

# Reutilización de Hachas Pulimentadas en Rodamientos «Modernos» de Molinos de Agua en las Cercanías de los Arribes del Duero (Salamanca)

LUIS BENITO DEL REY - JUAN DE MANUEL ALFAGEME

RESUMEN: Se estudian aquí dos hachas pulimentadas que fueron reutilizadas posteriormente como piezas de rodamientos (guíos o gorriones) de los molinos de agua en las cercanías de los Arribes del Duero en la provincia de Salamanca. Dureza, forma y tamaño son los motivos fundamentales de su elección. Las piezas estudiadas son, a juzgar por su desgaste, piezas de desecho. Parece que las piedras son mejores rodamientos que el hierro bajo el agua, la cual a su vez les sirve de refrigerador impidiendo su fuerte calentamiento al girar.

Como complemento se añaden dos cantos rodados que podrían ser piezas hembras (bollas o canaletas) en las que se han introducido y girado los guíos.

RÉSUMÉ: On étudie ici deux haches polies qui ont été réutilisées postérieurement comme pièces de coussinets («guíos» ou «gorriones») des moulins d'eau dans les proximités des Arribes du Duero dans la province de Salamanque. Dureté, forme et grandeur sont les motifs fondamentaux de leur élection. Les pièces étudiées sont, si on juge leur usure, des pièces de déchet. Il semble que les pierres sont meilleurs coussinets que le fer sous l'eau, laquelle, à son tour, leur sert de réfrigérateur en empêchant leur fort échauffement en tournant.

Comme complément on étudie aussi deux galets qui pourraient être des pièces femelle («bollas» ou «canaletas») dans lesquelles se sont introduits et ont tourné les pièces-mâle («guíos»).

## PRELIMINARES

Dedicándose uno de nosotros (L. B.) a la prospección arqueológica de la zona de los Arribes del Duero en la provincia de Salamanca, dio con las piezas que son objeto de este estudio: se trata fundamentalmente de dos hachas pulimentadas prehistóricas que posteriormente han servido en los rodamientos de los molinos de agua. Presentar esas piezas y estudiarlas dentro de su contexto constituye el objeto fundamental de este trabajo que, en su conjunto, es más etnológico que prehistórico, pero está incluido aquí por el hecho de reutilizar piezas prehistóricas. Como complemento se localizan y describen también dos guijarros con una y dos oquedades respectivamente, parecidas al negativo de los

conos formados al girar las hachas prehistóricas. Estos guijarros, además de como rodamientos, han podido servir de sostén de los quicios inferiores de ciertas puertas.

A pesar de que hemos recorrido reiteradamente la zona intentando localizar un molino intacto de los que empleaban piedras en sus rodamientos como las que aquí presentamos, no lo hemos logrado (y no porque no exista todavía alguno, aunque ya no en funcionamiento) porque todos los molinos que hemos visto están ya bastante destruidos y no queda nada del sistema motriz ni de los rodamientos, pues iban adaptados a vigas de madera, por lo que, metidas en agua, éstas han desaparecido totalmente y los rodamientos de piedra se han enterrado o desaparecido, ayudado todo por la acción del tiempo

y el abandono. De todos modos hemos escuchado de viejos molineros varias versiones de los molinos de agua que coinciden en lo esencial. Esto, unido a lo observado por nosotros mismos en las ruinas de los diversos molinos que hemos visto, nos ha permitido levantar el plano de molino en sección que presentamos y que da una idea bastante objetiva de lo que eran esas máquinas (fig. 1).

#### PARTES QUE CONFIGURAN EL MOLINO Y SU SOMERA DESCRIPCIÓN

Fundamentalmente son tres: el molino propiamente dicho, el eje y el mecanismo de sustentación y alivio. Como parte secundaria, pero fundamental en este trabajo, está el sistema de rodamiento situado entre el eje y la base.

1. *El molino propiamente dicho*: Está compuesto fundamentalmente por las dos piedras molenderas, circulares, llamada la de arriba, que es móvil, volandera o corredera, y la de abajo, que está fija, es llamada piedra cama. Estas piedras son ligeramente cóncavas en su asentamiento entre ellas, teniendo como máximo 1 cm. de concavidad en el centro. Secundariamente está la tolva (dibujada) y un sistema de recogida lateral de la molienda, así como el dador o repartidor de grano adaptado a la tolva, que no se han señalado en el dibujo.

2. *El eje*: Consta fundamentalmente, de arriba hacia abajo, de lo siguiente: una barra de acero llamada «palón» que en su parte superior atraviesa la piedra cama por un agujero que ésta tiene en el centro y con su extremo va sujeta esa barra a la piedra superior o volandera mediante una pieza de hierro que es transversal al palón. La parte de abajo de éste va engarzada a una viga de madera en su parte menos gruesa, a la que van sujetas más abajo unas paletas en número alrededor de veinte que forman lo que se llama «el rodesno». Hay que señalar aquí que las paletas del rodesno de los molinos situados en el río eran normalmente de hierro y se compraban prefabricadas, mientras que las paletas de los molinos situados en los arroyos eran de madera y

artesanales. El rodesno iba unas veces fijo al eje, formando parte de él con las paletas sujetas directamente a la viga del eje, y otras veces era recambiable, como una rueda de carro.

Las paletas del rodesno iban algo oblicuas al eje y eran algo cóncavas teniendo orientada esa concavidad hacia el chorro de agua, todo para mejor aprovechamiento del impulso del agua, que salía con cierta presión por un estrecho agujero situado un poco más arriba del emplazamiento del rodesno. La viga del eje llevaba incrustada en la parte inferior una piedra alargada y relativamente fina llamada «guío» o «gorrón»<sup>1</sup>, que se introducía y sustentaba verticalmente en un pequeño hoyo de otra piedra llamada «bolla» o «canaleta»<sup>2</sup>. Fue para la pieza llamada guío o gorrón para la que se emplearon, a veces, hachas pulimentadas prehistóricas.

3. *Sistemas de sustentación y alivio*: La bolla o canaleta estaba incrustada en una caja abierta en una viga horizontal llamada «cámara» que formaba el asiento de todo el molino y que normalmente estaba cubierta de agua. Esta viga horizontal de madera llevaba enganchada en uno de sus extremos (móvil, mientras que el otro extremo estaba más fijo) una barra de hierro. El otro extremo de esta barra iba articulado a una especie de palanca situada más o menos a la altura de la base de la piedra cama. Con este sistema llamado de «alivio» por medio de unas cuñas en la parte superior subían o bajaban, a voluntad, la viga cámara que soportaba el molino, con lo que conseguían que las dos piedras del molino propiamente dicho se juntasen o separasen más o menos. La mayor o menor separación de estas piedras dependía del tamaño de grano de molienda que querían obtener: si las piedras estaban relativamente separadas, la velocidad del molino era mayor y conseguían un grano molido más grueso que si las piedras del molino estaban más juntas, con lo que la velocidad era menor, pero conseguían un grano de molienda más fino. Pero si juntaban demasiado las piedras, era tal el roce entre ellas que el molino se paraba, con lo que les servía de freno efectivo. Con este sistema de alivio conseguían al menos tres pequeñas separaciones distintas de las piedras, con lo que lograban tres velocidades y, por tanto, al menos tres tamaños distintos en los granos de la molienda.

<sup>1</sup> En la aceña de Salamanca lo llama el molinero «pívote», pero en este caso es de acero.

<sup>2</sup> El molinero de la aceña de Salamanca lo llama «vaso» y es de acero.

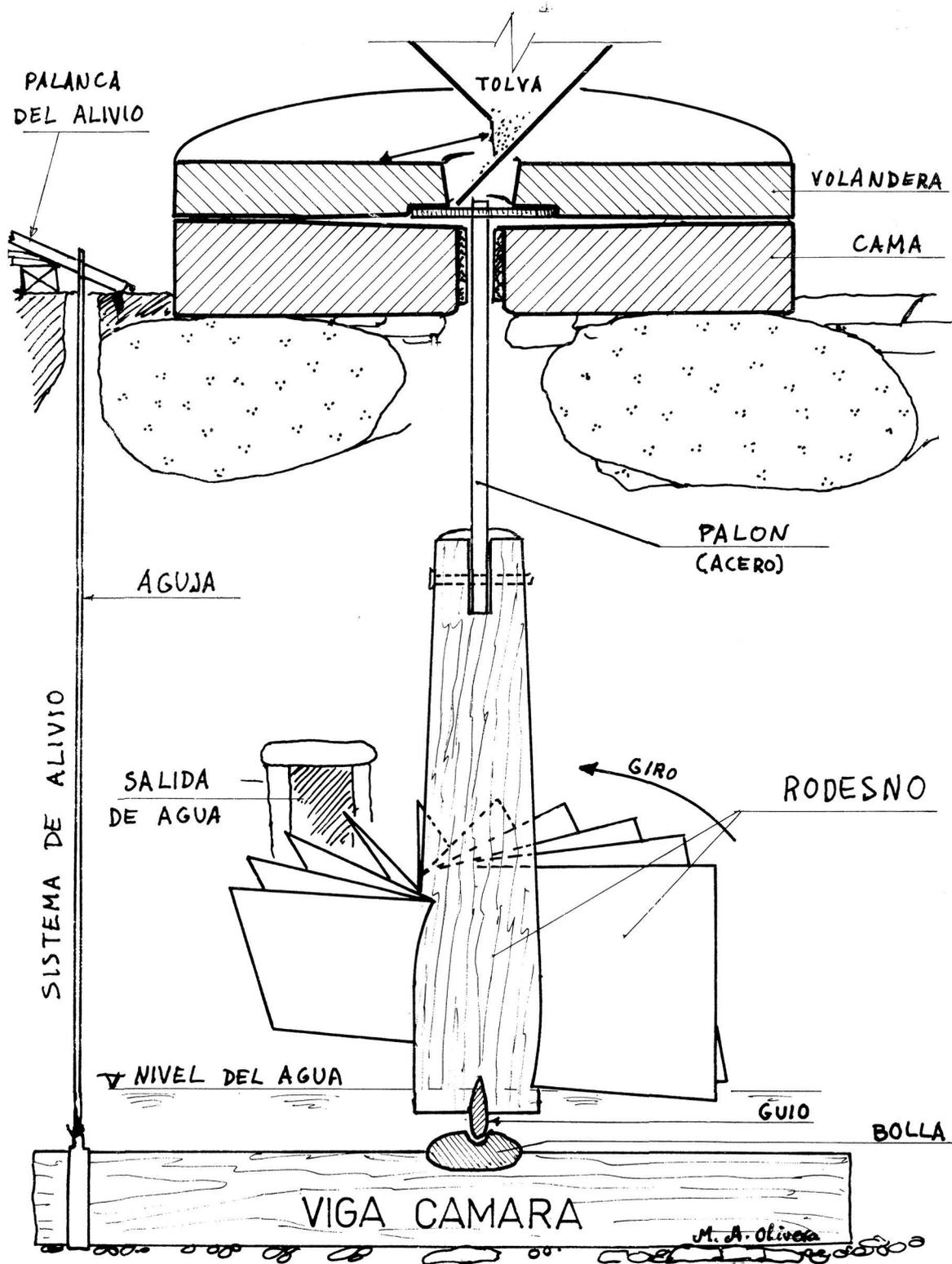


FIG. 1. Sección longitudinal de un molino de agua.

## LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE CADA UNA DE LAS PIEZAS

La pieza representada en la figura n.º 2 fue hallada superficialmente en la zona llamada «El Barrero» del término municipal de Barruecopardo lindando ya con el de Saucelle. Se trata de un hacha pulimentada de sección ligeramente oval, de corneana<sup>3</sup>, muy regularmente pulimentada y con el filo convexo simétrico, no ocupando éste la mayor anchura de la pieza, pues aquélla va estrechándose ligera y regularmente en ambos bordes hacia el corte, hasta llegar a limitarlo. Las dos caras están pulidas y convexas y van estrechándose también regularmen-

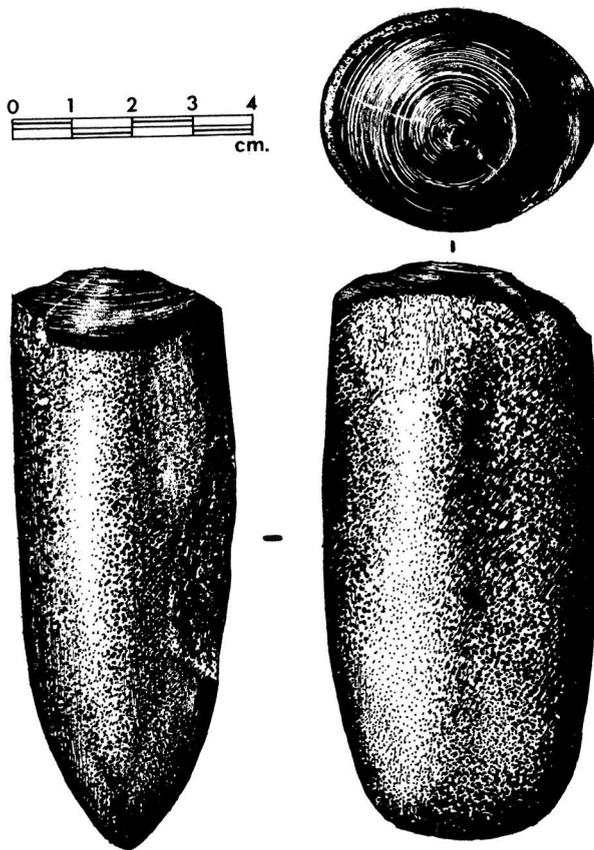


FIG. 2. Hacha pulimentada que ha servido de «guío» o «gorrón».

<sup>3</sup> Las hachas han sido analizadas, en cuanto a las rocas de las que están hechas, por D. Julio Saavedra y D<sup>a</sup>. Pilar Pellitero del Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca, a quienes los autores, una vez más, les dan las más expresivas gracias.

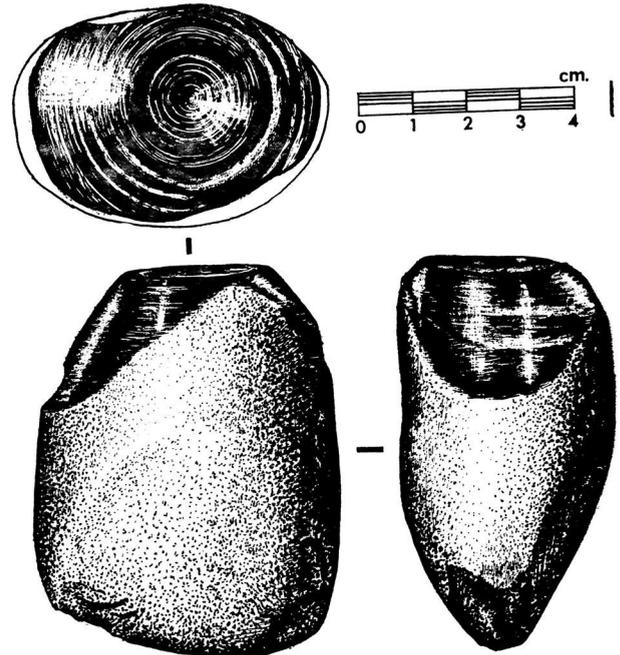


FIG. 3. Hacha pulimentada que ha servido de «guío» o «gorrón».

te hasta formar el filo que, visto de perfil, es de forma ojival. Y esto sin haber discontinuidad ni ángulo alguno, es decir, que las facetas del bisel están formadas por una continuación del pulimento de ambas caras que se van estrechando hasta formar el filo en el centro de la pieza, vista de perfil, no encontrándose, por tanto, aquél lo más mínimo desviado hacia una u otra cara.

En el centro de una de las caras (la que no está dibujada, pero se puede observar lo que aquí comentamos en la parte derecha de la vista que damos de perfil), la pieza presenta un desconchado que es posterior al pulimento y que ha sido originado por un golpe cuya zona de impacto todavía tiene marcada casi en el centro de la cara.

El centro de la zona desgastada por el rodamiento no coincide exactamente con el centro de la sección de la pieza, sino que está un poco desviado. Evidentemente, al girar ininterrumpidamente en una oquedad cóncava, la pieza está más gastada en las

Manuel Angel Olivera, amigo nuestro, nos acompañó en una de las excursiones arqueológicas a las cercanías de los Arribes de Duero y realizó desinteresadamente el buen dibujo ilustrativo de la fig. 1, lo que agradecemos sinceramente.

zonas más próximas a sus bordes, y sobre todo en este caso, por la forma oval de su sección, está más desgastada en la zona más saliente que es la más estrecha y en punta.

La pieza ha girado en una oquedad de la «bolla» no muy profunda o, si era profunda, era bastante ancha. Ese hoyo, en forma de negativo de cono poco profundo, dejaba en el centro una especie de ombligo.

La pieza de la figura n.º 3 fue hallada en el mismo pueblo de Mieza (Salamanca) durante los trabajos de abertura de zanjas para meter los tubos de conducción de agua. Uno de los obreros, don Félix Cifuentes, excelente amigo, nos la hizo llegar a través de sus hijos, alumnos nuestros en el Instituto de Barruecopardo. Se trata de un hacha pulimentada no muy regularmente, de corneana de grano más fino que la anterior, de sección ligeramente ovalada irregular, pues tiene una cara plana y la otra convexa. Como es más ancha que gruesa, el rodamiento de la pieza dentro de la piedra hembra o «bolla» que tiene una oquedad circular en forma de cuenco, la ha desgastado más en los bordes que ocupan el límite de las partes más anchas del hacha.

La cara dibujada es convexa y la otra rectilínea. Los bordes, convexos, limitan el filo que está ligeramente estrechado con relación a la anchura máxima de la pieza.

La parte activa de la pieza, desgastada por el rodamiento, tiene forma de tronco de cono de superficie lateral no regular, debido a los rozamientos más intensivos en algunas zonas, o debido a la diferente dureza de alguna parte del «guío» o de la «bolla». La base menor de ese tronco de cono, correspondiente a la zona más próxima al talón del hacha, es cóncava debido a una especie de ombligo o saliente positivo en el centro de la oquedad de la «bolla».

La parte correspondiente al filo está embotada intencionalmente, luego sólo hasta cierto punto puede llamarse «hacha», pero tampoco es tan ancho el filo (entre dos o tres mm.) para que podamos llamarla martillo o mazo, o simplemente percutor. Lo que sí se puede asegurar, porque se lee en la piedra, es que ha sido utilizada como pieza prehistórica, pues presenta melladuras y escamaciones a uno y a otro lado del corte (sobre todo en la cara no dibujada) que son posteriores al pulimento final de la pieza. También pueden ser «recientes» pues pudieron hacerse esas trazas en el momento de su utiliza-

ción como «guío» al empotrar el corte del «hacha» en la parte inferior de la viga del eje del molino.

Tanto en la pieza de la figura n.º 2, como en la pieza de la figura n.º 3, la parte escogida para ser activa en el rodamiento ha sido el talón del hacha.

La pieza de la figura n.º 4 fue hallada a la orilla de la carretera que va de Barruecopardo a Villasbuenas pasada la raya de ambos pueblos, ya en término, por tanto, de Villasbuenas. Se trata de un canto rodado de cuarcita de forma elíptica irregular, con

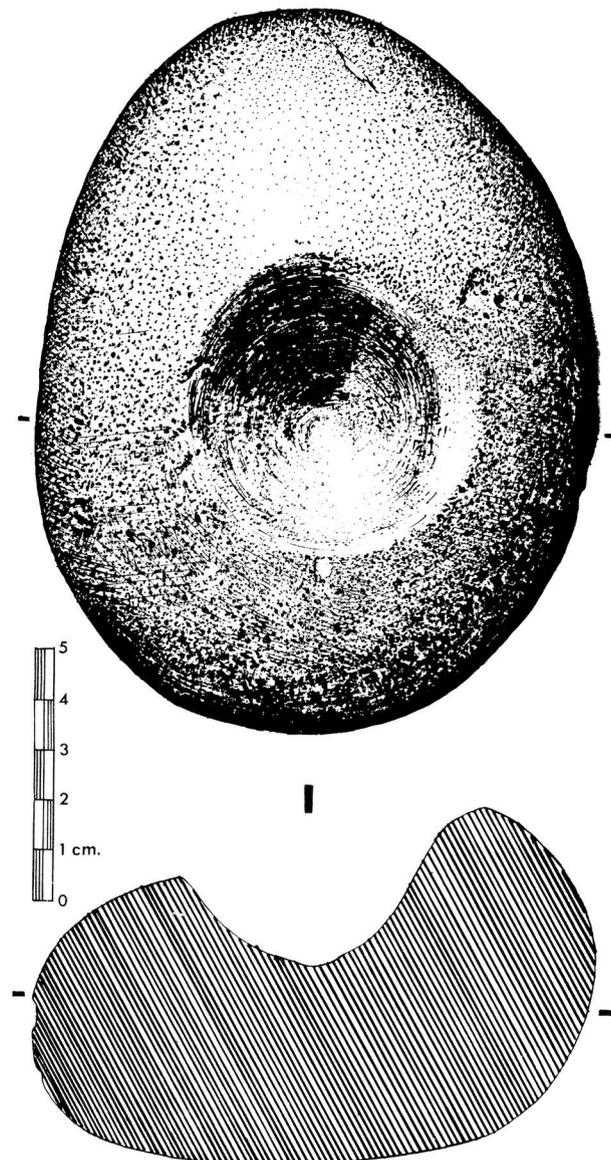


FIG. 4. Guijarro que ha podido servir de «bolla» o «canaleta».

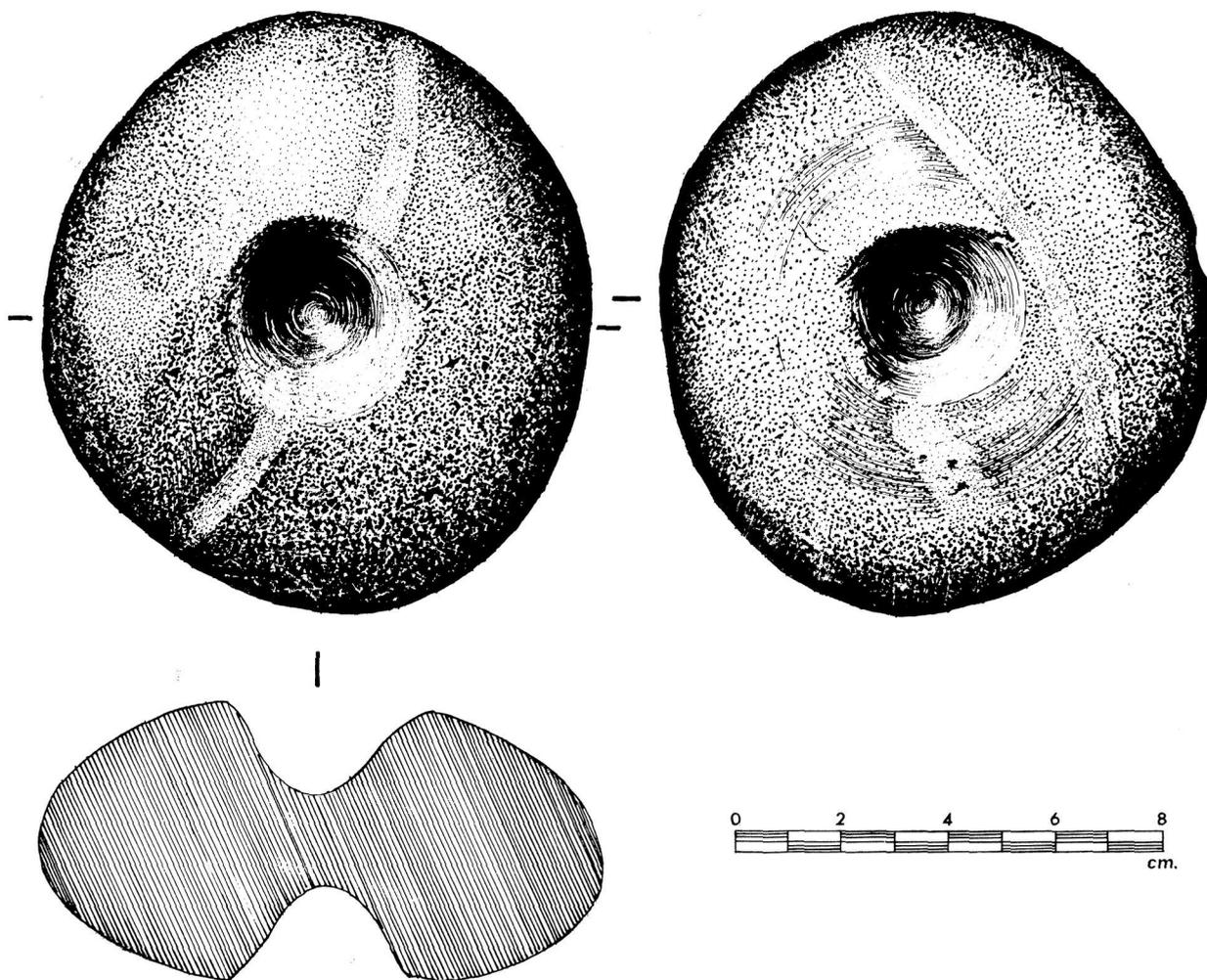


FIG. 5. Guijarro que ha podido servir dos veces de «bolla» o «canaleta».

una cara, la que lleva la oquedad, convexa, y con la cara opuesta relativamente plana, esto último elegido así intencionalmente para su mejor asentamiento en la viga «cámara».

La oquedad es regularmente cóncava desde la corteza del guijarro hasta el fondo, menos un rebaje en la parte derecha del borde de la oquedad y un ombligo en el fondo de ésta, bien visibles ambos en la sección que se da de la pieza. Toda la oquedad está perfectamente pulida por frotamiento giratorio continuo.

Como anécdota, pues no tiene nada que ver, a nuestro entender, con su función de «bolla», señalaremos que el guijarro tiene trazas visibles de haberse

usado como percutor en ambos extremos y en el centro el borde derecho, a la altura de la oquedad. Ese empleo como percutor podría estar relacionado con haberlo recogido los propios molineros en algún yacimiento prehistórico de las cercanías. La única objeción que le ponemos a esta recogida «moderna» en un sitio prehistórico es que la pieza es demasiado grande y que, de ser percutor prehistórico, sería el único ejemplar tan voluminoso y pesado de la zona, pero no es imposible, ni mucho menos, como veremos en próximos trabajos al estudiar otros yacimientos de la zona.

La pieza de la figura n.º 5 fue hallada en el mismo pueblo de Barruecopardo. Es un guijarro de

cuarcita, circular, aplanado, que ha servido de «bolla». Tiene dos oquedades opuestas en medio de las dos caras mayores y más planas, lo que quiere decir que, una vez desgastado en una cara, se le dio la vuelta y volvió a servir nuevamente.

Tiene también trazas bien visibles de percusión periférica, lo que quiere decir que pudo haber servido de percutor como la pieza anterior, pero ¿cuándo? El uso de ambas piezas como percutores puede ser incluso de época reciente: sus trazas son difíciles de distinguir pues son prácticamente iguales que en épocas prehistóricas y muy poco tiempo al aire libre ha podido servir y bastar para patinar esas trazas y quitarle todo signo «reciente».

Ninguno de los dos guijarros de cuarcita dibujados en las figuras 4 y 5 pudieron corresponder como bollas a los guíos que forman las hachas de las figuras 2 y 3. Estaría más próximo el guijarro de la figura 4, pero su fondo es demasiado cóncavo, como demasiado estrechas y profundas son las oquedades de la figura 5, que habrían necesitado un guío o pieza macho bastante más estrecho y puntiagudo: pudo ser el talón de un hacha prehistórica, pero cuando éste era todavía en forma de punta.

Piedras como las dibujadas en las figuras 4 y 5 se encuentran todavía sirviendo de base a los goznes para que giren puertas de cuadras y cercados, pero actualmente el guío es siempre de acero, nunca, en lo observado por nosotros, de piedra.

#### MOTIVO DE LA ELECCIÓN DE HACHAS PULIMENTADAS PARA RODAMIENTOS: CONCLUSIONES

Dureza, forma y tamaño son, sin duda, las razones más profundas que indujeron a los constructores de los molinos de agua a la recogida y reutilización de las hachas pulimentadas prehistóricas para servir de guío o pieza macho en los rodamientos de los molinos. Dureza, forma y tamaño son también los motivos de la recogida y utilización de unos cantos rodados muy concretos para servir de bolla o pieza hembra en los citados rodamientos.

*Dureza:* Según la escala de Mohs la dureza de las cuarcitas es de 7, y algo menor, pero poco, la de las corneanas, es decir, que en este caso el guío tenía una dureza algo menor que la bolla. ¿Es que así se mejoraba el rodamiento? Posiblemente influyera poco esto y tal vez perjudicase algo, ya que lo ideal para un buen rodamiento deben de ser durezas iguales de las piezas que intervienen para evitar el desgaste rápido de la pieza más blanda. La diferencia de dureza de la cuarcita y de la corneana es, como hemos dicho, escasa, influyendo en ésta la dureza de los distintos elementos que la componen, pero las elegían posiblemente cuando no encontraban unos guíos apropiados de cuarcita, materia elegida aquí para las bollas y que sabemos también utilizaban para guíos en Asturias<sup>4</sup>. Los molineros consultados concretamente miraban sólo la dureza general de la piedra elegida para guío y sobre todo su forma y tamaño, y no miraban mucho si era algo más duro el guío que la bolla, o al revés, con tal que ambos fueran de una dureza alta.

*Forma:* En la zona en que han sido recogidas las piezas aquí estudiadas, muchas de las hachas pulimentadas recogidas por nosotros solamente tienen pulidos los dos biseles cuya intersección forma el filo<sup>5</sup>. La parte central y el talón están toscamente talladas o, todo lo más, parcialmente pulidas. Su sección suele ser un paralelogramo, siendo más numerosas las de sección rectangular. Otro grupo relativamente importante es el de sección elíptica. El talón en forma de extremo de cono o puntiforme es raro, excepto en las hachas que están totalmente pulimentadas, como es el caso de los dos ejemplares que estudiamos aquí. Por lo tanto se han buscado, entre las hachas pulimentadas que pudieran estar a su alcance, aquellas que fueran alargadas y cuyo talón fuera puntiforme porque, cuanto más alargado y menudo fuera el guío, mejor funcionaría el rodamiento.

Lo ideal hubiera sido encontrar el hacha cuyo talón fuera de sección circular y se aproximase lo más posible a la forma del cono. Sólo en esa parte sí hay hachas en la zona estudiada aquí cuyo talón

<sup>4</sup> El Prof. Jordá nos ha informado verbalmente que piezas iguales a las de las figuras 2 y 3 de este trabajo en el sentido de su función «moderna», es decir, que han servido para rodamiento de los molinos, las hay en el Museo Arqueológico de Oviedo, pero no son piezas prehistóricas,

sino simples guijarros muy alargados, de sección más o menos circular y relativamente finos.

<sup>5</sup> MANUEL ALFAGEME, J. de; SÁNCHEZ SÁNCHEZ, I.; BENITO DEL REY, L. 1975-76: *Dos yacimientos de la edad del Bronce en el término de Barruecopardo (Salamanca)*. Zephyrus, t. XXVI-XXVII, pp. 299-320 (pág. 306).

es puntiforme y más o menos circular la sección de la parte próxima al talón, sección que, según se ajea del talón, se va transformando en oval, elíptica o más o menos en forma de paralelogramo.

A esa forma de cono del talón se añadía la forma cortante y aplanada del filo que era inmejorable para introducirla y sujetarla en el eje: se metía fácilmente en la madera por su forma de cuña y se sujetaba mejor, pues, al ser aplanada, agarraba bien logrando que piedra y viga del eje girasen al unísono, y no se «trarroscaesen» y girasen cada una por su parte como sería fácil de no ser la piedra aplanada en la parte introducida y fuese por el contrario también de forma circular.

*Tamaño:* La longitud exacta de las dos hachas aquí estudiadas no la sabemos pues falta toda la parte correspondiente al talón, pero, a juzgar por su anchura y grosor, podrían pertenecer a las mayores dentro de las hachas medianas de la zona, es decir, quitando los ejemplares más grandes (entre 20 y 25 cm.) que por otro lado son muy escasos, y los ejemplares más pequeños (por debajo de los 10 cm.), quedan las de tipo mediano (entre 10 y 20 cm.). Por lo tanto, dentro de éstas parecen elegir las mayores (entre 15 y 20 cm.). Evidentemente esto es sólo una suposición, a juzgar por los ejemplares que tenemos.

Teniendo en cuenta el mecanismo en cuestión, los dos ejemplares de hachas pulimentadas presentadas aquí son piezas ya de desecho: la superficie de roce en la bolla o pieza hembra es muy grande en ambas hachas, lo que frenaría el movimiento giratorio constante e ininterrumpido al que están sometidas en los molinos y al que se debe el desgaste que tienen en la parte opuesta al filo. En la pieza n.º 2 la superficie de roce ocupa casi la anchura máxima de la pieza, pero, como esa superficie es en forma de tronco de cono aplastado, la zona de roce es mayor que sería el de la sección en ese mismo sitio. En la pieza n.º 3 la superficie de roce ocupa también casi la anchura máxima de la pieza, pero también esa superficie de roce es mucho mayor que la de la sección de la pieza en ese mismo sitio, si se considera que ahora forma un tronco de cono. En conclusión: en ambas hachas la superficie de roce es tan grande que frenan demasiado el movimiento giratorio, por lo que se han desechado.

Una pregunta interesante que hemos hecho insistentemente y a la que no se ha dado una respuesta satisfactoria para nosotros por parte de los molineros consultados, ha sido la siguiente: ¿Por qué son elegidas piedras para los rodamientos de los molinos en lugar de prepararlos con piezas de hierro? Para nosotros la respuesta es concluyente: porque las dos piezas que forman el rodamiento (guío y bolla) permanecen habitualmente bajo el agua y, en esas condiciones, parece que es mejor rodamiento la piedra que el hierro ya que éste necesita un cierto engrase, cosa difícil de mantener bajo el agua. A esto, como hemos dicho, no hemos podido obtener una respuesta convincente de los molineros, pues se limitan a decir que lo mismo, por ejemplo, los podían haber puesto de hierro, pero la tradición... Esto es lo interesante: los viejos molineros usaban la piedra en lugar del hierro sin saber que, cuando la habían preferido sus mayores, era por algo. Y ese algo ellos no lo sabían explicar más que por la tradición. Pero el hecho real, según nosotros, es que no los pusieron de hierro, sino de piedra, aunque en un caso observado guío y bolla eran no de hierro, sino de bronce. No hemos podido comprobarlo, pero es muy posible que las piedras fuesen mejores rodamientos bajo el agua pues, además de no necesitar engrase, tenían el agua que podría servir, al menos en cierta manera, de somero lubricante entre el guío y la bolla. No se nos ocurre otra cosa en defensa de esta idea sino pensar que las piedras bajo el agua, o mojadas aunque estén al aire libre, son más resbaladizas que las piedras secas, luego el agua con el lodo y microorganismos que contiene facilita al deslizamiento.

El agua en la que estaban sumergidos constantemente el guío y la bolla cuando giraban, renovada de continuo, servía también de efectivo refrigerador y hacía posible el rodamiento impidiendo que esas piedras se calentasen demasiado.

Una vez colocadas las piedras de los rodamientos, no las tenían que tocar hasta que se desgastaban, con lo que su roce era grande y dificultaban el movimiento giratorio. Esto se solucionaba cambiándolas por otras. Parece que la operación de recambio del guío se tenía que realizar cada tres o cuatro años, según el uso, porque asentaba y rozaba demasiado la bolla. Esta, que se sujetaba mejor siendo plana, en ciertos casos, cuando estaba demasiado gastada de un lado y rozaba, se daba la

vuelta a la misma pieza para que el rodamiento anduviese más libre (fig. 5).

Como conclusión final diremos que algunas hachas pulimentadas, por su dureza, forma y tamaño se acercaban mucho a la pieza ideal para servir de guío en los rodamientos bajo el agua de los molinos; que por eso las eligieron y que las piezas aquí presentadas eran ya de desecho.

En cuanto al empleo de piedras en lugar de hierro en los rodamientos bajo el agua, está claro que las prefirieron, pues las emplearon, porque eran mejores, impidiendo el agua en la que estaban sumergidas su rápido desgaste y mitigando eficazmente, como refrigerador, su excesivo calentamiento.