

MUNIBE (Antropologia - Arkeologia)	42	423-428	SAN SEBASTIAN	1990	ISSN 0027 - 3414
------------------------------------	----	---------	---------------	------	------------------

# «La Molinería y otros ingenios hidráulicos en Euskalerría»

## The mill industry and other hydraulic devices in Euskalerría

**PALABRAS CLAVE:** Agua, Aceñas, Ferrerías de agua o «zeharroak», Ferrerías machuqueras —«haize olak» o «gentil olak»—, Fuerza motriz, Hidráulica, Metates, Molinos, Presas, Presas de contrafuerte, Villarreal de Bériz, Vitrubio.

**KEY WORDS:** Water, Water-mills, Water Ironworks, Pound, bruise Ironworks, Driving force, motive power, Hydraulics, Curved grinding stones, Presses/dams/reservoirs, Abutment, buttress, counter fort dams.

**Antxon AGUIRRE SORONDO**

### RESUMEN

El presente trabajo, homenaje a D. JOSE MIGUEL DE BARANDIARAN, se propone hacer un repaso, con cierta profundidad, a la explotación de la energía hidráulica en el curso de la historia, y con especial detenimiento en su implantación en Euskalerría.

El primer gran aspecto es la molinería, entendida como una de las actividades que más influyeron en el desarrollo de la hidráulica. Recorremos su historia, y describimos las diferentes técnicas, desde los primitivos molinos de mano hasta los de mareas y de río, así como los dos mecanismos clásicos: el eje vertical y el horizontal. Con apoyo de las investigaciones archivísticas y arqueológicas, apuntamos las fechas más probables de aparición de cada una en suelo vasco.

Complementariamente, traemos a colación un ejemplo ilustre de ingeniería aplicada a la hidráulica: el guipuzcoano PEDRO VILLARREAL DE BERRIZ (1669-1740). teórico y pionero en la construcción de presas de contrafuerte.

Las ferrerías son el segundo elemento en importancia: su puesta en marcha a gran escala supuso una primera revolución industrial que, en Euskalerría, acarreó una gran transformación económica y social.

### LABURPENA

On JOXE MIGEL BARANDIARANI eskainitako lan honetan historian zehar energi hidraulikoaren explotakuntza eta gehienbat bereziki Euskalerrian eduki duen ezarrerari birpasa egitea ahaleginduko gara.

Lehenbizi aztertuko degun ikuspuntua eiherezaintzarena dugu, eremu hidraulikoaren garapenerako eragin gehienetarikoa bat ekintza delakoan ulertzen badugu. Beraren historia zeharkatzen dugu eta teknika ezberdinak adierazten ditugu, aintzinako eskuko errotetatik mareerota eta erreka errotetaraino iritsi arte, jatorrizko bi mekanismoak ere aztertuz: ardatz zutikakoa eta etzandakoa. Artxibo eta arkeologiako ikerketen laguntzarekin, Euskalerriko lurretan bakoitzaren agerpena noiz izan zen zehaztatzen ahalegindu gara.

Osagarri bezala, ingeniaritzaren adibide argi bat hidraulikari aplikatua kontura dakarkigu: PEDRO VILLARREAL DE BERRIZ (1669-1740) guipuzkoarra, urtegi gogorgarrien eraikuntzan teorikoa eta aitzindaria.

Ondoren, garrantzitasunez kokatu ditugunak burdinolak izan dira: maila handi batetan berak martxan jartzea lehendabiziko iraultza industrialia suposatu zuen, Euskalerrian aldaketa ekonomiko eta sozial ikaragarria garraiatu zuena.

### SUMMARY

As an homage to JOSE MIGUEL DE BARANDIARAN, the present work intends to make a quite deep revision of the hydraulic energy's exploitation along the history and specially of its implantation in Euskalerría.

The first great aspect is the mill industry, one of the activities that had great consequence for the development of hydraulics. We follow its history, describing different technics from the very primitive manual mills up to those river and tide mills, as well as two classical mechanisms: the vertical and the horizontal axes (spindles). Referring to archives and archaeological investigations, we feel able to point out the most probable dates of their appearance in the Basque Country.

We complementarily make a special mention of a notorious example of engineering applied to hydraulics: PEDRO VILLARREAL DE BERRIZ, (Guipúzcoa, 1160-1740), great theoretical and pioneer in construction of abutment dams.

The ironworks, forges or foundrys are the second important element: their great scale instauring meant one of the first revolutions of industry in Euskalerría, and brought some of the most noticeable transformations in economy and society.

## MOLINOS

La molienda, una de las primeras actividades inteligentes del hombre, ha sido objeto de diversos estudios arqueológicos, etnográficos y antropológicos. A D. JOSE MIGUEL DE BARANDIARAN debemos alguna de las aportaciones más importantes sobre este tema que merecen todo nuestro reconocimiento, y cuya lectura nos ha abierto a muchos el camino hacia nuevas investigaciones.

Está comprobado que la molienda —entendida como el proceso de fricción de un producto vegetal entre dos piedras, toda vez que la acción de machacar los alimentos es bastante anterior, y común a otras especies animales— se vio enormemente impulsada a partir del Neolítico. Las muestras más antiguas de metates (British Museum) datan de entre el quinto y el cuarto milenio antes de Jesucristo.

La evolución de esta práctica fue, en principio, lenta y su expansión gradual. Así, mientras en el Extremo Oriente la cultura neolítica —unida al desarrollo de la agricultura, los textiles y la alfarería, entre otros— nos ha dejado muestras desde el sexto milenio a.C., y en el Mediterráneo desde mediado el V milenio, en Euskalerría no parece que arraigara hasta el IV (Zatoya en Navarra y Fuente Hoz en Alava) o incluso en torno al año 3.500 a.C. (Marizulo, Guipúzcoa).

Al simple metate manual siguieron los molinos rotativos (consistentes en dos piedras o muelas redondas, la inferior fija y la superior móvil), a partir de la Edad de Hierro, que significaron un importante avance en la técnica molinera. Ello facilitó el trabajo y aumentó por ende el rendimiento, posibilitando por tanto una mejor alimentación.

Hay noticias de molinos de sangre desde al menos cinco siglos antes de nuestra Era. En el origen, la fuerza del movimiento la ejercía el hombre —o más precisamente los esclavos y los cautivos de guerra—, y más adelante los animales. Aparecieron, pues, las «molae asinae» y la «molae jumentariae». Las culturas griega y romana vertebrarían parte de su expansión económica en estas nuevas formas de molienda.

Como un paso más en el desarrollo de esta técnica surgió, en el primer o segundo siglo a.C., la «machinaria molae aquariae» o molino de agua, elemento puramente latino descrito documentalmente por el ingeniero romano Marco Lucio Vitrubio el año 25 a.C.(1).

Estos artefactos fluviales eran en primer término de eje horizontal, esto es, aceñas (nombre de eti-

mología árabe), y no fue sino hasta por lo menos cinco siglos después cuando surgió el molino de rueda vertical. Los datos arqueológicos aparecidos hasta este momento nos hablan, como muestras más remotas, de los hallazgos de las termas de Caracalla, en el corazón de Roma, donde apareció una aceña del siglo III, contemporánea a otra en Clermont-Ferrant (Francia). Al siglo V pertenece, por contra, el molino de eje vertical de Atenas, ejemplo primigenio de cuantos se conocen.

En síntesis podemos decir que el origen de los artefactos molineros —excluyendo de esta denominación al metate— responde a la escasez de mano de obra en un expansivo imperio romano, y se arraiga hacia los siglos VIII-IX, especialmente en la península, donde los musulmanes los adoptaron y perfeccionaron con excelentes resultados. Para concretar, los primeros documentos escritos que los mencionan en Europa relacionan su existencia entre los años 732-775 (Alemania) (2), 798 (Francia) (3), 831 (Burgos) (4), y ya con profusión en adelante (Logroño, Huesca y Cataluña en el siglo X, etc.).

Por supuesto, esto no indica que antes de esa fecha fueran desconocidos, sino que ya para entonces empezaban a hallarse con mayor o menor abundancia.

En Euskalerría los testimonios que poseemos son contrastados. Respecto de Navarra, el cronista moro RAXIS describía en el lejano año 802 las aceñas en permanente movimiento sobre las aguas del Ebro a su paso por Tudela (5); durante todo el siglo X los reyes navarros efectuaron numerosas donaciones de molinos a diferentes monasterios, hecho que se hace rutinario a partir del XI, sin perder de vista el fundamental papel que empezaban ya a jugar en la economía civil.

También en Alava inicialmente se habla de los molinos como parte del patrimonio monástico, o como cesión a éste de manos de la nobleza. Es el caso de los documentos datados en el 822 (6) y 871

(1) VITRUVIO, MARCO LUCIO. Los diez libros de Arquitectura. Editorial Ibérica, S.A. Barcelona, 1955.

(2) ESCALERA REYES, JAVIER, y VILLEGAS SANTAELLA, ANTONIO. Molinos y panaderías tradicionales. Editora Nacional. Madrid, 1983.

(3) ARPIN, MARCEL. Histoire de la meunerie et de la boulangerie. Editions Le Chancelier. París, 1948.

(4) GUTIERREZ, ANA M<sup>a</sup>, MUÑOZ LOBO, JUAN JOSE, y ARISTONDO AKARRREGUI, SALBADOR. La industria molinera en Vizcaya en el siglo XVIII. Universidad de Deusto. Bilbao, 1984.

(5) MARTIN ROYO, LUIS M<sup>a</sup>. Historia de la Villa de Tudela desde sus orígenes hasta 1390. Diputación Foral de Navarra. Pamplona, 1978.

(6) DEL ALAMO, JUAN. Colección Diplomática de Salvador de Oña (822-1284). C.S.I.C. Madrid, 1950.

(7), hasta el momento las más antiguas menciones que poseemos al respecto.

Recientemente hemos conocido un texto histórico que nos refiere un molino en Vizcaya el año 1013 (8), lo que supone un avance de medio siglo respecto a la anterior constatación de labores molineras en esa provincia (9). En todos estos casos y en los inmediatos, se citan en tanto que donaciones al clero.

El territorio que nos ha legado más tardía documentación es Guipúzcoa, pues del año 1141 data la primera alusión (10), contenida en una orden del rey navarro GARCIA EL RESTAURADOR por la que entregaba a la comunidad de San Miguel de Excelsis las «molendinis» de Berástegui. Pensamos que el menor carácter cerealista del territorio, y, sobre todo, la escasez documental de este período en Guipúzcoa, explican tal retraso.

Una vez se introdujo el molino de eje vertical, la aceña siguió utilizándose a tenor de las necesidades topográficas y climáticas de cada lugar. Esto debió ser así, por cuanto la aceña necesita un régimen de agua constante, mientras que el molino —de presa o de represa— está diseñado para lugares de gran estiaje o caudal insuficiente, allí donde la aceña sirve para poco o para nada.

Ello explica que los vascos adoptaran —con el tiempo de forma sistemática y especialmente en los ríos de escaso caudal, pues posibilitaban la molienda en verano y durante sequías— los molinos de eje vertical y fueran abandonando los de eje horizontal o aceñas. Hasta tal punto fue extendida esta actividad preindustrial, que un investigador del siglo XIX llegó a decir que «no hay en Vizcaya riachuelo o arroyo de algún caudal de agua, que no haya tenido en sus orillas ruinas de aceña» (11).

(7) GARCIA DE CORTAZAR, JOSE ANGEL; ARIZAGA, BEATRIZ; MARTINEZ OCHOA, ROSA M<sup>a</sup>; y RIOS, M<sup>a</sup> Luz. Introducción a la Historia Medieval de Alava, Guipúzcoa y Vizcaya en sus textos. Editorial Txertoa. Donostia, 1979.

(8) HIDALGO DE CISNEROS y otros. Colección documental del Archivo Municipal de Elorrio (1013-1519). Eusko Ikaskuntza. Donostia, 1988.

(9) Boletín de la Real Academia de la Historia. N<sup>o</sup> 202. Madrid, 1883.

(10) OSTOLAZA, ISABEL. Estudio de la época del Fuero. El Fuero de San Sebastián y su época. Eusko Ikaskuntza. San Sebastián, 1982.

(11) Varios. Geografía del País Vasco-Navarro. Julio Altadill Editor. Bilbao, 1920.

(12) AGUIRRE SORONDO, ANTXON. Tratado de molinología (Los molinos de Guipúzcoa). Fundación José Miguel de Barandiarán. Editorial Eusko Ikaskuntza. Donostia. 1988.

Así, entre los 661 molinos que hemos censado en Guipúzcoa (12), la aplastante mayoría son de eje vertical, trece de ellos de marea y los restantes de río; tan sólo hay dos aceñas (Zerain y Bergara) y un único molino de viento. Sin duda la riqueza de nuestra topografía en lo referente a discursos fluviales y el caudal de los mismos, justifica este balance, y también la enorme utilización que tuvieron dichas maquinarias hasta las puertas del presente siglo.

El molino de viento, elemento tan representativo del paisaje castellano de otro tiempo, data aproximadamente del siglo VI, y debió ser Persia la cuna de su invención. CARO BAROJA apunta (13), apoyándose en el análisis de los autores clásicos, que fueron los cruzados los importadores de la nueva técnica, conocida en Occidente precisamente durante el siglo XII (época de las «guerras santas»).

Tenemos constancia de la existencia en Euskalerría de al menos una docena de molinos de viento (7 en Vizcaya, 3 en Navarra, el ya mencionado en Guipúzcoa, otro en Iparralde y posiblemente uno más en Alava). Tras su estudio, hemos llegado a la conclusión de que la mayoría de los molinos de viento de Euskalerría fueron construidos a mediados del siglo XVIII, con motivo de una época de gran sequía que paralizó la práctica totalidad de los molinos de río.

En este mismo territorio hemos conocido y estudiado varios casos de molinos de marea. Exactamente 31: 13 en Guipúzcoa, 11 en Vizcaya y 7 en Lapurdi. Como es sabido, éstos se diferencian de los de río en que su fuerza motriz es el agua del mar en su flujo y reflujos. Se ha escrito que el primer molino de mareas se puso en marcha en Venecia el año 1044, pero ello se antoja muy discutible en razón del parco servicio que prestan estos artefactos en mares interiores, hasta el extremo de que no se han hallado vestigios en el Mediterráneo, en el Adriático ni en el mar Negro, pero sí abundantemente en toda la costa atlántica. Sea como fuere, el primer dato cierto a propósito de la construcción de un molino de mareas viene de Inglaterra, y está fechado entre el 1067 y el 1082 (14).

En el golfo de Gascuña aparecen desde el siglo XII, y poco después en Guipúzcoa y Vizcaya, durante un período sin duda propicio, en que la explotación de la energía hidráulica empezó a aplicarse de forma general en las actividades más variadas (ferreñas, batanes, minería...).

(13) CARO BAROJA, JULIO. Disertación sobre los molinos de viento. Revista de Dialectología y Tradiciones Populares. N<sup>o</sup> 8. C.S.I.C. Madrid, 1952.

(14) RIVALS, CLAUDE. Moulins a maree en France Ethnologie Européenne. N<sup>o</sup> XIII, 1. Münster, 1982/83.

Juzgamos con cierta certitud, que fueron los gascones quienes trajeron a nuestras costas la técnica de construcción de los molinos de marea.

## PRESAS

Dado que los molinos de ríos fueron los más abundantes en nuestra geografía, y, en consecuencia, la construcción de presas estuvo a la orden del día, creemos que merece la pena detenerse someramente en la presentación de este elemento, a menudo indisolublemente unido al concepto «molino», a través de uno de sus más insignes tratadistas: el mondragonés PEDRO BERNARDO VILLARREAL DE BERRIZ, autor del clásico «Máquinas hidráulicas de molinos, y herrerías y gobierno de los árboles y montes de Vizcaya», publicado en el año 1736 (15).

Este típico exponente del Siglo de las Luces (nacido en 1669 y fallecido en 1740) fue, además de un gran ingeniero, caballero de la Orden de Santiago, Corregidor de la provincia, Alcalde de Mondragón y por tres veces de Lequeitio, amén de Diputado General del Señorío en dos ocasiones. A VILLARREAL DE BERRIZ se debe el renacimiento de las presas de contrafuerte (con arcadas), sobre las que teorizó y que él mismo construyó, mucho antes de que —en el siglo XIX— los ingenieros europeos las adoptaran especialmente para proyectos hidroeléctricos y de riego, de suerte que algunas de las más importantes presas del mundo son de este tipo.

El conocimiento profundo de la obra de VILLARREAL se debe al extraordinario trabajo del investigador JOSE ANTONIO GARCIA-DIEGO, quien no sólo ha rescatado sus textos, sino que además nos ha mostrado las seis obras ejecutadas por el propio VILLARREAL en tierras vascas entre 1688 y 1737, las cuales se distinguen por su excelente solidez que ha hecho posible que perduraran hasta nuestros días (16). Las seis construcciones de VILLARREAL son: —Presa Berroeta u Osiyan, sobre el río Artibai en Markina; —Presa de Anotegi, en la misma localidad pero en aguas del Urko (estas dos fueron las más simples de cuantas edificó el insigne guipuzcoano); —Presa de Bedia, sobre el río Ibaizabal, en Lemona, la más grande y perfecta obra de Villarreal; —Presa Gisaburaga, también en Lemona; —Presa Laisota, aguas arriba de la anterior; y la Presa de Bengolea, perteneciente a la ferrería homónima, pero de gravedad (en tramos o escalones) y no de contrafuerte.

(15) VILLARREAL DE BERRIZ, PEDRO BERNARDO. Máquinas hidráulicas de molinos, y herrerías y Gobierno de los árboles y montes de Vizcaya. Madrid, 1736.

(16) GARCIA-DIEGO, JOSE ANTONIO. Don Pedro Bernardo Villarreal de Berriz y sus presas de contrafuertes. Revista de Obras Públicas. Madrid, (agosto) 1971.

Hace ya algún tiempo que venimos insistiendo en la absoluta necesidad de que estas presas del gran novador guipuzcoano fueran declaradas monumentos histórico-artísticos, fundamentado en la singularidad que representan para la historia de las técnicas. No está de más volver aquí sobre este particular, con la esperanza de que por fin merezca la atención de las instancias públicas.

## FERRERIAS

En Euskalerría, en zonas próximas a minas y con abundancia de madera (para la obtención del carbón vegetal necesario para la fundición) encontramos abundantes topónimos con el sufijo -OLA, que designan en su mayoría el emplazamiento de antiguas forjas y talleres de fundición. Eran las «ferrerías machuqueras», «haizeolak» o «gentil olak».

Fue, como quedó dicho, en el medioevo —en un momento de avances técnicos y de creación de villas y ciudades, con el consiguiente aumento demográfico, lo que permitió una mayor movilidad de gente, ideas y mercancías— cuando la aplicación del uso de la hidráulica afectó a los más heterogéneos menesteres, y entre ellos y muy especialmente al que ahora nos ocupa: las ferrerías de agua o «zeharrolak».

Así tenemos que durante el siglo XII aparecieron las ferrerías de agua: en 1135 en Estiria, en 1124 en el sur de Suecia, en 1204 en Normandía y en 1269 en Moravia. En Guipúzcoa las hallamos mencionadas a partir del 1256, posiblemente en Mutriku, en 1290 la de Segura, en 1328 se otorga el «Fuero de Ferrerías» a Oiartzun, y posteriormente se mencionan ya de forma muy común (Elgoibar, Legazpia...). No será sino hasta el siglo siguiente cuando se pongan en funcionamiento en el Reino de Navarra (Artikutza, Gozarin, Lesaka, etc.), y se extiendan ampliamente por toda Europa.

En suma, y a semejanza de la «machinaria mola», su introducción fue lenta, y originalmente también aquí convivieron dos tipos de ferrerías: las «haizeolak» y las «zeharrolak»; empero las ventajas que ofrecían las segundas fueron arrumbando a las primeras hasta su práctica extinción.

Ya en el siglo XVI entre Guipúzcoa y Vizcaya (zonas con mayores posibilidades de agua y mineral) se contabilizaban más de 300 ferrerías hidráulicas.

Entre las mejoras que conllevó la aplicación de esta nueva técnica, se cuenta una radical incorporación de los metales en la vida cotidiana. A manos de una emergente clase de técnicos en la fabricación, construcción y mejora de estos ingenios, na-

cerán los sistemas de fuelles o trompas de agua para el aporte de oxígeno a los hogares, el uso del carbón mineral, las laminadoras y todo el desarrollo industrial parejo a ello.

Este mayor conocimiento técnico y la proliferación de industrias que se servían del agua como fuerza motriz, dio lugar a que, poco a poco ininterrumpidamente, el líquido elemento se incorporara a múltiples usos y trabajos; en este sentido puede decirse que el agua cumplió durante siglos el papel que hoy se reserva a la electricidad.

### OTROS ARTEFACTOS HIDRAULICOS

A partir del mismo principio, especialmente desde el siglo XII, diferentes técnicas fueron desarrollando la hidráulica en nuevas labores.

Aquí presentamos, a modo de ejemplo, un listado de diversos sectores y trabajos específicos en los que se utilizó el agua como fuerza motriz:

- MINERIA
  - \* Grúas
  - \* Sierras
  - \* Pulidoras
  - \* Barrenadoras
  - \* Trituradoras
  - \* Lavado minerales
- TEXTILES
  - \* Batanes
  - \* Curtidoras
  - \* Tinturas
  - \* Telares
- METALURGIA
  - \* Forjas
  - \* Laminadoras
  - \* Afiladoras
  - \* Trefiladoras
  - \* Acuñadoras
- CARPINTERIA
  - \* Sierras
  - \* Ebanisterías
- ALIMENTACION
  - \* Panadería
  - \* Confitería
- PAPELERIA
- DRENAJE

Amén de los molinos de:

- ALIMENTOS
  - \* Chocolate
  - \* Arroz
  - \* Azúcar
  - \* Aceite
  - \* Sidra
  - \* Cerveza
- VEGETALES
  - \* Tabaco
  - \* Corteza
  - \* Cáñamo
- MINERALES
  - \* Metales
  - \* Piedras
  - \* Yeso
  - \* Arcilla
  - \* Pólvoras
  - \* Barnices

Gran parte del desarrollo industrial de Euskalerría partió de las ferrerías, exponente de la utilización por parte del hombre de las posibilidades del agua como fuerza mecánica. Hora era de que nos ocupáramos en rescatar del olvido viejos molinos y ferrerías abandonados. Se restauró la ferrería de Mirandaola en Legazpia, y en ese proceso se encuentra la de Agorregi en Aya (ambas en Guipúzcoa), pero por contra, nada sabemos del proyecto de recuperación de la del Pobal en Somorrostro (Bizkaia). Peores perspectivas se dan para los molinos, la mayoría en proceso de ruina y temiendo que próximas inundaciones puedan acabar con ellos definitivamente. Esperamos que antes de que suceda, tanto Ayuntamientos, Diputaciones, como entes públicos y privados tomen conciencia de esta necesidad y aborden planes serios y duraderos para la recuperación y salvación de esta parte de nuestro pasado, herencia de muchos siglos, que debemos conservar en la medida que nos sea posible para las futuras generaciones.

Junto a las grandes construcciones de nuestra época, los macroproyectos del siglo XXI para mejorar las vías de comunicación y hacer de la nuestra una sociedad avanzada y moderna, sería un gesto de sensibilidad y sabiduría legar a nuestros hijos un patrimonio cultural que exprese cuán largo ha sido el recorrido entre la vida preindustrial, con toda su traducción en las formas de coexistencia, y la hiperindustrial de nuestro días. Dejar testimonio de ello

(como por otra parte se viene haciendo en otras latitudes desde hace décadas) nos honraría.

Esta es la lección que durante casi un siglo D. JOSE MIGUEL DE BARANDIARAN ha enseñado a todos los

que nos hemos acercado a su obra. A él, en muy especial lugar, debemos también esa sensibilidad; tarea nuestra es cultivarla como un don preciado.