RiMe

Rivista dell'Istituto
di Storia dell'Europa Mediterranea

ISBN 9788897317913 ISSN 2035-794X

numero 16/I n.s., giugno 2025

La fuerza del agua: primeros datos sobre molinos de rodezno y regolfo en la Castilla bajomedieval

The power of water: first data on rodezno and regolfo mills in late medieval Castile

José Damián González Arce

DOI: https://doi.org/10.7410/1743

Istituto di Storia dell'Europa Mediterranea
Consiglio Nazionale delle Ricerche
http://rime.cnr.it

Direttore responsabile | Editor-in-Chief

Luciano GALLINARI

Segreteria di redazione | Editorial Office Secretary

Idamaria FUSCO - Sebastiana NOCCO

Comitato scientifico | Editorial Advisory Board

Luis ADÃO DA FONSECA, Filomena BARROS, Sergio BELARDINELLI, Nora BEREND, Michele BRONDINO, Paolo CALCAGNO, Lucio CARACCIOLO, Dino COFRANCESCO, Daniela COLI, Miguel Ángel DE BUNES IBARRA, Antonio DONNO, Antonella EMINA, Vittoria FIORELLI, Blanca GARÌ, Isabella IANNUZZI, David IGUAL LUIS, Jose Javier RUIZ IBÁÑEZ, Giorgio ISRAEL, Juan Francisco JIMÉNEZ ALCÁZAR, Ada LONNI, Massimo MIGLIO, Anna Paola MOSSETTO, Michela NACCI, Germán NAVARRO ESPINACH, Francesco PANARELLI, Emilia PERASSI, Cosmin POPA-GORJANU, Adeline RUCQUOI, Flocel SABATÉ i CURULL, Eleni SAKELLARIU, Gianni VATTIMO, Cristina VERA DE FLACHS, Przemysław WISZEWSKI.

Comitato di redazione | Editorial Board

Anna BADINO, Grazia BIORCI, Maria Eugenia CADEDDU, Angelo CATTANEO, Isabella CECCHINI, Monica CINI, Alessandra CIOPPI, Riccardo CONDRÒ, Francesco D'ANGELO, Alberto GUASCO, Domenica LABANCA, Maurizio LUPO, Geltrude MACRÌ, Alberto MARTINENGO, Maria Grazia Rosaria MELE, Maria Giuseppina MELONI, Rosalba MENGONI, Michele M. RABÀ, Riccardo REGIS, Giampaolo SALICE, Giovanni SERRELI, Giovanni SINI, Luisa SPAGNOLI, Patrizia SPINATO BRUSCHI, Giulio VACCARO, Massimo VIGLIONE, Isabella Maria ZOPPI.

Responsabile del sito | Website Manager

Claudia FIRINO

© Copyright: Author(s).

Gli autori che pubblicano con *RiMe* conservano i diritti d'autore e concedono alla rivista il diritto di prima pubblicazione con i lavori contemporaneamente autorizzati ai sensi della

Authors who publish with *RiMe* retain copyright and grant the Journal right of first publication with the works simultaneously licensed under the terms of the

"Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License"

Il presente volume è stato pubblicato online il 30 giugno 2025 in:

This volume has been published online on 30 June 2025 at:

http://rime.cnr.it

CNR - Istituto di Storia dell'Europa Mediterranea
Via Giovanni Battista Tuveri, 130-132 — 09129 Cagliari (Italy).
Telefono │Telephone: +39 070403635 / 070403670.
Sito web │ Website: www.isem.cnr.it

RiMe, n. 16/I n.s., giugno 2025, 188 p.
ISBN 9788897317913 - ISSN 2035-794X
DOI https://doi.org/10.7410/1742

Special Issue

Recursos naturales y actividades productivas en la península ibérica en la Edad Media

Natural resources and productive activities in the Iberian Peninsula in the Middle Ages

A cargo de / Edited by

Germán Navarro Espinach

RiMe, n. 16/I n.s, giugno 2025, 188 p.
ISBN 9788897317913 - ISSN 2035-794X
DOI https://doi.org/10.7410/1742

RiMe 16/I n.s. (June 2025)

Special Issue

Recursos naturales y actividades productivas en la península ibérica en la Edad Media

Natural resources and productive activities in the Iberian Peninsula in the Middle Ages

A cargo de / Edited by Germán Navarro Espinach

Table of Contents / Indice

RiMe, n. 16/I n.s, giugno 2025, 188 p.
ISBN 9788897317913 - ISSN 2035-794X
DOI https://doi.org/10.7410/1742

Germán Navarro Espinach 7-15
Recursos naturales y actividades productivas en la península ibérica en la Edad Media / *Natural resources and productive activities in the Iberian Peninsula in the Middle Ages*

José Damián González Arce 17-32
La fuerza del agua: primeros datos sobre molinos de rodezno y regolfo en la Castilla bajomedieval / *The power of water: first data on* rodezno *and* regolfo *mills in late medieval Castile*

Emilio Martín Gutiérrez 33-51
Un problema medioambiental: en torno al aprovechamiento del lino en Andalucía durante el siglo XV / *An environmental issue: around the exploitation of flax in Andalusia during the 15th century*

Miriam Parra Villaescusa 53-76
De recurso natural a materia tintórea: el aprovechamiento de la grana en el sureste ibérico mediterráneo a finales de la Edad Media / *From a natural resource to a dyeing material: the use of grana in the south-eastern Iberian Mediterranean at the end of the Middle Ages*

Marta Sancho Planas - Climent Miró Tuset - Marc Ferrer Fernández 77-105
Sal para los rebaños: explotación salinera y consumo ganadero en la Cataluña medieval (s. IX-XII) / *Salt for the flocks: salt exploitation and livestock consumption in medieval Catalonia (9th-12th c.)*

Joaquín Aparici Martí 107-127
Las manufacturas de lana en Castelló de la Plana a finales del siglo XV / *Wool manufactures in Castelló de la Plana at the end of the 15th century*

Germán Navarro Espinach 129-146
La influencia genovesa en las industrias sederas de la Corona de Aragón y Castilla (siglos XV-XVI) / *The Genoese influence on the silk industries of the Crown of Aragon and Castile (15th-16th centuries)*

RiMe, n. 16/I n.s, giugno 2025, 188 p.
ISBN 9788897317913 - ISSN 2035-794X
DOI https://doi.org/10.7410/1742

Book Reviews

Bruno López Perich 147-150
Reseña de libro: Máximo Manuel Saz Martín (2024) *Iconografía musical en el arte mudejar de la Corona de Aragón. Los sonidos del arte.* Teruel: Instituto de Estudios Turolenses y Centro de Estudios Mudéjares. 406 págs. ISBN: 978-84-17999-60-5

Alejandro Rios Conejero 151-154
Reseña de libro: *Germán Navarro Espinach, y Concepción Villanueva Morte, (coords.), Tecnologías e infraestructuras productivas en los espacios interiores de la Corona de Aragón (siglos XIV-XVI)*

Alfredo Auñón Pastor 155-158
Reseña de libro: Sandra Aliaga Ugencio y Luis Almenar Fernández, *Inventarios de bienes de la ciudad de Zaragoza y su entorno*.

Focus

Matteo Nardozi 159-188
La peste a Massaua e dintorni: risposte e pratiche dell'amministrazione coloniale italiana di fronte all'emergenza sanitaria del 1913 / *The plague in and around Massawa: responses and practices of the Italian colonial administration faced with the health emergency of 1913*

RiMe, n. 16/I n.s, giugno 2025, pp. 17-32
ISBN 9788897317913 - ISSN 2035-794X
DOI https://doi.org/10.7410/1743

La fuerza del agua: primeros datos sobre molinos de rodezno y regolfo en la Castilla bajomedieval

The power of water: first data on *rodezno* and *regolfo* mills in late medieval Castile

José Damián González Arce
(Universidad de Murcia)

Date of receipt:04/06/2024
Date of acceptance: 03/02/2025

Resumen
En el presente trabajo se aportan evidencias documentales mediante las que se atestigua la existencia de molinos de regolfo, o turbinas movidas por remolinos de agua, en el período bajomedieval castellano, el primer territorio europeo para el que son conocidos. De esta variedad fueron al menos tres artefactos situados en el río Segura, a su paso por la ciudad de Murcia, de finales del siglo XIV, así como también pudieron haberlo sido otros de su huerta, y algunos más de Sierra Morena occidental o de las afueras de Sevilla, ya en el siglo XV.

Palabras clave
Molinos hidráulicos; regolfo; rodezno; Castilla; Murcia.

Abstract
In this work, documentary evidence is provided that attests to the existence of regolfo mills, or turbines moved by whirlpools of water, in the late medieval Castilian period, the first European territory for which they are known. There were at least three artifacts of this variety located in the Segura River, as it passed through the city of Murcia, from the end of the 14th century, as well as others from his garden, and some more from the western Sierra Morena or the outskirts of Seville, already in the 15th century.

Keywords
Watermills; regolfo; rodezno; Castile; Murcia.

1. Introducción. - 2. Los molinos de la huerta de Murcia. - 3. La tecnología del rodezno y del regolfo. - 4. Los primeros rodeznos y regolfos documentados. - 5. Conclusión. - 6. Bibliografía. - 7. Apéndice documental. - 8 Curriculum vitae.

© 2025 Author(s). This is an open access work released under the terms of the "Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License"

José Damián González Arce

1. Introducción

El pasado día 23 de febrero de 2024 asistí a un encuentro científico en Zaragoza sobre la organización del trabajo y la producción en Aragón y su entorno entre los siglos XIV y XVI[1]. En la sesión de esa mañana fueron varias las aportaciones sobre molinos de todo tipo, entre ellos los hidráulicos. Me interesó en especial una de ellas acerca de la primera cronología y la eficiencia de los molinos de regolfo en el siglo XVI, que situaba la aparición de esta tecnología durante el reinado de Felipe II, en la segunda mitad de dicha centuria. Aunque el autor no descartaba su posible origen anterior[2]. Tras una instructiva conversación con el mismo, y tras revisar mis recientes trabajos sobre el asunto, llegué a la conclusión de que en los ingenios que en su día estudié, ubicados en la Andalucía occidental del siglo XV, ya se infería, por las alusiones contenidas en la documentación, que se trataba de artefactos movidos por la fuerza del agua gracias a ruedas horizontales, o de rodezno; pero, asimismo, al constar de cubos de alimentación para mover tales maquinas mediante la presión de chorros de líquido vertidos sobre dichas ruedas horizontales, se podría haber tratado incluso de molinos de regolfo.

El objeto del presente artículo es mostrar evidencias documentales que sitúan de manera fehaciente los primeros molinos de regolfo castellanos a finales del siglo XIV. En concreto, lo fueron algunos de los ubicados en las riberas del río Segura, en la ciudad de Murcia y su entorno periurbano. Así como también pudieron haberlo sido algunos otros de otras tierras del reino de Murcia, o los antes aludidos andaluces. En este último caso se puede llegar a esta hipótesis a través de referencias indirectas que no son del todo concluyentes, pero que se hacen más certeras a tenor del hecho de que ya era conocida por entonces dicha tecnología, que, a buen seguro, hubo de haber sido aplicada en otras latitudes diferentes a la huerta murciana.

Pero antes de ocuparse de aportar las antedichas evidencias documentales convendrá detenerse en explicar por qué se dieron tales ingenios en el reino de Murcia. Algo que, sin duda, estuvo relacionado con la extrema escasez hídrica del territorio, de forma que allí fue imperiosa la necesidad de aprovechar al máximo la

---

1 Organización del trabajo y gestión de la producción en Aragón y los países de su entorno (siglos XIV-XVI), II Coloquio Internacional del Proyecto RENAP (22-23 febrero 2024). Universidad de Zaragoza.

2 Juan José Morales Gómez, "Sobre la primera cronología y la productividad de los molinos de regolfo en el siglo XVI. Novedades documentales procedentes del valle medio del Ebro".

poca agua disponible como fuerza motriz de las máquinas usadas para molturar grano, otros productos agrícolas, como aceitunas, pastel o cañas de azúcar, descascarillar arroz o en la industria textil; algo que se logró, entre otros medios, con la implantación de las primeras turbinas conocidas hasta el momento, o molinos de regolfo.

2. Los molinos de la huerta de Murcia

El antiguo reino de Murcia es hoy la región más árida de la península Ibérica, con precipitaciones medias anuales en la actualidad inferiores a los 300 mm, que no habrían sido mayores en el período bajomedieval, a tenor de nuestros conocimientos. Por ello, dado que se trata de una zona semidesértica, no abundaron las máquinas movidas por la fuerza del agua. No obstante, dado que sí existieron algunos cauces fluviales que solían llevar caudal casi durante todo el año, en ellos, en sus afluentes y en las acequias que alimentaron se instalaron un cierto número de molinos.

En la ciudad de Murcia tenemos constancia de un casar de molinos de tiempos musulmanes existente en la Arrixaca, un arrabal extramuros al norte de la localidad, por donde discurría un brazo o canal, llamado Caravija, de una de las acequias mayores de la huerta del entorno rural de la urbe nombrada Aljufía (*al-Yawfiyya*, o acequia del norte). La otra era la Alquibla, o acequia del sur. Ambas nacían del río Segura, que atraviesa la capital, aguas arriba de la misma, a partir de un azud llamado Contraparada. En 1282 Alfonso X consintió al concejo la erección junto a tales ingenios, que serían harineros, de un batán para la industria textil.

En cuanto a la antedicha Alquibla, asimismo se documentan molinos en las tierras del Repartimiento —terrenos de cultivo de la huerta murciana de tiempos musulmanes dados a los repobladores cristianos tras la conquista del territorio— regadas con sus aguas. Caso del *rahal* Axarqui, cerca de Librilla, posiblemente en Sangonera; el de la alquería Benihuadach o Aben Huadach, próxima a Alcantarilla; los de las alquerías de Aljucer (actual pedanía de la capital) y Petrenel (por donde discurría una acequia). Otros artefactos más difíciles de ubicar fueron el molino de Benihuadah, que puede fuese el anteriormente citado, luego llamado de La Puebla, o los molinos de Meccen o Alamcen, ya en el siglo XIV conocidos como Molino del Cubo —¿posible referencia a molinos de rodezno o incluso en fecha tan temprana de regolfo, alimentados por dicho cubo?—.

Otro lugar donde se ubicaron molinos urbanos o periurbanos fue el puente que unía los dos márgenes del Segura, la propia ciudad y el arrabal del lado derecho. Pasarela en la que Alfonso X había otorgado licencias para erigir bajo ella artefactos al tiempo que era construida. Uno de ellos le fue concedido por Sancho IV al obispado de Cartagena. A comienzos del siglo XIV, Fernando IV, hijo de Sancho, dio a dicho obispado permiso para levantar cuantos ingenios pudiese en otro lugar de la ciudad junto al cauce del río. También recordó la obligación de los particulares que edificasen nuevamente tales máquinas de abonar sus correspondientes censos a la iglesia. Asimismo, había otros molinos, unos cinco, probablemente harineros, en la margen izquierda del río, junto al alcázar o alcazaba, cuya propiedad eminente compartían desde el reinado de Sancho IV el cabildo catedralicio y un miembro de la oligarquía local llamado Íñigo Jiménez y sus herederos; que mantuvieron disputas entre ellos por dicho condominio hasta bien entrado el siglo XIV (González Arce, 1989, pp. 96, 105, 114, 118; y 1994, pp. 291, 299; Martínez - Martínez, 1993, pp. 28-32, 89-90).

Como en el caso del reino de Sevilla, cuando Alfonso X ocupó el de Murcia retuvo para la hacienda regia la propiedad de los molinos existentes, en forma de o monopolio estanco. Si bien cedió alguno de ellos a personajes importantes, o les concedió licencias para su erección de nueva planta. Asimismo, los futuros ingenios que se edificasen en adelante por parte de particulares, al margen de estos cuyo pleno dominio había sido dado a gentes poderosas, quedaban concernidos por dicho monopolio regio, al igual que los restantes inmuebles dedicados a actividades económicas, como tiendas y obradores. De modo que su nuda propiedad perteneció a la corona y los constructores únicamente disfrutaron del dominio útil o usufructo, a cambio de pagar al monarca un censo enfitéutico en reconocimiento de su propiedad eminente del edificio. Esta es la fórmula que se empleó asimismo con las instalaciones de tiempos musulmanes que retuviera el monarca; que, no obstante, en algunos casos pudieron ser administradas directamente por los almojarifes, o funcionarios que gestionaban los recursos del patrimonio real en cada localidad, que las alquilaban de forma preferente a artesanos y mercaderes, antes que los locales acensados a particulares, que asimismo arrendaban el dominio útil que he dicho poseían sobre los mismos a tales profesionales.

El hijo de Alfonso X, el rey Sancho IV, se levantó contra su padre, al que depuso como monarca en los años finales de su reinado, con el apoyo de la mayor parte del reino, excepto los concejos de las ciudades de Sevilla y Murcia. Como en el caso murciano la diócesis de Cartagena, con sede en la capital, se puso del lado del

usurpador, éste la premió, tras su definitiva llegada al trono —del cual eran legítimos herederos sus sobrinos, hijos de su difunto hermano mayor Fernando—, con la cesión del monopolio sobre los medios de producción. De forma que la nuda propiedad de los molinos y otros inmuebles pasó a la iglesia murciana, que la mantuvo en adelante, y gracias a ella percibió numerosos censos de los titulares de su dominio útil, que a su vez procedían a su arrendamiento o alquiler a los productores. Del mismo modo, la nuda propiedad de las nuevas instalaciones productivas que se erigieron en los siglos posteriores quedó en poder de dicha iglesia. No obstante, este monopolio le fue disputado en adelante por el concejo de la ciudad y por el patriciado urbano (González Arce, 1989, pp. 90-106).

3. La tecnología del rodezno y del regolfo

Las aceñas fueron los molinos más simples. Se trató de una rueda vertical o azuda ubicada en el curso de agua con un eje horizontal al mismo, en torno al cual giraba empujada por la energía cinética de la corriente para hacer rodar una piedra de moler que, situada sobre una losa fija, trituraba el cereal; en el caso de molinos harineros, o se podía aprovechar asimismo para desplazar las palas de los batanes textiles o para otros fines.

Por su parte, los conocidos como molinos de pan seguían el sistema de rueda horizontal o rodezno, con un eje vertical. La muela superior, redonda y móvil, se hacía girar sobre la inferior, redonda y fija, mediante la energía potencial de un chorro de agua que se vertía sobre el rodezno o rodete sito bajo las mismas y fijado a dicho eje o árbol de las piedras. El citado caño solía provenir de un curso natural desviado mediane una presa o azud, para canalizar el líquido en movimiento, gracias al desnivel, a través del regato hacia la instalación molinar. Para mayor energía potencial, el edificio del molino podía estar semienterrado, y así hacer caer desde más alto el chorro de agua que movía el rodezno. En otros casos se dio una variante llamada molino de cubo o represa, frente a los de canal, que consistió en un gran hoyo para almacenar cierta cantidad de líquido cerca del ingenio y aumentar la fuerza del caño. Esta variedad del rodezno se adaptó mejor a los cursos de agua menores o irregulares, con menos volumen de flujo, frente a las aceñas más propias de los grandes ríos (González Arce, 2020a, pp. 81-82).

Una variante de este tipo de rodezno fueron los de regolfo. En ellos el rodete se insertaba en la parte baja de un cilindro de sillar semienterrado por debajo del lecho del curso de agua, el cual recibía el nombre de *cubete* o *pozuelo*. En el mismo, el agua

era vertida por la parte superior del rodezno conducida por un canal o tubo lateral trapezoidal que se estrechaba progresivamente, para aumentar su potencia y aceleración, y hacía rodar esta rueda horizontal, al tiempo que generaba remolinos, de modo que se unían la fuerza potencial y cinética del chorro, la centrífuga de los remolinos y la presión del líquido, y resultaba así mayor la energía transmitida al eje vertical, y de este a las muelas del artefacto[3]. Se trató, por tanto, de una primitiva turbina o turbomáquina. El término *regolfo*, según algunos significaba *restaño*, o efecto de parar o detener el curso de un líquido; si bien hoy la Real Academia lo describe como *vuelta o retroceso del agua o del viento contra su curso*. En estos ingenios se precisaba más agua que en los más sencillos de rodezno, por lo que sus cubos o depósitos de agua debían ser hasta 50 veces mayores (Córdoba de la Llave, 2002, pp. 1-5).

En 1576 aparece por vez primera descrita la tecnología del regolfo en una obra de literatura científica, en el Libro Onceno de *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas*, de Pedro Juan de Lastanosa[4].

Fig 1: tubo lateral trapezoidal y rodete con álabes helicoidales. Fuente, Lastanosa, 1576, III, fol. 290v

[3] Esta técnica del empleo de conductos cónicos que se estrechan hacia el final para aumentar la presión del agua ya era empleada desde el siglo VIII, en molinos hidráulicos ingleses de agua de mar (Smith, 2016). Sobre la tecnología molinar medieval, Kirchner Granell, 2011 y 2021; Madani, 2008; Glick - Kirchner Granell, 2000; Melo, 2020; Martín Prieto, 2006; Vigueras González, 1997.

[4] Tomo III, fol. 290r y ss., <http://bdh.bne.es/bnesearch/detalle/bdh0000099602>.

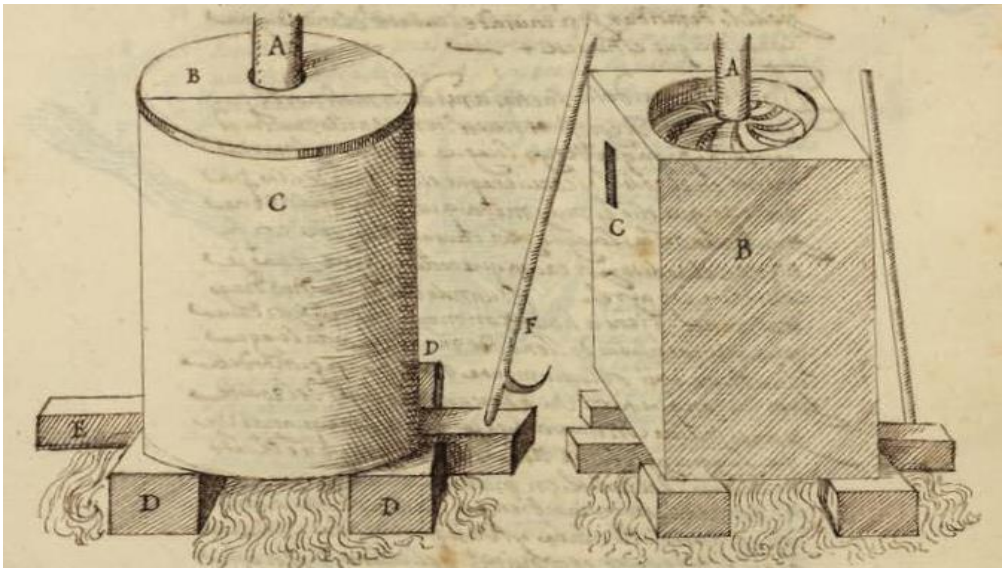

Fig 2: cubetes de molinos de regolfo. Fuente, Lastanosa, 1576, III, fol. 305r

4. Los primeros rodeznos y regolfos documentados

Hasta ahora eran conocidos algunos ingenios de rodezno para el período medieval, pero no así, o al menos no habían sido identificados como tales, otros de regolfo.

En el caso de los primeros, contamos, por ejemplo, con un caño procedente de una presa o azud en la villa de Cortegana, en el río Múrtigas. Mientras que otro artefacto de Fregenal, en la rivera de las Huertas, se habría excavado en un hoyo para hacer caer el agua desde arriba y que se consiguiese mayor energía potencial; de modo que puede que estemos ante un sistema de regolfo. Dicho hoyo también pudo haber sido destinado al cubo o depósito de dicho artefacto. Ambos tipos, de presa o de cubo, aparecen en Aroche hacia 1470. En general, los más de 200 molinos localizados en la Sierra Morena occidental a finales del siglo XV, habrían sido erigidos con esta tecnología del rodezno. Zona en la que se ubica el arroyo o barranco de los Cubos, en Aroche, que va a dar a la rivera del Chanza (González Arce, 2020a, pp. 81-86; González Arce, 2021, p. 128). Algo que queda claro en Alcalá de Guadaíra, donde en 1446 se conservan las cuentas de la reparación de una de estas máquinas, en las que se habla de la compra, entre otros componentes, de dos rodeznos nuevos,

por 620 mrs. (González Arce, 2020b, p. 92). En la huerta de Murcia hubo unos molinos de tiempos musulmanes llamados de Meccen o Almacem que desde el siglo XIV fueron conocidos como Molino del Cubo, como arriba ha sido mencionado. Hacia 1449 los cubos de los molinos de aquende, sitos en la orilla izquierda del río Segura a su paso por Murcia se hallaban más bajos que el nivel del agua, a causa de los sedimentos depositados en el lecho del cauce. De manera que los censatarios de los mismos habían rehecho el casal de tales ingenios, al tiempo que solicitaron licencia concejil para elevar dichos cubos, las muelas de los artefactos y la altura del azud que les proporcionaba el agua en un palmo y medio. Hacia 1485 los molinos de arriba o de San Francisco, asimismo en el susodicho curso fluvial aguas arriba de los antedichos de aquende, estaban en proceso de renovar sus rodetes (Martínez - Martínez, 1993, pp. 30, 62, 66).

En cuanto a los molinos de regolfo, hasta hace poco se sostenía que habían sido inventados en la España de la segunda mitad del siglo XVI, desde donde se habían expandido al resto de Europa. Posteriormente, se ha localizado alguno para la primera mitad, según un contrato de 1543, y también puede que hubiesen sido de esta variedad otros ingenios anteriores. Como el ubicado en el Guadajoz, en Castro del Río, entre 1515 y 1530; otro en Alcalá de Guadaíra, que en 1497 perteneció a la orden de Calatrava; o un tercero que en ese mismo año se localizó en el río Jaén (Córdoba de la Llave, 2002, pp. 5-12).

Según M. Daumas (citado por Córdoba de la Llave, 2002, pp. 10-11), desde la Edad Media se conocían rodeznos que contenían palas o álabes dispuestos en su interior en sentido helicoidal, precedentes de las posteriores turbinas, que, al ser introducidos en cubas cilíndricas en las que el agua discurría de arriba abajo en sentido rotatorio, fueron los precursores de los molinos de regolfo, que existieron ya en los siglos XIV y XV. Y no le falta razón pues, como a continuación veremos, se los documenta en la Murcia de esas centurias; a pesar de que en su día R. Córdoba afirmara que "el término `molino de regolfo´ no aparece mencionado en la documentación medieval —que habla de aceñas y molinos pero no específicamente de `regolfo´—". Ciudad en la que ya en 1398, y en fechas posteriores de comienzos del XV, se citan términos como *golfos*, *álabes* o *cubetes*, tan propios de la tecnología del regolfo, como arriba hemos visto. Lo sorprendente de esta afirmación es que la vertiera dicho autor en unas jornadas sobre molinología celebradas en Cartagena en 2001, cuando en la bibliografía especializa murciana ya se citaban los antedichos sustantivos al menos desde 1993, como ahora comprobaremos (Córdoba de la Llave, 2002, pp. 10-11).

En efecto, como se contiene en el texto del apéndice, en 1398 se pusieron en arrendamiento los tres molinos harineros propiedad del concejo, o de allende, sitos en la margen derecha del río Segura, a su paso por la ciudad de Murcia, una vez superado el puente sobre el mismo. Su construcción dataría de unos años atrás, 1394, si bien antes, y desde tiempos de la conquista, habían sido usados como batanes. De modo que eran posteriores a los seis viejos asimismo cerealísticos de la margen derecha, de tiempos musulmanes; así como a otro batán de dicha ribera derecha documentado desde 1364, edificado en el citado puente. Aparte de otros artefactos que ya han sido referidos, tanto en el curso fluvial como en las acequias alimentadas con su agua (Martínez - Martínez, 1993, pp. 70-76).

Dichos molinos de allende existen todavía hoy día, aunque su estructura y maquinaria son de tiempos muy posteriores, y dan cabida al Museo Hidráulico de la ciudad. Estuvieron alimentados, como en la actualidad, por un azud situado bajo el puente, un poco más arriba, que derivaba las aguas del Segura mediante un canal o regato a los *cubetes* de los regolfos directamente, o puede que a uno o varios cubos situados sobre los mismos donde se almacenaría el líquido para luego descargarlo en dichos *cubetes* cilíndricos diseñados a modo de turbinas. Según el contrato de arrendamiento de septiembre de 1398 (ver apéndice), hecho en favor de los molineros Juan de Calatayud y Jaime Rocamora, algunos representantes del concejo inspeccionaron las instalaciones antes de que les fuesen entregados y, como he adelantado, evaluaron el estado de las muelas, las *nadijas*, lavijas o clavijas (pieza metálica sobre la que se encajaba la muela superior para hacerla girar) y de los *golfos* de los ingenios. Y hallaron que faltaban algunos álabes[5] y "cubetes: veynte e dos álabes y tres cubetes de echar el agua a los golfos".

La operación se repitió en enero de 1400, cuando quedó como arrendatario en solitario el citado Juan de Calatayud, si bien luego lo compartió con el zapatero Bartolomé Zaguardia. Nuevamente fueron revisadas la añoras (aceñas), rodetes y demás herramientas de los artefactos, entre ellas el palo (o eje), la lavija y "los golfos, vno con el otro" —¿dos regolfos o cilindros de turbina existentes en este molino de abajo—, que estaban esquilmados (defectuosos o sin las palas) en dos de cada seis partes. En cuanto al molino de en medio, contaba con sus golfos "nueuos y buenos de los dichos molinos"; ¿otra vez dos turbinas, al hablar en plural?, que, asimismo, tenían un esquilmo en sus 2/6 partes. Mientras que la tercera máquina, el molino de

[5] Según la RAE, cada una de las paletas de una turbomáquina que reciben el impulso o impulsan el fluido.

arriba, adolecía de un perjuicio menor, de solo 1/8; el cual tenía "los golfos buenos et que quede con su llaue como está de parte de fuera".

Al margen de los inmuebles, el arrendatario recibió una serie de herramientas de parte del concejo. Entre ellas, 2 *pudenes* de valor de 15 mrs., 1 machón de hierro de 7 libras de peso, la caja del molino, 3 ruedas de molino de caja, 3 ruedas sobranceras, 4 piezas de rodetes viejos, medio celemín y un cuarterón. Asimismo, estaban desgastadas (esquilmadas) las muelas en unas 6 pulgadas. En este caso la madera que faltaba (esquilmaba) a cada molino fue valorada en 45 mrs.

Tres días después unos peritos pusieron precio y valoraron el estado de los componentes de dichos molinos. Entre los que cabe destacar, pues no voy a entrar a identificar todos los elementos técnicos de los mismos, algo que excede el propósito de este trabajo, el árbol (eje) del molino de encima, que tenía gastadas 9 de sus 10 partes; el rodete del mismo, a la inversa con 1 de sus 10 partes desgastada; el árbol del de en medio, con solamente 1/7 no esquilmado; mientras que su rodete "es ninguno y non muele"; al contrario que el rodete del molino fondonero, que era bueno; si bien no tenía ni cabezal ni *pudenes* (Martínez - Martínez, 1993, pp. 103, 107-113).

Puede que una forma de denominar a los molinos de regolfo en la Murcia bajomedieval fuese la de *molinos de caja*. Así, hacía 1449 Sancho González de Arróniz transformó el ingenio de Fernando Oller, situado en la acequia mayor de la Alfjufía, en uno de éstos: "fiso el molino de caxa en el casal del molino que era de Ferrando Oller e ouo alçado los cabeçales del dicho molino por dar salto al algua para el dicho molino". Esto es, habría cambiado un antiguo artefacto de rodezno por otro de regolfo, con *cubete* o *caja*, de modo que, al precisar de más agua para alimentar la nueva turbina hidráulica, hubo de recrecer el cabezal, o inicio del canal que la conducía hacia la máquina, para captar mayor cantidad de líquido. Lo que perjudicó a los regantes de las acequias menores de Aljada y Benetúcer, que tenían próximas sus tomas de boquera en la susodicha mayor, pues dejaron de percibir el suficiente caudal. De este modo, en 1462 de nuevo los herederos de dichas acequias menores protestaron a este respecto, pues anteriormente al recrecimiento del cabezal el flujo de dicha Aljufía "solía pasar por tres canalados, e agora pasa por vno, de guisa que la agua de la dicha açequia fase gran regolfo, de manera que las açequias de Çahariche e del Algualeja e de Carabixa toman más agua de la que deuen auer". Esto es, al reducir el número de canales por los que fluía el agua dentro de la acequia mayor, para derivarla al cabezal sobreelevado del molino, se producían remolinos (regolfos) en sentido inverso de su curso y se derivaba más caudal hacia las acequias

situadas más arriba, que eran las antedichas, perjudicando así a las tributarias de más abajo de tal cabezal, las ya mencionadas de Aljada y Benetúzar.

El antedicho Sancho González no solamente poseía el dominio útil del susodicho molino de Fernando Oller, sino asimismo el del Amor, el cual fue mandado por el concejo que fuese inspeccionado en marzo de 1461, como lo venía siendo el otro, pues también causaba perjuicios en la aludida Aljufía. De modo que es muy probable que este empresario molinero hubiese transformado igualmente este otro ingenio en un molino de regolfo. En este otro caso, el recrecimiento de los cabezales del citado artefacto del Amor parece que perjudicó hacia 1490 a otros dos ingenios situados aguas arriba de la acequia de la Alquibla, porque los regolfos o remolinos del agua causados por esta mayor captación les impedía moler eficientemente[6].

Gracias a estos casos de instalaciones molinares de la huerta murciana, tanto en el río Segura con en sus acequias, por vez primera se documentan los términos *golfo* y *regolfo* relacionados, directa o indirectamente, con primitivas y primigenias turbinas hidráulicas de tiempos medievales.

En el resto del reino de Murcia también se localizan molinos y otros ingenios hidráulicos. Caso, por ejemplo, de los señoríos de la Orden de Santiago de finales del siglo XV y comienzos del XVI. Como los ubicados en Lorquí, Ricote y Cieza, todavía en las huertas del Segura; o en alguno de sus afluentes, como el argos, en Cehegín, lugar en el que se documentan varios batanes, así como alguno en Aledo y Pliego. También los hubo en Yeste, Liétor, Taibilla y Socovos, en las sierras al sur de la actual provincia de Albacete. En este caso, la propiedad eminente de las instalaciones perteneció a la propia Orden, que tuvo el monopolio de las mismas en sus tierras, mientras que el dominio útil quedó en manos de los vecinos de las encomiendas o de otros particulares de fuera (Rodríguez Llopis, 1986, pp. 248-258).

5. Conclusión

La escasez de precipitaciones y recursos hídricos hubieron de ser una de las causas principales para la aparición de algunos de los primeros molinos de regolfo hasta ahora conocidos en el reino de Murcia.

Se trató de un territorio incorporado a la corona de Castilla a mediados del siglo XIII, tras la rendición de la anterior taifa musulmana. De este modo, las instalaciones

[6] Martínez - Martínez, 1993, pp. 85, 92-93; Archivo Municipal de Murcia, Acta Capitular 1449, f. 14r; 1461, f. 82v; 1462, f. 23r; 1489, ff. 152r-v, 170v, 180r-181v.

molinares existentes previamente a la ocupación castellana, y la tecnología con la que habían sido construidas, pasaron a poder de los nuevos propietarios cristianos.

Han quedado evidencias documentales de que la mayoría de estos ingenios hubieron de estar dotados de ruedas que giraban sobre un eje vertical, o rodeznos, de manera que la fuerza del agua que discurría por el río que atravesaba la ciudad, el Segura, y nutría los principales canales de riego de su huerta, las acequias, fue aprovechada para mover tales rodetes situados bajo las piedras o muelas de los artefactos. No obstante, también hubo algunas aceñas, o máquinas situadas sobre cauces más regulares de eje horizontal al curso del agua.

La mayor abundancia de molinos de rodezno frente a las aceñas se explica por el escaso caudal del río local y de las acequias de riego, sobre todo en verano. De manera se construyeron los artefactos que mejor aprovechasen la escasa agua disponible para moler cereal, u otros fines, como eran los de rodete. De este modo, por tal motivo, puede que los albañiles y herreros murcianos se viesen impelidos a mejorar esta técnica de hacer girar ruedas mediante chorros de agua, cuya rotación era transmitida por un eje vertical a las muelas de molturar grano. De forma que habrían inventado las primeras turbinas hidráulicas, cuando los álabes o palas de los rodeznos en lugar de haber sido movidos solo por un mero caño de agua que sobre ellos incidía, gracias al desnivel o caída desde el canal que conducía el líquido hasta dicho rodete, además, habrían aprovechado el propio peso del líquido sobre dicho rodezno, así como la fuerza centrífuga de los remolinos del mismo al entrar por la parte superior de un depósito cilíndrico de sillar, llamado pozuelo o *cubete*, en cuyo fondo se hallaba ubicado el susodicho rodete. Esto es, a la energía potencial del chorro que caía sobre el rodezno, se añadió la cinética y centrífuga de los remolinos o regolfos generados por el flujo del fluido, de forma que esta nueva técnica de turbinas se llamó por este último nombre, *regolfo*, término y su similar de *golfo* profusamente presentes en la documentación murciana desde finales del siglo XIV.

No obstante, puede que no se trate de un invento murciano, sino más bien de la Castilla meridional, o incluso de origen árabe, pero que se documenta por vez primera en la Murcia de finales del siglo XIV por dos motivos: porque fue este territorio uno de los que más, y más tempranamente, habría hecho uso de esta nueva tecnología, más compleja y cara de construir y mantener, pero que mejor aprovecha la escasa agua disponible. Y porque, asimismo, tanto la ciudad de Murcia como su antiguo reino son dos de los lugares de los que más fuentes documentales medievales han pervivido hasta hoy dentro de la corona de Castilla.

6. Bibliografía

Córdoba de La Llave, Ricardo (2002) ´Sobre el origen y difusión de los Molinos de Regolfo´, in Navarro Lorente, Salvador - Santiago Restoy, Caridad Irene de - Bernal Palacios, José María (coords) *III Jornadas de Molinología*. Murcia: Gobierno de la Región de Murcia, Consejería de Educación y Cultura.

González Arce, José Damián (1989) ´Señorío regio e implantación de la producción textil en la Murcia del siglo XIII (y 2)´, *Miscelánea Medieval Murciana*, 15, pp. 87-119.

— (1994) *Los gremios medievales de Murcia. Organización y estructura del artesanado urbano en el modo de producción feudal*, Murcia. Tesis Doctoral, Universidad de Murcia.

— (2020a) ´Las instalaciones industriales de la tierra de Sevilla a finales del siglo XV´, *Áreas*, 40, pp. 77-92.

— (2020b) *Un patrimonio concejil ingente: el almojarifazgo de los pueblos de Sevilla (ss. XIII-XV)*. Murcia: Sociedad Española de Estudios Medievales.

— (2021) ´La red molinar de la Sierra Morena occidental a finales del siglo XV´, *Agua y Territorio*, 18, pp. 107-135.

Kirchner Granell, Helena (2011) ´Watermills in the Balearic Islands during the Muslim period´, in Klápště, Jan - Sommer, Petr (eds) *Food in the Medieval Rural Environment: Processing, Storage, Distribution of Food*. Ruralia 8. Turnhout: Brepols.

— (2021) ´Hydraulic technology as means of Christian colonisation: watermills and channels in the Lower Ebro (Catalonia)´, *World Archaeology*, 53 (5), pp. 862-880.

Lastanosa, Pedro Juan de (1576) *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas*. Biblioteca Nacional de España, Manuscritos.

Madani, Tariq (2008) ´Les moulins hydrauliques de Fès à l'époque médiévale´, *Histoire urbaine*, 22, pp. 43-58.

Glick, Thomas F. - Kirchner Granell, Helena (2000) ´Hydraulic systems and technologies of Islamic Spain: history and archaeology´, in Squatriti, Paolo (ed.) *Working with Water in Medieval Europe: Technology and Resource Use*, Technology and Change in History, 3. Leiden: Brill.

Martín Prieto, Pablo (2006) ´Aportación al estudio del molino hidráulico en la Castilla medieval: los molinos del monasterio de Santa Clara de Alcocer´, *Hispania*, 66 (3:224), pp. 833-850.

Martínez Carrillo, María de los Llanos - Martínez Martínez, María (1993) *Orígenes y expansión de los molinos hidráulicos en la ciudad y huerta de Murcia (siglos XIII-XV)*. Murcia: Ayuntamiento de Murcia.

Melo, Arnaldo Sousa (2020) ´Moleiros, moinhos e azenhas no Porto nos séculos XIV e XV: um setor-chave do abastecimento cerealífero urbano´, in Weiler, Anton - Gerard, Silva - Gonçalo Melo da - Andrade, Amélia Aguiar (eds.) *Abastecer a Cidade na Europa medieval*, Estudos, 22. Lisboa: Instituto de Estudos Medievais (IEM); Câmara Municipal de Castelo de Vide.

Rodríguez Llopis, Miguel (1986) *Señoríos y feudalismo en el Reino de Murcia: los dominios de la orden de Santiago entre 1440 y 1515*. Murcia: Universidad de Murcia.

Smith, Laurie (2016) ´Ebbsfleet Sea Water Mill An Anglo-Saxon Geometrical Design´, <https://historicbuildinggeometry.uk/article/ebbsfleet-anglo-saxon-sea-water-mill/> (febrero 2025).

Vigueras González, Modesto (1997) ´Los molinos de rodezno de Siles, Sierra Segura (Jaén) desde la época musulmana hasta hoy día´, in *I^as Jornadas Nacionales sobre Molinologia*: Santiago de Compostela, 22 a 25 de noviembre de 1995, *Cuadernos do Seminario de Sargadelos*, 75. Sada: Edicios do Castro.

7. Apéndice documental

Contrato de arrendamiento de los molinos de allende el río Segura, en Murcia. 1398, septiembre, 9. Archivo Municipal de Murcia, Acta Capitular 1397, ff. 58v-60r

Conçejo.

Domingo, nueve días del mes de setienbre, año sobredicho.

Este día Miguel de Ijea e Antón Çueca e Martiño Martines de Torresylla, jurados del conçejo de la dicha çibdad, visto de como los molinos del conçejo farineros a días que se corren por pregón por arrendar en la plaça de Santa Catalina, por mano de Pascual Rabaça, pregonero público del dicho conçejo de la dicha çibdad, e si de non ser falladas presona alguna que tanto y dé e prometa a dar conmo Juan de Calatayud y Rocamora, molineros vesinos de la dicha çibdad, que y dieron e prometieron dar por arrendamiento de las dichas tres ruedas de molinos farineros los de trigo, a razón de pagar de sábado a sábado lo que y montare. Por ende, los dichos jurados, en nonbre del dicho conçejo e con voluntad de Andrés Gutiérrez de Lasa, procurador del conçejo de la dicha çibdad, arrendaron las dichas tres muelas a los dichos molineros farineros por preçio de los dichos setenta cafiçes den, traigan e paguen de

sábado a sábado dende el dicho día a ocho días. Lo qual y monta tal por las postrimeras condiciones de los años pasados a los dichos Juan de Calatayud e Jayme Rocamora, molineros y vesinos de la dicha çibdad. E fisyéronles y otorgáronles carta de arrendamiento en la manera que se sygue:

Lunes, diez días de setienbre del año sobredicho. Este día los dichos jurados en vno con Alfonso Hernández del Canpo, molinero, e Seuastyan Blasco, ferrero, fueron al casar de molinos del dicho conçejo, que es en el río de Segura, de allende la puente mayor, quellos le avían arrendado a los dichos Jayme Rocamora e Juan de Calatayud, y en su presençia de los arrendadores los dichos molineros Hernández e Martiño Martines e Blasco, para las ver las muelas del dicho molino y otrosy estymaron las nadijas e golfos de los dichos molinos e a la manera que se sygue:

Primeramente, la muela corredera del molino de baxo el vn cabo con el otro a de gordo esto que se sygue [una longitud determinada que no se recoge en esta copia].

A la muela de ayuso del dicho molino debaxo a de gordo el vn cabo con el otro esto que se sygue [ídem].

El molino de en medio a de gordo la muela corredera tanto al vn cabo como al otro esto [ídem].

A la muela de yuso a de gordo deste dicho molino tanto a de vn cabo como al otro esto [ídem].

A la muela corredera del molino deençima a de gordo tanto al vn cabo como al otro [ídem].

A la muela de yuso deste dicho molino a de gordo tanto al vn cabo como al otro esto [ídem].

El palo a la nadixa del molino de yuso de las tres partes a las dos aguadas.

Los golfos deste dicho molino de las tres partes las dos esquimadas.

El palo a la nadixa del molino de medio de las quatro partes las tres esquimadas.

A los golfos deste molino están buenos.

El palo con la clauicha del dicho molino de encima, de las quatro partes las dos partes esquimadas. Los golfos deste dicho molino buenos.

Yten, fallescen de los dichos tres molinos de las dichas anoras veynte e dos álabes y tres cubetes de echar el agua a los golfos.

8. Curriculum vitae

Catedrático de Universidad de Historia e Instituciones Económicas, Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Murcia, España. Segundo Investigador

Principal del proyecto PID2020- 118105GBI00 «Del barco al mercado. Actividad económica, relaciones sociales y conflictos armados en las ciudades y villas portuarias de la Europa Atlántica bajomedieval», del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, con el que se ha financiado la presente investigación.

Periodico semestrale pubblicato dal CNR
Iscrizione nel Registro della Stampa del Tribunale di Roma n° 183 del 14/12/2017