o de impulso/acción⁹; cada uno de los cuales se subdivide, a su vez, en distintos

⁷ Una turbina es una máquina hidráulica basada en los mismos principios que la rueda horizontal (ROGERS, 1905, 126; McCUTCHEON, 1977, 19), pero no debemos obviar que existen otros tipos: eólicas, térmicas (de vapor o de gas) submarinas y de mareas; en este trabajo nuestro interés se centra sólo en los modelos de turbina hidráulica propios de la industrialización.

⁸ A principios del siglo XX se usaba también otra tipología en función de la altura del salto de agua empleado: turbinas de baja (hasta 30 pies), mediana (entre 30 y 200 pies) o alta caída (por encima de los 200 pies). Esta clasificación, propia de Norteamérica, variaba en Europa, donde se hacía más minuciosa (*vid.* KOESTER, 1915, 129).

⁹ Existen también modelos combinados de turbinas de reacción e impulso (ROGERS, 1905, 127).

tipos en función de la dirección de la corriente de agua a través de la máquina (ROGERS, 1905, 127; MERRIMAN, 1913, 456; KOESTER, 1915, 129; BUTLER, 1922, 401; RUSHMORE y LOF, 1923, 2; PATON y BROWN, 1961, 69; REYNOLDS, 1974, 64; McCUTCHEON, 1977, 19).

Los dos modelos básicos –de reacción y de impulso– ya estaban plenamente asentados en 1900, fruto de una larga evolución de mejoras continuas. Tanto es así que muchas turbinas instaladas a lo largo del último cuarto del siglo XIX aún estaban en uso a mediados del XX, afectando los nuevos cambios casi únicamente a su tamaño y velocidad (LORD WILSON, 1978, 203).

En las **TURBINAS DE REACCIÓN** el agua entra en una serie de aletas o paletas curvas, produciendo la presión ejercida por la corriente una rotación constante. Estas turbinas, que como decimos funcionan bajo presión, deben estar completamente sumergidas para funcionar, a diferencia de las de impulso, que en parte están en contacto con el aire. Otra diferencia entre ambas es que en las primeras el flujo de trabajo experimenta un cambio de presión importante a su paso por el rodete, mientras que en las segundas ésta no varía sensiblemente (ROGERS, 1905, 126-28; AA.VV., 1913, 72-73; MERRIMAN, 1913, 457; LYNDON, 1916, 327; BUTLER, 1922, 402; REYNOLDS, 1974, 64; McCUTCHEON, 1977, 19).

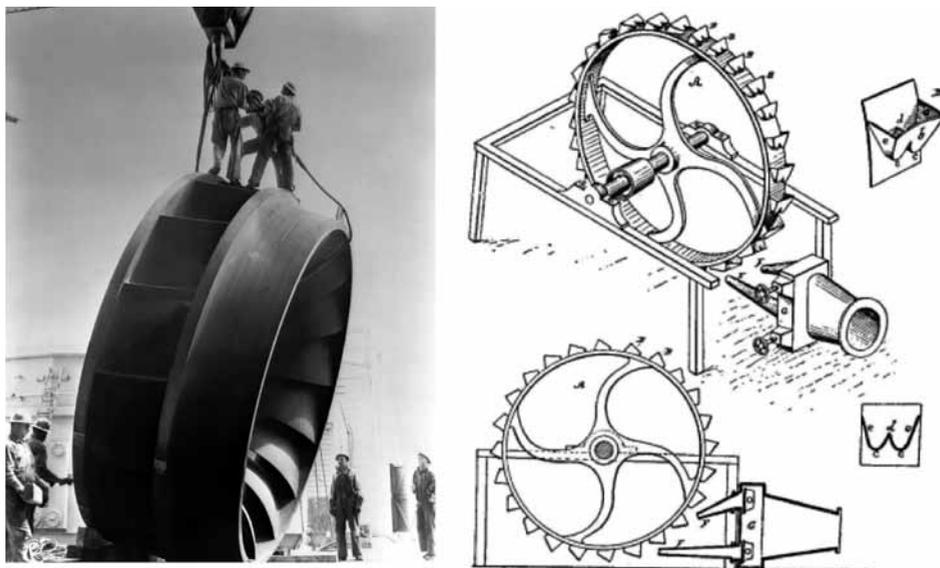
En función de la dirección de la corriente a través de la máquina, distinguimos entre turbinas de flujo radial o exterior (Founeyron); paralelo o axial (Jonval); hacia el interior o centrípetas (Francis); y de flujo mixto (tipo americano) (AA.VV., 1913, 73; KOESTER, 1915, 129; LYNDON, 1916, 327). Según

otros autores (BUTLER, 1922, 402) cabe hablar de turbinas de reacción con flujo diagonal, enmarcándose para ellos en este tipo el modelo Francis.

La de Founeyron (1827) era una turbina de reacción de **flujo exterior** (*outward flow reaction turbine*) tan eficiente (hasta el 75%) que estuvo en uso hasta las puertas del siglo XX (RUSHMORE y LOF, 1923, 2; REYNOLDS, 1974, 64; McCUTCHEON, 1977, 19), aunque su complicada regulación hizo que generalmente se prefirieran las de flujo interior, como la que ideara Francis en torno a 1848 (PATON y BROWN, 1961, 72).

La primera turbina de **flujo axial** la construyó la firma *Henschel & Son* en 1837 en Alemania, aunque es difícil discernir si su creador fue Joval o Henschel (RUSHMORE y LOF, 1923, 2). El modelo de Kaplan (1906), de hélice y flujo axial, fue uno de los más difundidos a partir de principios del s. XX, ya que consiguió revolucionar la generación de energía a partir de saltos de agua relativamente pobres (*vid.* PATON y BROWN, 1961, 72-73; McCUTCHEON, 1977, 23-25; LORD WILSON, 1978, 205). Mientras que la turbina de Kaplan iba siempre montada sobre un eje vertical, la de Francis, que también era de reacción pero distinta a la de éste, podía montarse sobre ejes tanto verticales como horizontales (PATON y BROWN, 1961, 73).

El tipo Francis (*vid.* PATON y BROWN, 1961, 72; LORD WILSON, 1978, 203-04) también tuvo un uso muy extendido. La primera turbina de **flujo interior** fue patentada por S. B. Howd en 1836. Algo más tarde, en 1847-49, J. B. Francis la mejoró de tal manera que ha pasado a la historia con su nombre. Su motor –con el que debemos relacionar también a otros ingenieros, como Swain,



LÁM. 2: Rodete de una turbina Francis para la presa Grand Coulee, fotografiado durante su instalación en 1949 (izq.). Dibujo original de la patente americana de la rueda de Pelton (dcha., octubre de 1880) (créditos de las imágenes: Departamento de Interior –izq.– y Oficina de Patentes –dcha.– de Estados Unidos, Wikimedia Commons).

McCormick o Leffel–, pronto se convirtió en el modelo de reacción más usado, y tanto se desarrolló y mejoró a lo largo del tiempo que pasó de ser una turbina de flujo interno a otra de **flujo mixto**: la americana (GIBSON, 1922, 487; RUSHMORE y LOF, 1923, 2-3; HUNTER, 1985, 338).

Las **TURBINAS DE IMPULSO**, también llamadas de acción o de chorro libre, quedan bien ejemplificadas en la conocida como **rueda Pelton**¹⁰ –patentada en 1880–, que en verdad es un tipo de turbina de flujo axial o transversal. Ésta está formada por una serie de “cucharas” montadas en su corona, cuya forma está diseñada para aprovechar al máximo la fuerza de un doble chorro de agua a presión, que impacta contra ellas, y convertirla en un movimiento rotatorio. A principios del siglo XX la rueda Pelton era muy popu-

lar en las centrales hidroelécticas (AA.VV., 1913, 78-79; RUSHMORE y LOF, 1923, 10; PATON y BROWN, 1961, 69-70; McCUTCHEON, 1977, 21-23; LORD WILSON, 1978, 206) [Lám. 2].

Durante la primera mitad de aquella centuria los dos modelos más utilizados eran el de reacción de flujo mixto (**Francis**) y el de impulsión de **Pelton** (LYNDON, 1916, 327). Pero, como ya hemos tenido ocasión de apuntar, no eran los únicos disponibles en el mercado. Incluso en su fase más incipiente, el diseño de Fourneyron ya era apto para ser utilizada como motor en las fábricas (DAUMAS, 1968, 34). No obstante, a lo largo del siglo

¹⁰ En Europa, junto a la americana Pelton, también estuvieron en uso los diseños de Girard y de Zuppinger (KOESTER, 1915, 129).

XIX muchos ingenieros se lanzaron a crear nuevas y más eficientes turbinas. En 1826 Poncelet propuso un modelo de flujo interno o centrípeta (*inward flow*). En 1840, Fontaine y Baron patentaban la suya, que veía la luz más o menos al mismo tiempo (1843) que otra de tipo axial que surgía de un error de Jonval y una corrección de A. Koechlin (RUSHMORE y LOF, 1923, 10; REYNOLDS, 1974, 64). Otros hombres, como Callon, Girard, Thompson o Kaplan, jugaron también un papel relevante (DAUMAS, 1968, 36; REYNOLDS, 1974, 64-66).

Todos estos modelos surgidos y mejorados durante las décadas de 1830 y 1840 establecieron un nuevo sistema en el empleo del agua como fuente de energía. Durante la segunda mitad del s. XIX su construcción experimentaría aún más desarrollo, mostrándose pronto mucho más eficientes que las tradicionales ruedas hidráulicas. Aquellas fábricas y molinos que las instalaban veían como su productividad aumentaba. Por ello, la turbina fue remplazando a la rueda en la mayoría de los centros productivos (REYNOLDS, 1974, 66); *La Alianza* pontanesa no es una excepción. La nueva máquina, además de ocupar mucho menos espacio, resultaba más eficaz. Frente a la rueda, presentaba toda una serie de ventajas: era más rentable (menor consumo de agua y menor mantenimiento), su capacidad de movimiento era más versátil, operaba en mayor variedad de saltos y co-

rrientes, su arranque o velocidad inicial era mucho mayor y no requería engranajes tan abundantes y pesados; además, se podía regular de manera automática más fácilmente y transformaba mayor cantidad de energía a partir de la misma corriente de agua. Aunque, "*compared with the slow, elegant movement of the waterwheel, especially when this is set against an attractive mill building or finely weathered country rock in a picturesque glen or meadow, the turbine may appear a rather uninteresting device, darkly mysterious and purely functional*" (McCUTCHEON, 1977, 20).

Las turbinas, como las anteriores ruedas hidráulicas, también se usaron para hacer girar piedras de molino, pero se supo ver rápidamente que la verdadera potencialidad de la nueva máquina estaba en la producción de energía eléctrica. A finales del siglo XIX ya existían instalaciones hidroeléctricas en buena parte del mundo, algunas incluso de gran calado, como aquéllas de las Cataratas del Niágara –desde 1895– (RUSHMORE y LOF, 1923, 10; REYNOLDS, 1974, 66). La inauguración de una central hidroeléctrica en *La Alianza*, donde una turbina era utilizada precisamente para accionar piedras de moler, está dentro de este contexto, marcando allí la llegada de la electricidad, como se verá después, un verdadero punto de inflexión.

EN LOS ORÍGENES: LAS ACEÑAS DE LA VILLA DE LA PUENTE DE DON GONZALO

Aún por resolver los orígenes y fundación de Puente Genil¹¹, los eruditos locales decimonónicos informan de que los cristianos recién

¹¹ Su nombre obedece a la unión verificada en 1834 entre la Puente de Don Gonzalo y Miragenil. En todas las publicaciones actuales poco se aporta a lo escrito por los autores decimonónicos cuando se habla de su fundación y orígenes. Parece probable la existencia de la Puente en el último tercio del siglo XIII. En cualquier caso, sólo la combinación de investigación documental y arqueológica podrá arrojar luz en este sentido.



LÁM. 3: *Entrada a la Aceña chica, construida probablemente en 1732 como reforma y ampliación de la Aceña grande, existente desde el siglo XVI y hoy desaparecida bajo la central hidroeléctrica de las primeras décadas del s. XX.*

llegados con la reconquista de este territorio en el siglo XIII encontraron varios testimonios de la presencia árabe en el solar donde hoy se alza el corazón del casco histórico de la ciudad. Este primer núcleo poblacional aprovecharía, para edificar su parroquia, una antigua atalaya islámica, “*torre antigua, o resto de edificio, que desapareció por completo en la última reparación del templo*” (AGUILAR Y CANO, 1874, 106). Y junto a ella, la aceña, uno de los edificios “*que encontraron los primeros pobladores y tradicionalmente se ha venido atribuyendo a los árabes, opinión que confirma de todo punto su construcción. Queda de la antigua fábrica la parte que se apoya en la azuda, formada por un cuadrilongo de regular extensión, al que da entrada*

un arco que manifiesta de una manera clara su origen. Toda ella es de piedra cortada, de la clase que vulgarmente llaman arenisca, y está situada al E. del nuevo puente y S. de la población” (PÉREZ DE SILES y AGUILAR Y CANO, 1894, 67) [Lám. 3].

Esta vieja aceña, tratada por los historiadores locales del XIX como uno de los edificios más antiguos de la localidad, constituye el primer capítulo en la vida del complejo industrial de *La Alianza* y nos introduce, para empezar, en dos cuestiones complejas aún pendientes de resolver. La primera tiene que ver con la confirmación de su condición de aceña, y la segunda, con su posible construcción en época islámica.

ACEÑA O MOLINO

La aproximación al estudio de los molinos hidráulicos obliga en primera instancia a distinguir entre la aceña –instalación que utilizaba una rueda hidráulica vertical–, y los denominados por las fuentes simplemente molinos. En éstos, situados por lo general en arroyos y gargantas, las piedras se movían por medio de una rueda hidráulica horizontal accionada por la fuerza del agua, llamada rodezno y ubicada bajo la sala de molienda (FERNÁNDEZ y FERNÁNDEZ, 1997; LÓPEZ GARCÍA, 2006).

Las aceñas¹² –palabra procedente del árabe *as-sanía* o *as-saniya*– eran más potentes y su capacidad de producción mayor que la de los molinos, pero requerían grandes corrientes, que en España sólo podían proporcionar los ríos peninsulares más importantes, como el Guadalquivir y sus principales afluentes, caso del Genil. En ellas, “una rueda hidráulica (azuda), provista de paletas empujadas por la corriente, imprime rotación a otra más pequeña y dentada (entruesca) cuyos dientes encajan entre las varas de madera de un cilindro o linterna que transforma el movimiento vertical en un movimiento de rotación horizontal y esta linterna va unida, a través del palahierro, a la piedra volandera, la

superior de las dos que componen la sala del molino” (CÓRDOBA, 1997, 372).

Pero más allá de las diferencias estructurales entre ambos, existe una de más hondo calado, y es que la aceña, al construirse en grandes cursos de agua y desarrollar más potencia que el molino en busca de mayor rentabilidad, necesitaba de una construcción más compleja que sólo un poder señorial o clerical podía llevar a cabo.

Así las cosas, la ubicación geográfica de nuestra aceña, el mantenimiento inmemorial de su nombre –sin que sufriese cambio alguno de denominación– y la existencia de ese poder señorial, parecen validar la primera consideración de que estamos, en su génesis, ante un molino harinero dotado de una rueda vertical¹³.

¿ORIGEN ISLÁMICO?

Los últimos años han visto crecer el volumen de estudios dedicados a la utilización que hizo del agua la sociedad islámica¹⁴. A pesar de que los árabes no aportaron nuevas técnicas a la extracción y distribución de la misma, ya conocidas por los romanos, contribuyeron decididamente a su desarrollo y difusión mediante el impulso de sistemas hidráulicos que pervivirán durante siglos. Por otro lado, a su papel indispensable para la vida, la cultura andalusí añadió al agua el carácter estético, placentero, religioso y como no, productivo. Asociado a este último ámbito, el *Guadaxenil* ofrecía la condición básica para poner en explotación terrenos con los que alimentar a la población. Así, del agua surgirá el regadío, y con él todos los elementos hidráulicos que le son propios: norias, azudas, acequias, etc. Por no hablar de su aplicación como fuente

¹² Para una discusión sobre el significado del término aceña puede consultarse CARO BAROJA, 1983, 263-ss.

¹³ La confirmación de este punto sólo puede venir de una adecuada combinación de investigación documental y arqueológica. Para ello, el Ayuntamiento de Puente Genil ha puesto en marcha dos iniciativas: una actividad arqueológica en la denominada aceña chica del complejo de *La Alianza*; y un estudio histórico (dirigido por el Prof. de la Universidad de Córdoba, Dr. R. Córdoba de la Llave) de los aprovechamientos hidráulicos en el río Genil, con especial énfasis en la caracterización de la citada aceña.

¹⁴ Vid. VÁZQUEZ NAVAJAS, 2010, p. ej.

de energía, cuyo ejemplo más emblemático pueden ser los molinos hidráulicos.

Hubiese o no presencia islámica en el solar actual de Puente Genil¹⁵, de lo que no hay duda es de que los musulmanes ocuparon previamente estas tierras aprovechando el agua del Genil para algunos de los usos mencionados anteriormente. Efectivamente, varios testimonios pueden avalar dicha consideración. El primero, fechado a 6 de noviembre de 1262, hace referencia a los repartimientos realizados tras la conquista cristiana de este territorio. Los pleitos por las lindes obligaban a la presencia de ancianos musulmanes conocedores de los mismos. Gracias a ello sabemos que entre Estepa y Castillo Anzur, "en el río que dicen Guadexenil" existía "el vado de Alfon" y la "presa de Alezdir" (NIETO CUMPLIDO, 1980, 17). Presa que no tendría otra función que la de encauzar el agua hacia los canales que dotarían de movimiento a norias y molinos.

La extracción del agua para el riego de las huertas mediante norias nos da pie para consignar el segundo testimonio. Recoge Aguilar y Cano (1894, 847-850) como existían desde tiempo inmemorial costumbres por las que se regía el disfrute de las aguas del Genil. La forma de extraerla, la distribución entre las huertas, el lugar idóneo para el establecimiento de la noria, reparaciones y mantenimiento de la misma o de las presas y estaquerías asociadas, etc.; todo era objeto de una minuciosa regulación de cuya vigilancia y cumplimiento se encargaba el Alcalde del río, elegido entre los regidores de la Villa¹⁶. Todas estas norias respondían al modelo de noria fluvial o de vuelo. La *naura*¹⁷ de los árabes era una máquina hidráulica utilizada para elevar el agua desde la orilla del río

aprovechando la fuerza de la propia corriente. Una rueda de madera que depositaba el agua mediante cangilones en un canalillo de distribución, surtiendo a las huertas¹⁸.

A la espera de profundizar en su conocimiento, parece que estas ordenanzas no escritas, basadas en normas consuetudinarias, pudieran tener su origen en época islámica. De forma que se mantuviera el sistema musulmán de distribución de agua, perdurando éste hasta finales del siglo XIX, tal y como sucede en la ciudad de Granada (REYES MESA, 2006, 171-183).

Por todo ello, es probable que en nuestro caso, como ocurre en muchos otros lugares y es admitido por numerosos investigadores, el uso de la noria y su sistema de riego asociado se haya mantenido inalterable hasta nuestros días desde época islámica, donde debió de ser un elemento repetido en su paisaje.

¿Daría todo esto validez a la afirmación de los eruditos locales? A la espera de los

¹⁵] Una aproximación a la evolución arqueológica del poblamiento del actual término municipal confirma de todo punto la intensa presencia islámica en el territorio. En concreto, y más allá del lugar común que representa Castillo Anzur, la actividad arqueológica que en el presente se lleva a cabo en la villa romana de Fuente Álamo ha dejado al descubierto en su fase final la existencia de una comunidad islámica que vivió y murió durante varias generaciones en el citado yacimiento.

¹⁶] El primer Regidor que desempeñó el cargo fue Diego Martín Espejo, en el año 1523.

¹⁷] Para un primer acercamiento al tema resultan de imprescindible lectura los trabajos de Torres Balbás y Caro Baroja y más recientemente los de Córdoba de la Llave, cuya bibliografía reseñamos en el apartado correspondiente.

¹⁸] La riada de 1963 acabó con la mayor parte de las norias todavía existentes en Puente Genil. Hasta entonces su número había oscilado para fechas recientes entre las veinte de 1935 y las nueve de 1962. Sin duda este patrimonio hidráulico merecería un estudio particular y detallado (JIMÉNEZ RODRÍGUEZ, 1999; ESOJO, 2006, 249-257).

resultados de la actividad arqueológica, más bien parece que éstos adelantaron la cronología de la aceña sustentados en varios errores. En primer lugar, la autoridad que confirieron en este punto a la tradición. Algo que chocaba con las pretensiones de búsqueda de la *“verdad pura, simple, llana, como quiera que los hechos puedan ofrecerla en las fuentes adonde sin remedio ha de acudir para ello”* (PÉREZ DE SILES y AGUILAR Y CANO, 1874, 23). En segundo lugar, su desconocimiento de las técnicas constructivas, pues el reconocimiento visual del edificio donde se sitúa la aceña y de los sillares que la componen puede inferir una cronología moderna para su construcción –siglos XVI-XVIII–, pero no islámica.

Por último, parece que vincularon el origen árabe de la palabra aceña con su construcción en dicha época. Lo cual casaba con su pretensión de extender en el tiempo los orígenes de Puente Genil, configurando un panorama histórico en el que este primer contingente poblacional islámico, vinculado a la atalaya que vigilaba el paso del río, recibiría su alimentación básica a través de la harina producida en la aceña.

En cualquier caso, en la situación actual, nada, excepto la autoridad que estemos dispuestos a dar a los historiadores locales, permite asignar una cronología islámica a la aceña de pan moler, cuya primera mención encontramos en el siglo XVI¹⁹.

¹⁹ Con el nombre de “aceña de pan moler” será conocida desde entonces en todos los documentos en los que aparece profusamente citada: Actas capitulares, Protocolos notariales, Archivo Ducal de Medinaceli, etc.

²⁰ Un resumen de este proceso y la bibliografía generada puede encontrarse en CÓRDOBA, 2010, 249-263.

LA PUENTE DE DON GONZALO Y LA ACEÑA DEL MARQUÉS

Vinculada históricamente a la Casa de Aguilar, a partir de 1501 con la fundación del marquesado, la Puente de Don Gonzalo formará con el resto de las diez villas que lo constituyen uno de los estados señoriales más importantes de los Reinos de Córdoba y Sevilla. Sus señores, los marqueses de Priego, grandes de España, se situaban en lo más alto del estamento noble y, en consecuencia, social de la época.

El ser una villa de señorío suponía que las funciones propias del gobierno y la justicia correspondían al señor, así como el derecho a la percepción de determinadas rentas. Sus intereses directos, los derivados de sus propiedades y beneficios los administraba a través de la casa de la Mayordomía.

Entre estas rentas, el marqués-duque, percibía las derivadas de la aceña, pues poseía un derecho monopolístico y prohibitivo; es decir, todos los campesinos tenían la obligación de acudir a la misma para la molienda de su grano (ESTEPA JIMÉNEZ, 1980, 140). Durante cuatro siglos, por tanto, la aceña perteneció al marqués de Priego, sufriendo a la par que los tiempos cambios derivados de la evolución tecnológica, social y económica.

Precisamente uno de estos cambios pudo contribuir a la transformación del primitivo sistema de rueda vertical en otro, llamado de regolfo, cuyo origen peninsular en la segunda mitad del siglo XVI parece opinión generalizada²⁰. De esta forma, y a lo largo de tres siglos, las aceñas medievales de los grandes ríos peninsulares sufrieron un lento pero inexorable proceso de renovación tecnológica. En el sistema de regolfo el canal

exterior propio de la aceña desaparece en beneficio de otro situado bajo el suelo del molino; la rueda vertical es sustituida por otra horizontal, denominada rodezno o rodete, alojada en el fondo de un cubo cilíndrico llamado pozuelo. En el regolfo, antecedente de las turbinas actuales, el agua accedía por el canal tangencialmente a gran velocidad y con fuerza por medio de una abertura de forma cónica. Después chocaba con las paredes del cilindro, generando un movimiento centrífugo en las palas del rodezno y accionando, así, el juego de muelas.

Las modificaciones técnicas del sistema afectaron a la configuración arquitectónica de las aceñas, que debieron adaptarse mediante su transformación total o bien a través de obras concretas y puntuales. De ahí que en la mayoría de los casos en los que parece documentarse este proceso se haga difícil rastrear la planta medieval de sus edificios. En Córdoba, encontramos ejemplos de ello en el molino de Martos (en la capital) o en la Aceña de las Monjas, en Montoro.

Parece que esto fue lo que aconteció también en nuestro caso. Desde las primeras menciones a la misma en el siglo XVI, se nos muestra ya con tres piedras o paradas ubicadas en la llamada Aceña grande. Todo apunta a que aún en esta fecha funcionarían mediante rueda vertical y que no será hasta el siglo XVIII cuando adopte el nuevo sistema de accionamiento. En efecto, en 1732 una reforma y ampliación añade otro cuerpo al complejo molinar, dotado de una piedra de regolfo, configurando la llamada Aceña chica [Lám. 4], sala que volvió a ser reformada en 1807²¹. Desde entonces, las del Marqués, Grande y Chica siguieron proporcionando rentas en un devenir que las condujo de aceñas de pan moler a fábrica de harinas.



LÁM. 4: *Molino de regolfo en el interior de la Aceña chica.*

DE PAN MOLERA FÁBRICA DE HARINAS

EL SIGLO XIX: UNA ÉPOCA DE CAMBIOS

Abastecedora del mercado local, en una villa con una agricultura e industria atrasada (PÉREZ DE SILES y AGUILAR Y CANO, 1874, 15-17), permaneció hasta el último tercio

²¹ Las dos fechas quedan claramente atestiguadas por inscripciones situadas respectivamente en la fachada de entrada y pozuelo de la Aceña chica. En la actualidad ésta es la única conservada, pues la denominada Aceña grande fue reformada en el siglo XX para la ubicación de la turbina de la central hidroeléctrica.

del siglo XIX en su función principal como aceña de pan moler. Sin embargo, a lo largo de la primera mitad de siglo, importantes acontecimientos históricos motivaron su renovación y salto cualitativo. Por un lado, la disolución del régimen señorial y el proceso desamortizador²²; por otro, el cambio tecnológico que experimentaba, en estos momentos, la fabricación de harinas.

En el último tercio del siglo XIX la industria harinera europea asistió a la expansión de las modernas técnicas de molienda, inventadas y perfeccionadas desde la década de los años treinta. La vieja maquinaria utilizada para la molturación y cernido del trigo fue sustituida por nuevos ingenios. La supremacía francesa con sus muelas compuestas de *La Ferté*, sus nuevas deschinadoras, el frapor o el cedazo, dio paso a la tecnología húngara y suiza. La mayor de estas innovaciones fue el sistema de molturación por cilindros, también llamado austrohúngaro, que facilitó la fabricación de unas harinas mucho más refinadas y blancas; una innovación que, acompañada de los *plansichter* (cernedores planos de distintos niveles) revolucionaron el sistema de molienda (MORENO LÁZARO, 1997, 213-248).

A pesar de que los harineros españoles tuvieron conocimiento de los nuevos adelan-

tos simultáneamente a los europeos, la velocidad de expansión de estas aportaciones a la fabricación de harinas dejó mucho que desear, motivando que al finalizar el siglo España fuera el país de la Europa occidental más atrasado en este ámbito. Esta lentitud provocó que en la mayoría de los molinos andaluces esta modernización se limitara a la renovación de las viejas piedras locales por otras francesas o a la mejora de los ingenios mecánicos utilizados en los procesos de la limpia del grano y el cernido de la harina (REYES MESA, 2001)

En nuestro caso, hacia 1878 los propietarios de las antiguas aceñas del marqués, Rafael Reina Carvajal y Dolores Carvajal Villalba, vislumbraron la importancia de estos cambios y decidieron complementar la molienda tradicional en los molinos de regolfo con un sistema industrial con interesantes consecuencias económicas, tecnológicas y empresariales.

La construcción de la Fábrica de harinas *San Cristóbal* constituyó un magnífico ejemplo del cambio que la sociedad pontanense estaba experimentando en el último tercio del siglo XIX. En los próximos veinte años Puente Genil experimentará el mayor salto de desarrollo en su historia contemporánea. Varias razones parecen apuntar a ello.

La primera está relacionada con la puesta en marcha del ferrocarril Córdoba-Málaga. Comenzado en 1860, permitió unir la ciudad mediterránea con las ricas campiñas del interior, promocionando el comercio y facilitando el transporte del carbón mineral de Belmez y Espiel²³. La línea, de 193 kilómetros, se completó en 1866. Se habían tenido que perforar 17 túneles, construir 8 viaductos y 18 puentes. El avance que para el transporte

²² Uno y otro hicieron posible que las aceñas pasaran a manos privadas y se invirtieran capitales destinados a su total renovación.

²³ Entre las motivaciones de los constructores de la línea Málaga-Córdoba estaba, en efecto, acercar los combustibles de la Sierra de la segunda a la industria de la primera. Sin embargo, la conexión entre Belmez y Córdoba –en la que encontramos buena parte de los intereses malagueños invertidos en el ferrocarril que unió las dos capitales andaluzas– se retrasó hasta 1873. Para una revisión sobre la historia de los ferrocarriles en Andalucía –y en el resto de España–, *vid.* WAIS, 1974.

de personas y mercancías supuso este ejemplo de ingeniería ferroviaria convirtió a Puente Genil en un centro comarcal de distribución de productos, posición que al finalizar el siglo se reforzaría con la línea Linares-Campo Real (Puente Genil)²⁴.

La segunda razón, que desarrollaremos con detenimiento más adelante, tiene que ver con la llegada de la electricidad. Si están fuera de toda duda los beneficios que para la producción industrial tuvo esta nueva fuente de energía, la precocidad con la que Puente Genil se asomó a ella coadyuvó decididamente a su despegue industrial.

Con todo, y en tercer lugar, sin el factor humano que suponía el carácter emprendedor de la burguesía local, la “pequeña revolución industrial” pontanensa hubiese estado condenada al fracaso. La inversión en la creación de industrias de los capitales procedentes de las rentas agrarias locales, creadas por los efectos beneficiosos del proceso desamortizador, hizo posible un modelo de desarrollo endógeno sin precedentes en la provincia.

LA FÁBRICA DE HARINAS SAN CRISTÓBAL

En la década de los sesenta del siglo XIX, un joven ingeniero de caminos francés llamado Leopoldo Lemonier llegaba a Puente Genil contratado por la compañía constructora de la línea férrea de Córdoba a Málaga, estableciéndose en la localidad hasta al menos el final de los ochenta. Inquieto y emprendedor, realizó distintas obras públicas y privadas²⁵.

Entre otros, recibió el encargo de construir una fábrica de harinas que llevaría por



LÁM. 5: *Fábrica de harinas San Cristóbal, construida por el ingeniero francés Lemonier en 1878.*

nombre *San Cristóbal* [Lám. 5], en recuerdo del esposo de una de sus propietarias. Acorde con las operaciones a realizar en el nuevo emplazamiento, diseñó un edificio basado en un nuevo tipo arquitectónico de influencia francesa: la fábrica de pisos (SOBRINO, 1998, 70-76). Traza éste una sección de

²⁴ Como ocurre en otros tantos aspectos de su contemporaneidad, la importancia del ferrocarril y su influencia en la localidad está aún por historiar. Hasta la decadencia final en los años sesenta, el tren y la estación constituyeron un signo de identidad para Puente Genil durante cien años.

²⁵ Durante su estancia en Puente Genil, Lemonier llevó a cabo, además de la fábrica de harinas *San Cristóbal*, la reforma del puente de piedra sobre el Genil, la fábrica de aceite *La Casualidad* y su propia vivienda, situada al final de la actual calle Contralmirante Delgado Parejo.

caja muraria de ladrillo de 74 cm de espesor con una delicada estructura interior de hierro fundido y madera que llega al extremo de presentar un suelo de tablazón de apenas 25 mm sobre viguetas lógicas. Verdadero suelo técnico, permitía la fácil perforación de pasos para la realización de la limpieza, molienda y envasado. El exterior, de cuatro plantas, consta de cinco ventanales bien espaciados y ordenadamente distribuidos en su frente mayor, y de otros tres en el menor, resaltándose en ambos casos los del centro por su mayor empaque. Aunque en su aspecto se reconoce una obra de carácter ingenieril, existe un cierto gusto decorativo que se manifiesta en la combinación de ladrillos bicromáticos con piedra blanca y en la existencia de elementos arquitectónicos muy ornamentados, como las cruces de las cabezas de las barras de atirantado o el vano oval del lado oeste del camaranchón, bajo cornisas arqueadas de influencia borrominesca.

El corazón de la edificación lo constituía una turbina Fontaine de 50 CV [Lám. 6], que utilizando un salto de 2,05 m, accionaba las ocho piedras francesas de 1,40 m de diámetro situadas en la primera planta. Parece fuera de duda la influencia de Lemo-nier en la elección del motor, fabricado con probabilidad en Francia²⁶. Aparatos para la limpia en seco y lavado, cernedores, sasores para sémolas, montacargas, trambuyones y

²⁶ A falta de una limpieza exhaustiva, no se observan en el motor hidráulico de *La Alianza* rastros de fecha o fabricante. Hemos consultado los archivos de dos de los tres fabricantes españoles de turbinas a partir de 1858 -*Planas, Junoy i Cia* y *La Maquinista Terrestre y Marítima*-, sin encontrar constancia de ningún suministro destinado a la harinera de Puente Genil. A falta de indagar en el tercer fabricante, *Averly*, no es descabellado pensar en que la turbina pontanensa fuera fabricada en suelo francés. Para la construcción en España de turbinas: *vid.* NADAL, 1992, pp. 63-93.

los más recientes adelantos completaban la nueva fábrica. El complejo industrial creció y en sucesivos años se añadieron panadería, fábrica de fideos, graneros y carpintería, herrería, cocheras, gallineros y cuadras. Con una capacidad de molienda de 14.000 kg diarios, se convirtió muy pronto en cabecera comarcal en la fabricación de pan y harinas [Lám. 7].

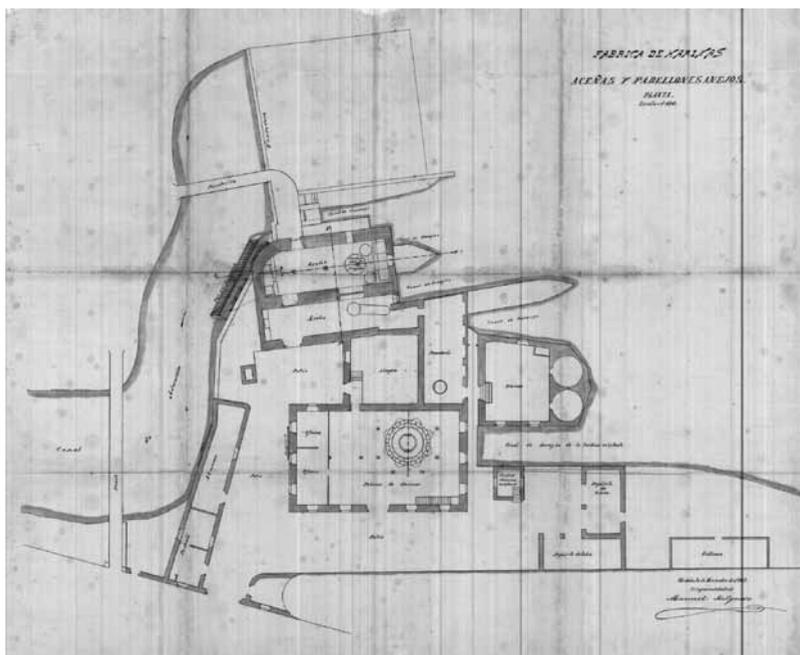
Desde el punto de vista hidráulico, la nueva fábrica implicó también la reforma y mejoras del canal y presa de derivación existentes. Las aguas del río Genil, que debían accionar la turbina de la fábrica de harinas y los rodets hidráulicos de las aceñas, se derivaban por un canal de 550 metros de longitud de traza y sección irregular abierto en la margen derecha desde la presa de derivación, construida 990 metros aguas arriba del puente de piedra sobre el Genil. Así, canal y presa fueron ensanchados y reparados respectivamente, por un lado, para dar paso a la cantidad de agua necesaria para el funcionamiento del nuevo motor hidráulico; por otro, para evitar filtraciones.

HÁGASE LA LUZ

En 1889 la *Sociedad Baena, Jurado y Compañía*, que figuraba como arrendataria de la fábrica de harinas *San Cristóbal*, decidió asociarse con el ayudante de Obras Públicas, Ricardo Moreno Ortega y, aprovechando la fuerza motriz de la *Fontaine*, instalar una dinamo en una pequeña central hidroeléctrica junto a la panadería, que alimentara doscientas lámparas incandescentes de diez bujías destinadas al alumbrado público y particular de las dos calles principales de Puente Genil. La inauguración tuvo lugar con gran solemnidad



LÁM. 6: *Turbina Fontaine instalada en 1879 en la fábrica de harinas para accionar los ocho molinos de piedras francesas.*



LÁM. 7: *Plano de la fábrica de harinas San Cristóbal, Aceñas y pabellones anejos. Año 1903 (Archivo La Alianza. Ayuntamiento de Puente Genil).*



LÁM. 8: *Cuadro eléctrico Siemens, añadido en la reforma de la central hidroeléctrica de 1922-23.*

y asistencia de todo tipo de autoridades el 11 de Agosto de aquel año²⁷ [Lám. 8].

La década de los ochenta fue decisiva en el desarrollo de las tecnologías de producción y conducción de la energía eléctrica. Ésta

²⁷ Sin duda alguna, Puente Genil estuvo a la cabeza en la difusión del alumbrado público en Andalucía, prueba de su dinamismo emprendedor, situándose por encima de numerosas capitales provinciales. Una descripción de la citada inauguración en AGUILAR Y CANO, 1894, 405-408.

²⁸ Cualquier aproximación a la historia del alumbrado público en Andalucía debe pasar por la consulta de los trabajos de Mercedes Fernández Paradas, en especial: FERNÁNDEZ PARADAS, 2005, 601-622.

había llegado a España en 1875, cuando la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona –a través de su director Ramón de Manjares y en colaboración con el óptico Francisco Dalmau– adquirió la primera dinamo *Gramme*. Ese mismo año el rey Alfonso XII presidiría una demostración de iluminación mediante arcos voltaicos en Barcelona a bordo de la fragata de guerra española *Victoria*. Con el descubrimiento por parte de Edison de la lámpara incandescente, Cataluña –con Gerona a la cabeza en 1883–, Madrid, Valencia y Bilbao iluminaron sus plazas y jardines, en lo que supuso el fin del alumbrado por gas, aceite o petróleo.

En Andalucía, la llegada de la electricidad estuvo protagonizada por municipios pequeños y medianos que contaban con fábricas dotadas de turbinas hidráulicas, en una suerte de minifundismo empresarial de emprendedores industriales que aprovechaban sus instalaciones para producir electricidad y, en ocasiones, vender la sobrante a ayuntamientos, otras fábricas o particulares²⁸.

La electricidad revolucionó las costumbres en un cambio social sin precedentes. Su carácter misterioso, fascinante, e incluso en un principio de difícil comprensión para la mayor parte de la población, quedó soslayado por la rapidez de sus aplicaciones prácticas, lo que ayudó definitivamente a su triunfo popular. Tanto es así que, en nuestro caso, la protesta formal de la población producida por el privilegio que suponía que sólo dos calles gozaran de alumbrado público motivó la creación en 1893 de una sociedad anónima que, bajo el nombre de *La Aurora*, tuvo como objeto el establecimiento de una central termoeléctrica para dar servicio a toda la población.

En esta primera época, las dos centrales pontanensas son un exponente de los problemas con los que se encuentra el desarrollo eléctrico. La turbina hidráulica de la fábrica de harinas o la máquina de vapor de *La Aurora* eran aplicadas a dinamos que producían corriente eléctrica continua con baja tensión, con lo que no era posible su transporte a larga distancia. Ello condicionaba el emplazamiento de las centrales, necesariamente situadas en el propio centro de consumo, con todas las limitaciones que esto suponía.

Sea como fuere, la precocidad de la ciudad del Genil en el desarrollo eléctrico se demuestra si tenemos en cuenta que en 1900 Andalucía contaba con sólo 33 poblaciones, entre ellas 7 capitales de provincia, con iluminación eléctrica. En ese mismo momento, los pontanenses disfrutaban de la generación de electricidad a través de dos fábricas de luz²⁹.

PRINCIPIO Y FIN DE LA ALIANZA

El 24 de enero de 1904 una Junta General extraordinaria de accionistas de la sociedad *La Aurora* se reunía para hacer efectivo un acuerdo anterior de diciembre de 1903, relativo a la fusión con los propietarios de la fábrica de harinas *San Cristóbal*. De esta forma, en marzo quedaba constituida una sociedad mercantil, anónima, cuyo bautismo legal fue *La Alianza*, Compañía de Electricidad de Puente Genil, con el objeto de aprovechar el salto de agua existente en la aceña y fábrica de harinas como fuerza motriz para la explotación de fluido eléctrico en sus múltiples aplicaciones, así como la construcción, compra, venta o alquiler e instalación de toda clase de máquinas y aparatos aplicables a la

producción, suministro y utilización de la electricidad [**Lám. 9**].

Curiosamente, a aquella sesión de enero no acudió Antonio Baena, presidente de la sociedad *La Aurora*. Fuese por discrepancias con la fusión, resulta llamativo que ese mismo año el empresario pontanés tomará la iniciativa de creación de la fábrica de harinas y electricidad *Ntra. Sra. del Carmen*, culminada con éxito en 1905 (JAÉN, 2004, 71-77).

Este ataque a la preeminencia local y comarcal que en la fabricación de harinas y generación de electricidad pretendía establecer la nueva sociedad, obligó a *La Alianza* a emprender en los siguientes veinte años los cambios más importantes de su recién inaugurada historia.

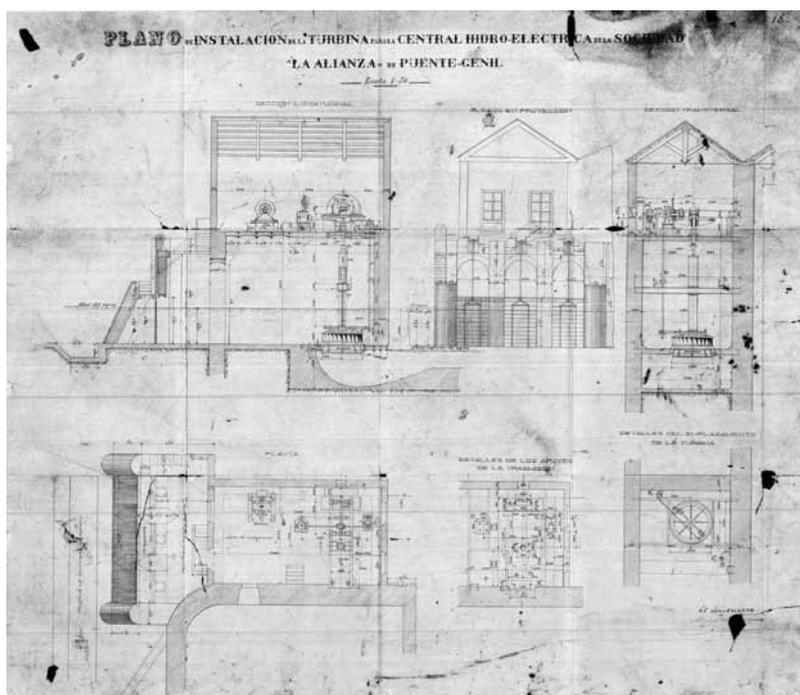
El primero tuvo lugar entre los años 1904 y 1905. Consistía éste, por un lado, en la construcción de una central eléctrica en el piso superior de la aceña [**Lám. 10**] con el objetivo de sustituir la producción de electricidad a vapor –que se llevaba a cabo en *La Aurora* para el alumbrado– por su producción con fuerza hidráulica; y por otro, en la ampliación de la fábrica de harinas, dotándola de un sistema de producción bien solamente mediante molinos de cilindros, o bien por el sistema mixto de fabricación por piedras y cilindros.

La importancia de la reforma presagiaba, en el caso de la generación de electricidad, un aumento de los ingresos por el suministro de luz, cuyo servicio podría establecerse durante toda la noche –y más aún si además se proporcionaba fuerza para las industrias locales de día–, mientras que en el caso de

²⁹ Una primera aproximación a la historia de la electricidad en Andalucía en NÚÑEZ ROMERO-BALMAS, 1994, pp. 127-159.



LÁM. 9: *Papel timbrado utilizado por la sociedad anónima La Alianza (Archivo La Alianza. Ayuntamiento de Puente Genil).*



LÁM. 10: *Plano de la central hidroeléctrica proyectada en 1903 para la sociedad anónima La Alianza (Archivo La Alianza. Ayuntamiento de Puente Genil).*



LÁM. 11: *Vista panorámica de la configuración final del complejo industrial de La Alianza, hacia 1970, en el corazón del casco histórico de la ciudad, aguas arriba del puente de piedra (foto: Paisajes Españoles, en MENDOZA, 1993, 1376).*

la fabricación de harinas, se perseguía el aumento en la calidad de la misma.

Para todo ello, se debían realizar dos importantes mejoras de ingeniería hidráulica del aprovechamiento existente por entonces. La primera consistía en aumentar el caudal de agua que conducía el canal para que discurriese por él todo el del río. La solución propuesta pasaba por hacer prácticamente impermeable la presa de derivación, cuyo deterioro, producto de las numerosas riadas del Genil, se antojaba imparable, máxime si tenemos en cuenta que su última reparación se había realizado en 1879. La segunda mejora contemplaba el aumento del salto, elevando la coronación del vertedero de aguas sobrantes de la fábrica, de 2,05 m a 2,60 m. Todas

estas obras se llevaron a cabo entre 1904 y 1905. Así, al complejo fabril se añadió la nueva central hidroeléctrica, de fábrica de ladrillo y dotada de una turbina de eje vertical de la marca suiza *Escher Wyss* y dinamo *Siemens*, y se amplió la fábrica de harinas con cinco molinos de cilindros marca *Daverio*.

El siguiente paso en la configuración del complejo se produjo en 1922 y 1923 cuando se reformó el local de la Aceña grande, desapareciendo entonces las dos piedras ubicadas en él e instalándose en su lugar una turbina de reserva *Gouverner & Chalons*.

Desde este momento pocos serán ya los cambios que alteren la fisonomía arquitectónica y paisajística del conjunto industrial de *La Alianza* [Lám. 11], a excepción de la



LÁM. 12: *La Alianza, inundada por la riada de 1963 (Archivo La Alianza. Ayuntamiento de Puente Genil).*

sustitución de la maquinaria de molinero *Daverio*, a principios de los años cincuenta del siglo XX, por otro modelo *Buhler*³⁰. Pero la nueva infraestructura de molido sólo funcionó durante un breve periodo, pues a mediados de febrero de 1963 el río Genil se desbordó con toda su fuerza e inundó el Barrio bajo de Puente Genil, en una de las mayores riadas conocidas hasta entonces. Arrasando casas, enseres, negocios y vidas, el río, origen y razón de ser de la población, dio el golpe de gracia a la antigua fábrica de harinas y central hidroeléctrica, cuya his-

toria había comenzado varios siglos antes [Lám. 12].

CONCLUSIÓN

La Alianza constituye hoy día uno de los mejores ejemplos conservados de patrimonio industrial andaluz³¹. De la mano de la metodología de la Arqueología industrial, puede y debe constituir una plataforma única de encuentro interdisciplinar, donde la historia, la arqueología, la sociología, la arquitectura, el urbanismo, la geografía o la tecnología compartan un mismo interés. Una adecuada utilización de todas sus herramientas, junto con la coordinación y colaboración entre las administraciones competentes –que deben ofrecer el necesario soporte legal y financiero–, es de todo punto necesaria³², pues la puesta en valor del conjunto es susceptible de convertirse en **modelo de actuación** sobre patrimonio industrial; las claves para alcanzarla, sin embargo, son harina de otro costal.

³⁰ Las firmas suizas *Daverio* y *Buhler* se especializaron en el montaje de harineras de pequeñas dimensiones, copando junto con la británica *Robinson* el cincuenta por ciento del mercado español.

³¹ Puente Genil se erige, junto a Peñarroya, como la ciudad cordobesa con mejores ejemplos de patrimonio industrial de la provincia. Un apretado resumen de ello puede encontrarse en DELGADO e ILLANES, 2006, pp. 84-95.

³² En este sentido, el Ayuntamiento de Puente Genil ha apostado de manera decidida por *La Alianza* desde 2003,

BIBLIOGRAFÍA

- AA.VV. (1913): *I.C.S. Reference Library #21: steam-power electric plants; gas and water-power electric plants; telegraphy; telephony*, Londres.
- Archivo La Alianza* (colección documental). Ayuntamiento de Puente Genil.
- AGUILAR Y CANO, A. (1894): *El libro de Puente Genil*, Edición de la Excm. Diputación de Córdoba, 1985, II Tomos.
- BUTLER, E. (1922): *Modern pumping and hydraulic machinery as applied to all purposes, with explanation of the theoretical principles involved, construction, working, and relative advantages. Being a practical handbook for engineers, designers, and others*, Londres.
- CARO BAROJA, J. (1983): *Tecnología popular española*. Madrid.
- CÓRDOBA DE LA LLAVE, R. (1997): "Algunas consideraciones sobre el legado tecnológico andalusi en la Córdoba cristiana", *Acta histórica et archaeológica Mediaevalia*, 18, pp. 335-375.
- CÓRDOBA DE LA LLAVE, R. (2008): *Puertos, azudas y norias: el patrimonio hidráulico histórico de Palma del Río*. Sevilla.
- CÓRDOBA DE LA LLAVE, R. (2010): "El proceso de difusión del molino de regolfo y la sustitución de aceñas de origen medieval en la provincia de Córdoba", *Arte, Arqueología e Historia*, 17, pp. 249-263.
- CÓRDOBA DE LA LLAVE, R.; CUENCA MONTILLA, J.; HERNÁNDEZ IÑIGO, P.; ORTIZ GARCÍA, J.; LÓPEZ-MEZQUITA SANTAELLA, M.^a D.; GARRIDO ARANDA, J. M.; CASTILLO PÉREZ DE SILES, F.; VARELA ROMERO, J. (2008): *Los molinos hidráulicos del Guadalquivir en la ciudad de Córdoba. Estudio histórico y arquitectónico*, Madrid.
- COSSONS, N. (1975): *The BP Book of Industrial Archaeology*, Newton Abbot.
- DAUMAS, M. (Ed.) (1968): *A History of Technology & Invention: progress through the ages*, 3 vols. (vol. III, *The Expansion of Mechanization. 1725-1860*), Nueva York.
- DELGADO, M.; ILLANES, A. (2006): "La Cataluña de Andalucía: Puente Genil o la arqueología industrial al sur de Córdoba", *Revista Patrimonium*, 1, pp. 84-95.
- DERRY, T. K.; WILLIAMS, T. I. (1960): *A short history of Technology. From the earliest times to A.D. 1900*, Oxford.
- ESOJO, F. (2006): "Obras hidráulicas en el cauce medio del Genil y su aprovechamiento en la agricultura y la industria", *Revista Singilis*, 6, pp. 12-20.
- ESTEPA JIMÉNEZ, J. (1980): *Aportación al estudio de la disolución del régimen señorial: Puente Genil 1750 – 1858*, Colección Anzur, Vol. X, Puente Genil.
- FERNÁNDEZ LAVANDERA, E. y FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, C. M. (1997): *Los molinos: patrimonio industrial y cultural*. Granada.
- FERNÁNDEZ PARADAS, M. (2005): "El alumbrado público en la Andalucía del primer tercio del siglo XX: Una lucha desigual entre gas y la electricidad", *Historia Contemporánea*, 31, pp. 601-622.
- GIBSON, A. H. (1922): *Hydraulics and its applications*, Londres.
- GONZÁLEZ TASCÓN, I. (1987): *Fábricas hidráulicas españolas*, Madrid.
- cuando la adquirió en propiedad. Desde entonces, realiza las labores de mantenimiento imprescindibles para evitar el deterioro del complejo industrial. Al mismo tiempo, ha sufragado los encargos de distintos proyectos, levantamiento planimétrico, planes de actuaciones, de puesta en valor y musealización, etc. Recientemente, con cargo al Programa de Transición al Empleo (Proteja), se ha llevado a cabo la restauración de las cubiertas, amenazadas por filtraciones. Sin embargo, hoy más que nunca se hace necesario agilizar su proceso administrativo de declaración como B.I.C., así como una actuación inversora por parte de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.

- HALL, A. R.; SMITH, N. (Eds.) (1977): *History of Technology. Second Annual Volume, 1977*, Londres.
- HOWELL, Ch.; KELLER, A. (1977): *The Mill at Philipsburg Manor Upper Mills and a Brief History of Milling*, Nueva York.
- HUNTER, L. C. (1985): *A History of Industrial Power in the United States, 1780-1930. Volume One: Waterpower in the Century of the Steam Engine*, Charlottesville.
- JAÉN CUBERO, D. (2004): "El complejo industrial de Nuestra Señora del Carmen (Puente Genil, Córdoba)", *Arte, Arqueología e Historia*, 11, pp. 71-77.
- JIMÉNEZ RODRÍGUEZ, J. J. (1999): *El Río. Puente Genil y sus riadas*, Colección Anzur, Vol. XXX, Puente Genil.
- KOESTER, F. (1915): *Hidroelectric developments and engineering. A practical and theoretical treatise on the development, design, construction, equipment and operation of hydro-electric transmission plants*, Nueva York y Londres.
- LÓPEZ GARCÍA, R. (2006), *Molinos hidráulicos. Apuntes de historia y tecnología*, Alcalá la Real.
- LORD WILSON OF HIGH WRAY (1978): "Natural sources of power", en WILLIAMS, T. I. (Ed.) (1978): *A history of Technology*, Oxford, pp. 195-222.
- LYNDON, LI. (1916): *Hydro-electric power*, Nueva York y Londres.
- MENDOZA PANTIÓN, L. (1993): "Paseo por Puente Genil", en SOLANO MÁRQUEZ CRUZ, F. (Coord.): *Los pueblos de Córdoba*, vol. 4, Córdoba, pp. 1369-1376.
- MERRIMAN, M. (1913): *Treatise on Hydraulics*, Nueva York y Londres.
- McCUTCHEON, A. (1977): *Wheel and Spindle. Aspects of Irish Industrial History*, Belfast.
- MORENO LÁZARO, J. (1997): "Las transformaciones tecnológicas de la industria harinera española, 1880-1913", en LÓPEZ GARCÍA, S. y VALDALISO, J. M.^a (Eds.): *¿Qué inventen ellos? Tecnología, empresa y cambio económico en la España contemporánea*, Madrid, pp. 213-248.
- NADAL, J. (1992): "Los Planas, constructores de turbinas y material eléctrico (1858-1949)", *Historia Industrial*, 1, pp. 63-93.
- NIETO CUMPLIDO, M. (1980): "Castillo Anzur y la Puente en la frontera de Granada (I)", *Boletín Anzur*, 142-143, pp. 17-18.
- NÚÑEZ ROMERO-BALMAS, G. (1994): "Origen e integración de la industria eléctrica en Andalucía y Badajoz", en VV.AA.: *Compañía Sevillana de Electricidad...*, pp. 127-159.
- PATON, T. A. L.; BROWN, J. G. (1961): *Power from Water*, Londres.
- PÉREZ DE SILES, A.; AGUILAR Y CANO, A. (1874): *Apuntes históricos de la Villa de Puente Genil*, Edición de la Excma. Diputación de Córdoba, 1984.
- REYES MESA, J.M. (2001): *Evolución y tipos de molinos harineros. Del Molino a la fábrica*, Granada.
- REYES MESA, J.M. (2006): "Los molinos hidráulicos harineros y las Ordenanzas de las Aguas en la ciudad de Granada", en *Agua, Paisaje y Territorio. Una aproximación al patrimonio rural granadino*. Granada, 171-183.
- REYNOLDS, J. (1974): *Windmills & Watermills*, Londres.
- ROGERS, W. (1905): *Pumps and Hydraulics*, Nueva York.
- RUSHMORE, D. B.; LOF, E. A. (1923): *Hydro-electric power stations*, Nueva York y Londres.
- SMITH, N. (1977): "The Origins of the Water Turbine and the Invention of its Name", en HALL, A. R.; SMITH, N. (Eds.) (1977): *History of Technology. Second Annual Volume, 1977*, Londres, pp. 215-259.
- SOBRINO SIMAL, J. (1998): *Arquitectura de la industria en Andalucía*, Instituto de Fomento de Andalucía, Universidad de Jaén.

TORRES BALBÁS, L. (1940): "Las norias fluviales en España", *Al-andalus*, 5, pp. 195-208.

VÁZQUEZ NAVAJAS, B. (2010): *La gestión del agua en los arrabales occidentales de Madinat Qurtuba. Propuesta de análisis arqueológico*, Trabajo Fin de Máster (Máster Oficial Interuniversitario en Arqueología y Patrimonio: Ciencia y Profesión), Universidad de Córdoba (inédito).

WAIS, F. (1974): *Historia de los ferrocarriles españoles*, Madrid.

WATTS, M. (2006): *Watermills*, Buckinghamshire.

WILLIAMS, T. I. (Ed.) (1978): *A history of Technology*, Oxford.

YORKE, S. (2007): *The Industrial Revolution explained*, Cambridge.

