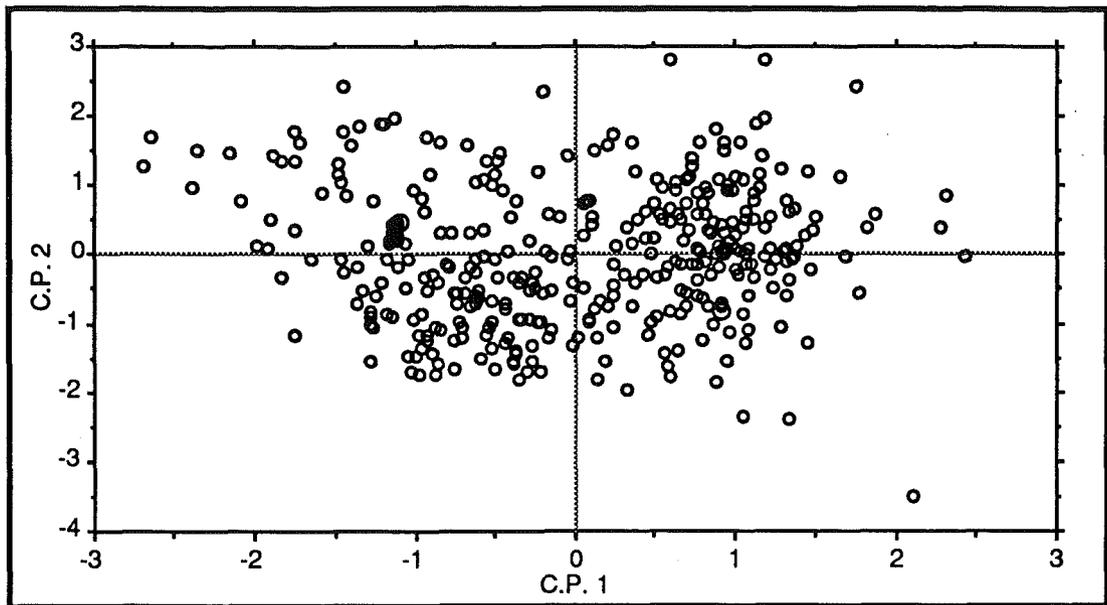


que evitaba grandes esfuerzos de producción. Utilizando los primeros dos componentes principales se observa una amplia variabilidad con algunas concentraciones, que parecen reflejar tendencias morfotécnicas compartidas (gráf. 4.3.2.3).



Gráf. 4.3.2.3: Distribución de los materiales líticos según los componentes principales 1 y 2.

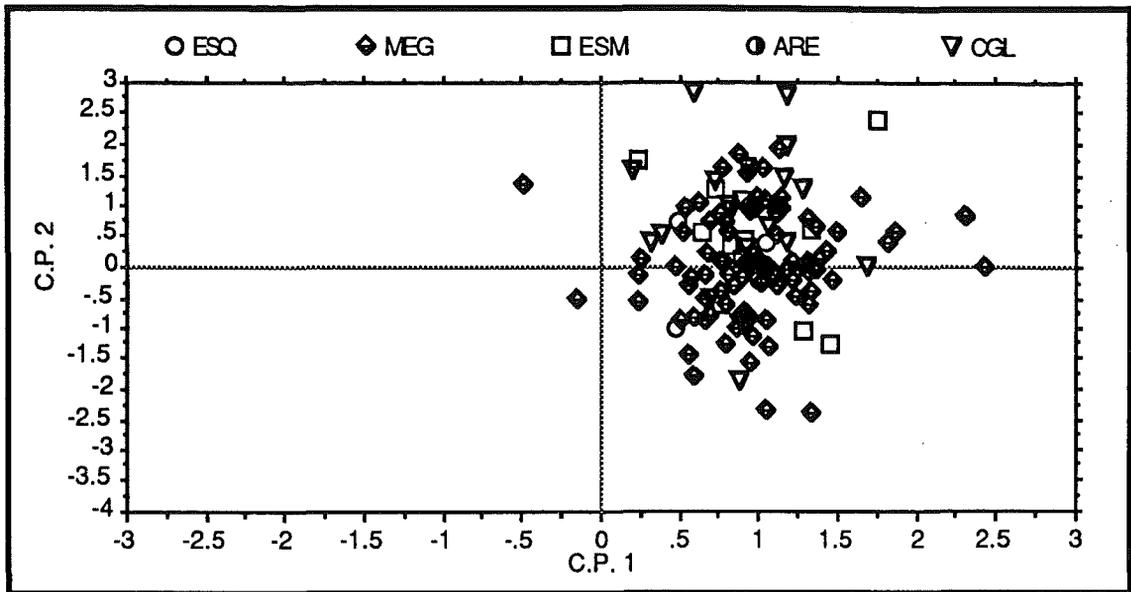
Para conocer el significado de estas tendencias se han comparado los resultados del análisis multivariante con la clasificación sintética de los artefactos. Se trata de contrastar la variabilidad morfotécnica definida por criterios analíticos con la clasificación inicial por tipos de artefactos (variables ITEM y TIPO del sistema de inventario de artefactos líticos). Otro factor que se debe evaluar como elemento explicativo de las tendencias morfotécnicas es la materia prima de los artefactos.

Los tipos sintéticos quedan reflejados en gran medida en las tendencias calculadas por el análisis de componentes principales (gráf. 4.3.4-12). Las puntuaciones individuales no amplían las categorías de clasificación (ITEM y TIPO), y ponen de manifiesto un solapamiento importante entre algunos tipos sintéticos en términos morfotécnicos. Además, los componentes principales reflejan la alta variabilidad interna de cada grupo de artefactos.

En cuanto a la comparación entre tendencias morfotécnicas y grupos geológicos, no se observan correspondencias más significativas que las manifestadas por los grupos sintéticos. Las diferentes materias primas no añaden valor explicativo a los componentes principales. Es decir, las características petrológicas de los grupos de artefactos son más variables que sus tendencias morfotécnicas, por lo que diferentes tipos de artefactos pueden compartir rocas de composición similar.

La combinación de componentes principales, categorías sintéticas y grupos geológicos nos permite identificar los tipos de artefactos utilizados por las comunidades prehistóricas de Fuente

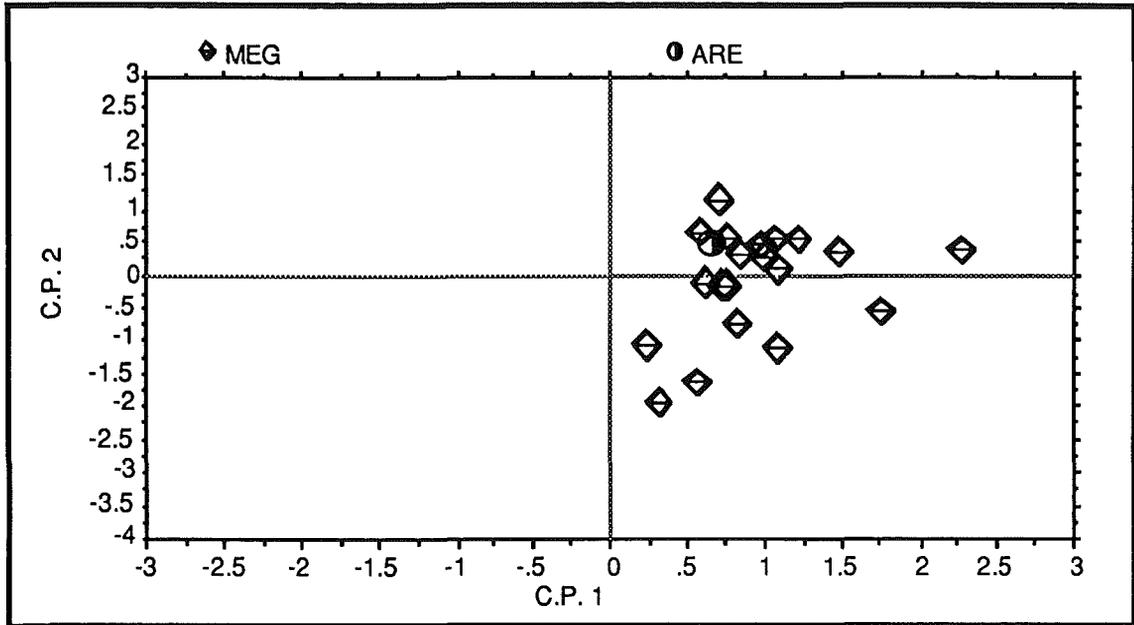
Alamo y conocer su comportamiento morfotécnico.



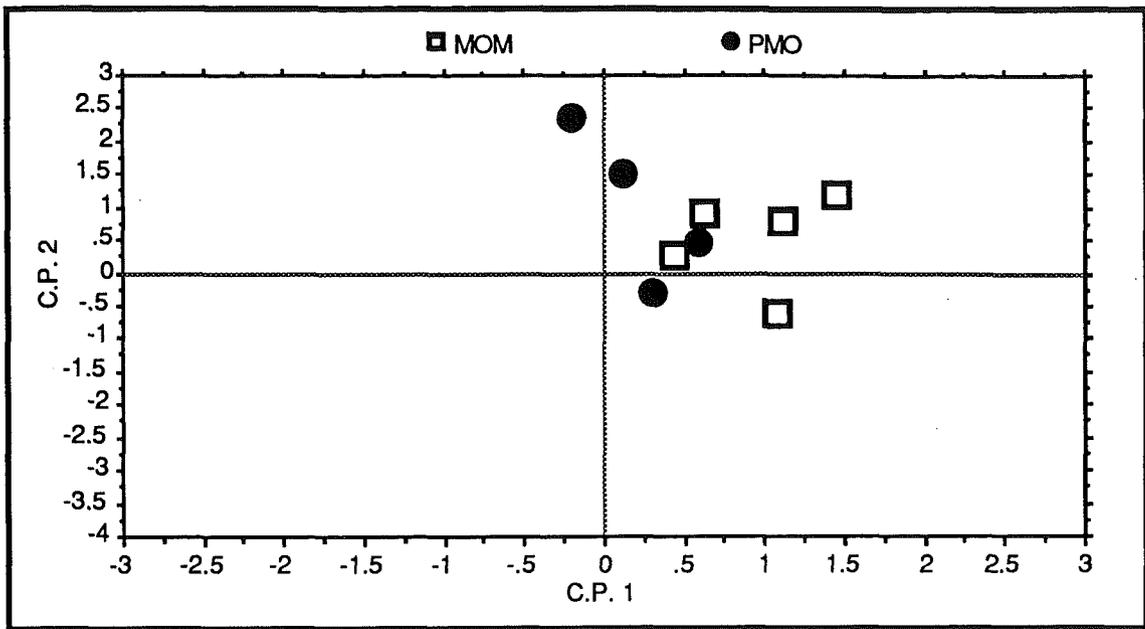
Gráf. 4.3.2.4: Tendencias morfotécnicas de los molinos (MOL) según los componentes principales 1 y 2.

El componente principal 1 distingue los artefactos de molienda del resto de los materiales líticos. Pesa sobre todo el gran tamaño de los artefactos y el uso especializado de la cara anversa. La variabilidad interna de este grupo queda marcada principalmente por el componente principal 2, sin que se observen agrupaciones de puntuaciones individuales que sugieran la existencia de diferentes tipos de molinos. Más bien parece que existió una tendencia morfotécnica dominante que se refleja en la concentración central de los valores calculados. Las materias primas utilizadas no son un factor determinante de la variabilidad morfotécnica de los artefactos. Las variaciones en cuanto al tamaño medio de los molinos quedan reflejadas en el componente 1, mientras que el componente 2 pone de manifiesto ante todo diferencias en el grosor y en la forma de las superficies pasivas superior, inferior, derecha, izquierda y reversa. Mientras que el grosor de los molinos es una variable métrica que depende significativamente de su desgaste, la forma de las caras pasivas, en principio, tiene poca importancia funcional. También es interesante que los ejemplares que presentan en uno de sus extremos una elevación producida por un desgaste parcial de la cara anversa (MOL/REP) no se diferencian de la tendencia morfotécnica marcada por los demás molinos (gráf. 4.3.2.5) Parece, pues, que se trata de una forma particular de utilizar y/o mantener algunos molinos que no tiene mayor importancia técnica, como discutiremos más adelante. Lo mismo ocurre con los artefactos con características morfológicas y petrológicas idénticas a las de los molinos, que presentan en el centro de la superficie activa una cavidad con huellas abrasivas (gráf. 4.3.2.6). El análisis multivariante confirma que, desde un punto de vista morfotécnico, se trata del mismo tipo de artefactos, con excepción, claro está, de la cavidad central, que no se ha incluido como categoría analítica. La descripción de las superficies activas sobre las que se practicó la cavidad,

que presentan las mismas huellas de uso que los artefactos de molienda, también permitió llegar a esta conclusión. Otro tipo de ítem lítico cuyas puntuaciones se solapan con las estos útiles son los clastos de grandes dimensiones destinados a ser transformados en molinos (PMO). Se diferencian ligeramente de la tendencia central de estos por presentar valores más bajos en cuanto al componente 1, lo que confirma que sus formas son más convexas y que no poseen superficies activas. Como cabe esperar, valores medios más elevados en cuanto al componente 2 muestran que se trata además de ítems más gruesos, debido a que su cara anversa no ha sufrido ningún desgaste por procesos abrasivos (gráf. 4.3.2.6).



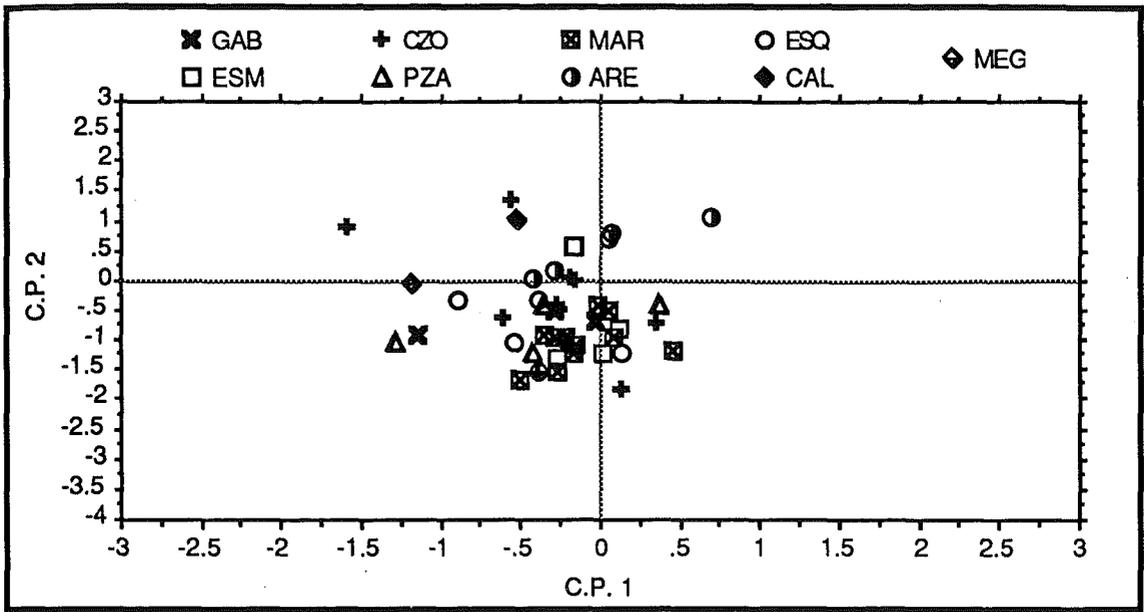
Gráf. 4.3.2.5: Tendencias morfotécnicas de los molinos con levantamiento en un extremo (tipos REP) según los componentes principales 1 y 2.



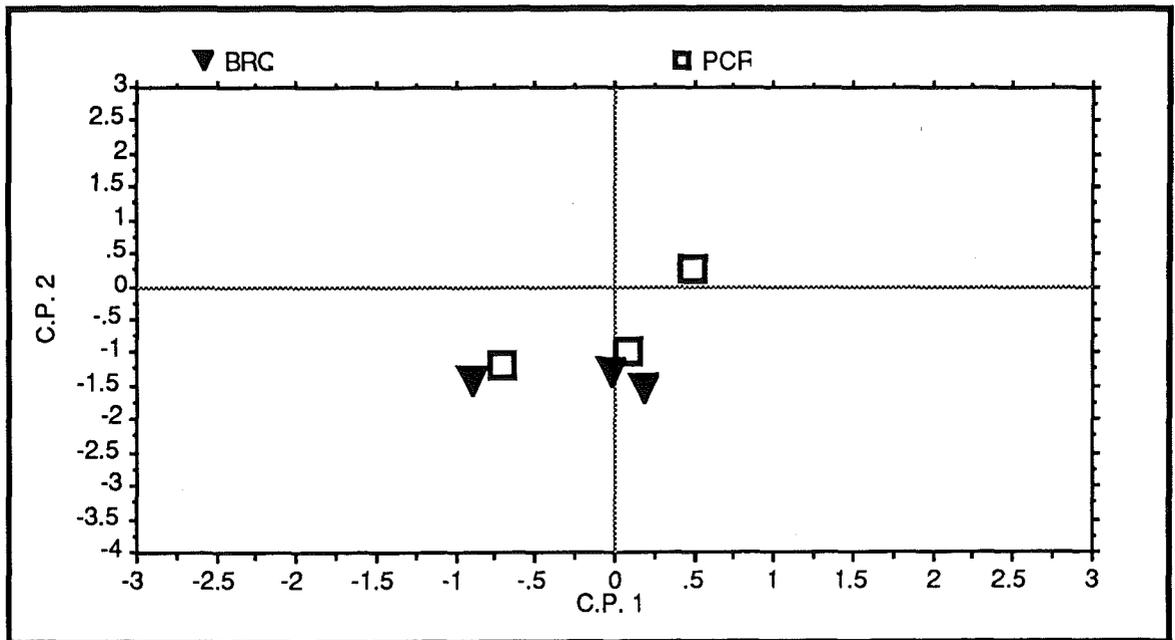
Gráf. 4.3.2.6: Tendencias morfotécnicas de los ítems de tipo PMO y MOM según los componentes principales 1 y 2.

Los artefactos de pequeñas dimensiones con huellas de uso abrasivas (ALS) muestran una tendencia central con puntuaciones próximas a 0 en ambos componentes principales, y se diferencian significativamente de los instrumentos de molienda (gráf. 4.3.2.7). En general quedan caracterizados porque su longitud, su anchura y su grosor son menores, así como por una convexidad menos marcada de las caras reversa, anversa y derecha, que también resultan ser las más alteradas por el uso antrópico. Se trata de cantos que han sufrido un desgaste de las superficies anversa, reversa, derecha e izquierda por procesos abrasivos, lo que ha dado lugar a formas rectas o cóncavas y a dimensiones estrechas y alargadas. Desde el punto de vista de la materia prima, los artefactos de mármol y arenisca forman grupos independientes, mientras que las demás rocas de uso generalizado presentan una mayor variabilidad. Es interesante constatar que los instrumentos especializados definidos como plaquetas perforadas (BRQ) y pulidores (PCR) comparten la misma tendencia morfotécnica (gráf. 4.3.2.8). Esto confirma el carácter abrasivo de estas herramientas, sugerido también por la materia prima utilizada (pizarras y esquistos psamíticos), y da apoyo a las hipótesis funcionales propuestas para estos artefactos en el capítulo 3.

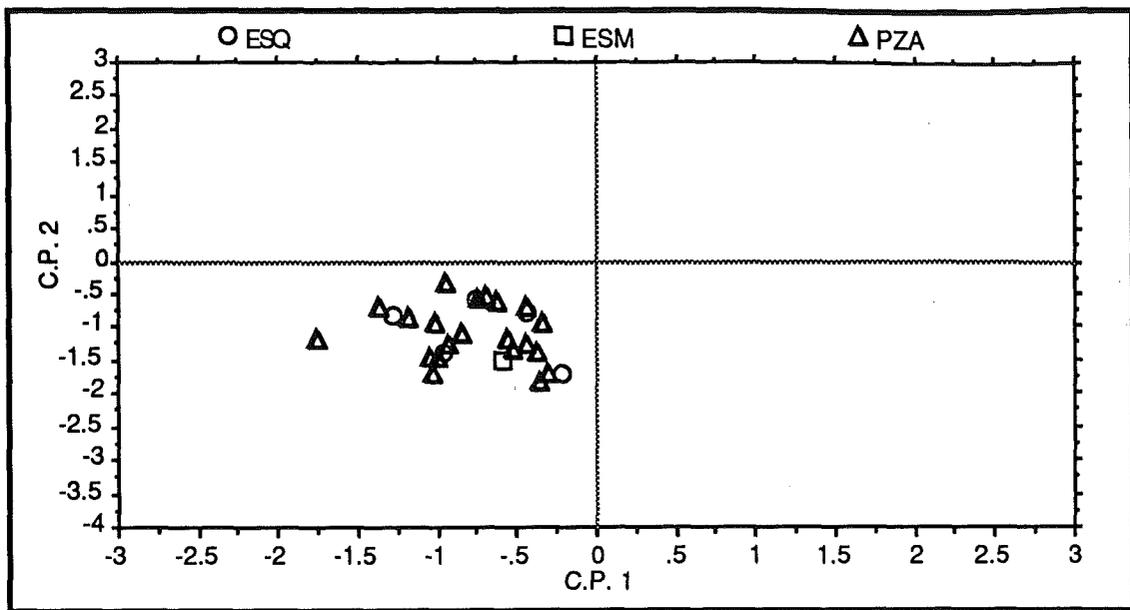
Los artefactos de forma cilíndrica sobre cantos de pizarra con huellas de uso abrasivas en uno o ambos extremos (ALS/STA) también presentan una tendencia próxima a la que muestran los demás artefactos abrasivos (gráf. 4.3.2.9). La similitud de todas las puntuaciones confirma que se trata de uno de los instrumentos líticos más especializados de Fuente Alamo.



Gráf. 4.3.2.7: Tendencias morfológicas de los alisadores según los componentes principales 1 y 2.



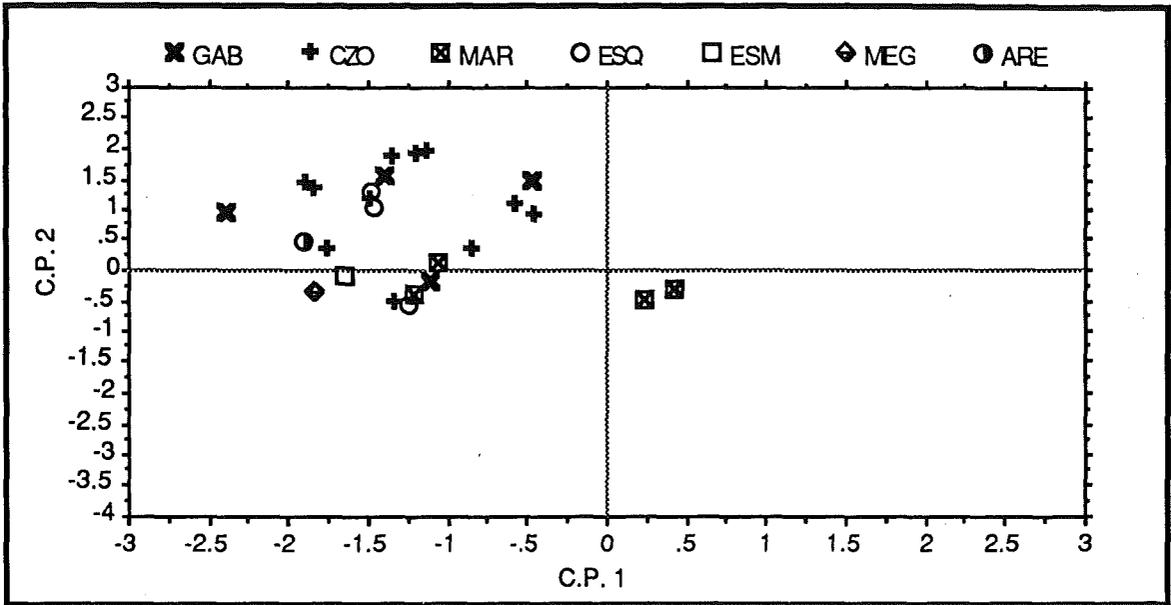
Gráf. 4.3.2.8: Tendencias morfológicas de los PCR y BRQ según los componentes principales 1 y 2.



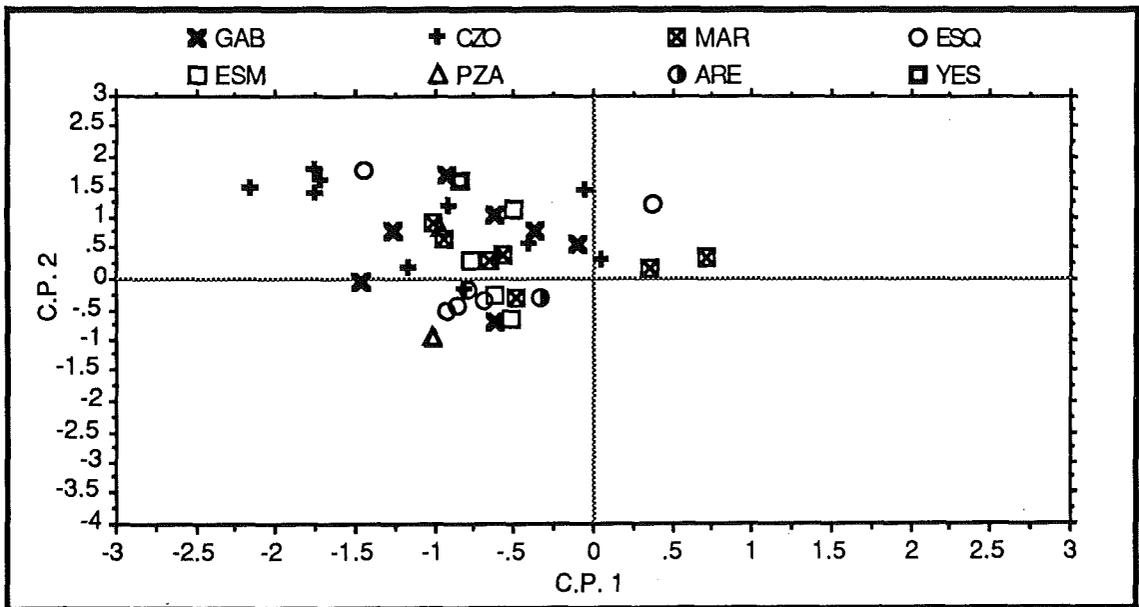
Gráf. 4.3.2.9: Tendencias morfológicas de los alisadores cilíndricos (tipo STA) según los componentes principales 1 y 2.

El grupo de los artefactos de percusión queda diferenciado morfológicamente de los artefactos abrasivos (gráf. 4.3.2.10). La variabilidad interna podría indicar, bien que se trata de artefactos poco especializados, bien que existen varias tendencias. La variabilidad de las puntuaciones manifestada por las diferentes materias primas parece que apoya la primera posibilidad. En conjunto, los componentes principales representan/describen a los percutores como artefactos a los que corresponden las siguientes características: grosor más bien elevado en relación a la longitud y la anchura, y/o uso intenso de los extremos superior e inferior, y/o formas menos convexas en estos extremos que en las demás caras. Se trata, por lo tanto, de clastos redondeados de dimensiones reducidas que han sufrido una fuerte alteración por procesos de percusión en las caras superior e inferior. El desgaste provoca el aspecto más grueso de los clastos. Como cabe esperar, los ítems que presentan tanto huellas de uso abrasivos como de percusión se encuentran a caballo entre las tendencias morfológicas diferenciadas de los percutores y los alisadores (gráf. 4.3.2.11).

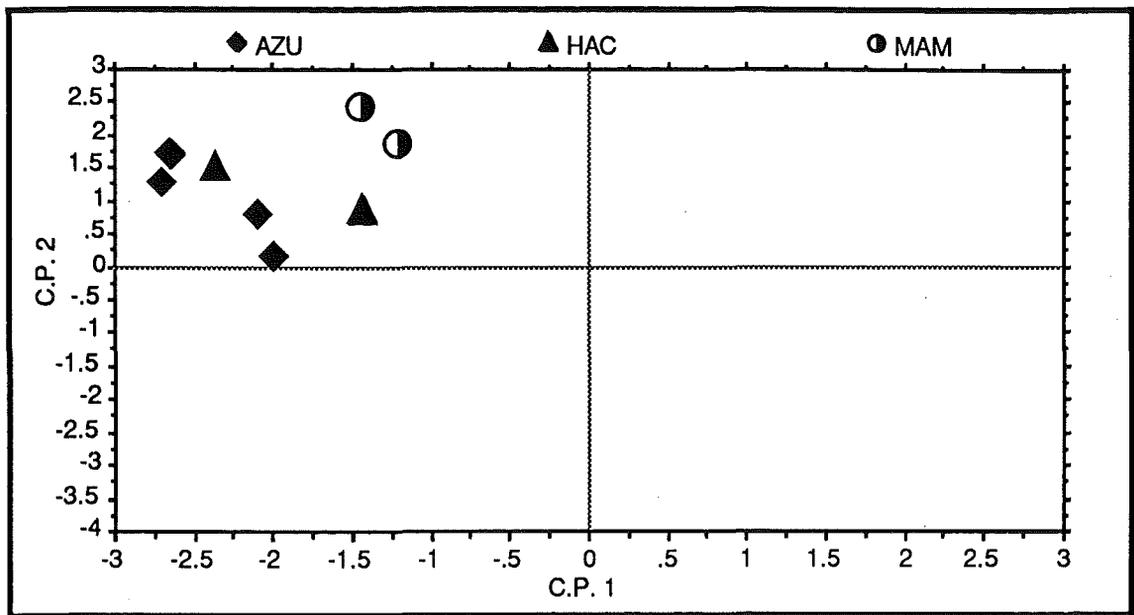
Es interesante observar cómo los artefactos identificados como hachas (HAC), azuelas (AZU) y mazas con ranura de empuñadura (MAM) comparten tendencias morfológicas similares a las manifestadas por los demás artefactos de percusión (gráf. 4.3.2.12). El uso prioritario de micro-gabros para este tipo de artefactos también es común a los percutores.



Gráf. 4.3.2.10: Tendencias morfotécnicas de los percutores según los componentes principales 1 y 2.



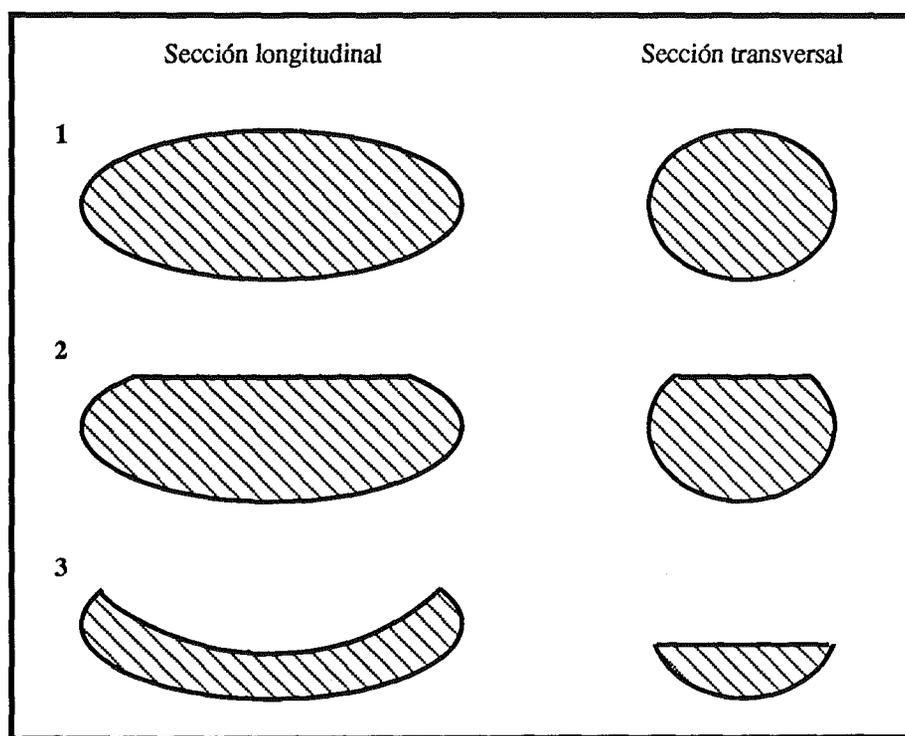
Gráf. 4.3.2.11: Tendencias morfotécnicas de los alisadores/percutores según los componentes principales 1 y 2.



Gráf. 4.3.2.12: Tendencias morfo-técnicas de las azuelas, las hachas y las mazas de minero según los componentes principales 1 y 2.

Uno de los objetos líticos identificados en Fuente Alamo son unos clastos muy redondeados, de dimensiones reducidas, casi exclusivamente de cuarcita (SRS). Siempre hemos dudado de su funcionalidad, dado que, incluso en observaciones microscópicas, no se han podido detectar huellas de uso. En el análisis de componentes principales forman el grupo de puntuaciones más compacto, con valores prácticamente idénticos (gráf. 4.3.2.13). Esto, unido a su escasa variabilidad geológica, hace pensar en la posibilidad de que se trate de materiales pertenecientes al propio substrato del cerro de Fuente Alamo. Los índices de esfericidad apuntan a una formación en ambientes marinos (Leser 1977). El hecho de que prácticamente sólo se conserven cuarzos lechosos sugiere que se trata de una formación antigua, de la que habrían desaparecido otras rocas más endebles. Estas características se ajustan a los materiales observados en la Formación Espíritu Santo, descrita por Völk (1967, 1979) para la zona del Antas y del Almanzora, formación que se sitúa cronológicamente en el Plioceno superior (*supra*). El problema estriba en que las cotas más altas a las que aparecen estos materiales en las estribaciones de las sierras de Almagro y Bédar no superan los 200 m s.n.m.. Que aun así cubriesen la superficie original del cerro de Fuente Alamo sólo se puede explicar por el mayor levantamiento tectónico de la Sierra de Almagro, o por la existencia de formaciones marinas de mayor antigüedad no detectadas hasta el momento en posición original debido a su total desarticulación. La única explicación alternativa es que se recogiesen intencionadamente en la playa actual, realizando una selección muy limitada entre las formas y los materiales disponibles, para lo cual no se encuentra explicación funcional.

asentamiento. Los ítems L-56 y L-224 así lo confirman (FA-Lám. 26 y 39). Tanto uno como el otro presentan, en una de sus caras mayores, huellas de percusión intensa idénticas a las generadas durante los trabajos experimentales por la preparación de una superficie activa plana. L-826 es un ejemplar que se fracturó cuando el proceso de preparación de la cara anversa casi se había terminado (FA-Lám. 9). En los artefactos L-1100 y L-316 se puede observar el estado de los molinos al inicio de su periodo de uso. En el primer caso, la superficie activa sólo abarca una parte de la superficie potencialmente utilizable de la cara anversa, y todavía se aprecian algunas huellas de percusión no eliminadas por las actividades de fricción (FA-Lám. 34). El hecho de que la preparación de la cara anversa se limitase a una parte de la misma indica, una vez más, la tendencia minimizadora de los trabajos de producción. Estas observaciones, unidas a la identificación de toda una secuencia de desgaste diferencial de los molinos, han permitido desarrollar un modelo de la dinámica de producción y uso de los artefactos de molienda desde su apropiación en los depósitos fluviales hasta su fracturación (gráf. 4.3.2.14). Asimismo, se ha observado que la rotura se suele producir en la zona central o ligeramente desplazada hacia uno de los extremos, ya que estos son los sectores que reciben más presión y que presentan mayor desgaste material.



Gráf. 4.3.2.14: Modelo de transformación de los artefactos de molienda (1: clasto natural apropiado; 2: preparación de la superficie activa; 3: desgaste material durante el uso del artefacto).

En aproximadamente el 45% de los casos las caras pasivas del artefacto (reverso, superior, inferior, izquierda y derecha) muestran evidencias de haber sido preparadas en mayor o menor medida por trabajos de percusión. No existen preferencias significativas por ninguna de las

caras. Parece que el objetivo de los trabajos era eliminar irregularidades naturales de los clastos. En menos de un 20% de los casos se han constatado superficies lisas o indeterminadas, dado su mal estado de conservación. En un mismo artefacto se pueden combinar superficies pasivas trabajadas y naturales, lo cual confirma que sólo se realizaban trabajos de preparación si las necesidades técnicas de la producción lo requerían.

En comparación con los molinos, los trabajos de producción de otros artefactos debieron ser de menor importancia, dado que representan una parte pequeña del total de ítems líticos del yacimiento. Se trata, sobre todo, de azuelas y hachas, así como de plaquetas con y sin perforación, pulidores, "mazas de minero" y algunos moldes. Salvo los dos últimos tipos, los demás muestran en sus superficies pasivas huellas abrasivas que confirman que en su producción intervinieron los procesos de trabajo sugeridos en el apartado 3.3. El único artefacto que se puede identificar con seguridad como un molde (L-635), gracias a la observación microscópica de las huellas de uso en la superficie activa, presenta huellas de percusión en las caras pasivas. Su cara anversa fue pulida para obtener una superficie completamente plana. La ranura, destinada a la producción de punzones, tiene un perfil en V, lo que parece indicar que se consiguió incidiendo con un objeto afilado, posiblemente de metal. Las denominadas mazas de minero muestran señales de percusión en las superficies activas y en las ranuras de fijación, si bien las primeras se deben al uso. En un segundo proceso de trabajo las diferentes caras pasivas se regularizaron por procesos abrasivos que no afectaron a la ranura. En algunos casos (*infra*) la nivelación y el pulido se extendió incluso a las caras activas.

Para todo este grupo de artefactos más o menos estandarizados no disponemos de evidencias que indiquen si fueron producidos en el interior del yacimiento. En cualquier caso, los medios técnicos necesarios (superficies abrasivas de gran tamaño, alisadores, percutores, brocas y cuchillos de metal) estuvieron disponibles en ese espacio. No se han encontrado losas de arenisca con las huellas abrasivas características que se derivan del pulido de hachas y azuelas, como la registrada en Almizaraque.

La industria de sílex, estudiada por Gibaja (1994), fue producida por percusión en forma de talla. El predominio de talones planos refleja unos procesos de talla poco elaborados que aprovechan, en lo posible, las superficies corticales o naturales. El bajo índice de corticalidad de las piezas sugiere que los procesos de talla no se llevaron a cabo en el interior del asentamiento. Esto se ve confirmado por la abundancia de piezas retocadas y por la ausencia casi absoluta de restos de talla, fragmentos informes y núcleos. Además, las piezas que no presentan huellas de uso presentan las mismas características morfológicas que los artefactos usados, por lo que parece que se trata de instrumentos de trabajo preparados para reemplazar artefactos agotados. Todo esto sugiere que los útiles de sílex se producían fuera del asentamiento, al que sólo llegaban instrumentos de trabajo (o parte de instrumentos, como los dientes de hoz) terminados. En este sentido cabe retomar uno de los aspectos analizados en el capítulo 3. Allí se plantea que la falta de estandarización de la industria tallada en los asentamientos argáricos debe responder a la desaparición de los trabajos especializados

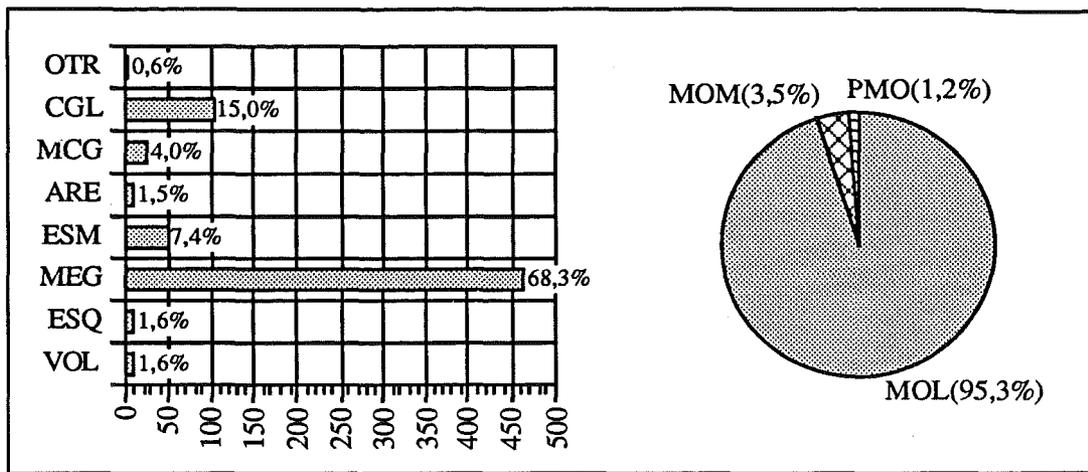
identificados en el periodo calcolítico. Sin embargo, a la luz de los resultados de Fuente Alamo y también de Gatas (*infra*), este cambio técnico no supondría la desaparición de una división del trabajo en torno a la producción de los instrumentos de sílex. Más bien ésta adopta una forma diferente, en la que la distribución de los productos pasa de un nivel intra-comunal a otro inter-comunal.

4.3.2.3. Los grupos funcionales

Una vez identificadas una serie de tendencias morfotécnicas y examinados los procesos de producción de los artefactos líticos, cabe valorarlos desde la perspectiva funcional. Para esto contamos con las descripciones métricas y formales de las superficies activas, que, en combinación con el soporte geológico, permiten establecer posibles tipos funcionales. Como punto de partida hemos agrupado las superficies activas según su pertenencia a: 1. artefactos abrasivos de grandes dimensiones con superficies activas superiores a los 250 cm²; 2. artefactos abrasivos de pequeñas dimensiones con superficies inferiores a los 250 cm²; 3. artefactos percusivos; 4. artefactos de producción estandarizada y/o con superficies activas especializadas. Los tres primeros grupos quedan justificados por las tendencias puestas de manifiesto en el análisis de componentes principales, y el cuarto, por el carácter especializado de la producción y/o uso de las superficies activas. Dado que en este subapartado se analizan los artefactos desde la perspectiva de su participación en los sistemas de producción, los ítems con superficies pertenecientes a varios grupos morfotécnicos (p.e. alisadores/percutores o artefactos con indicios de haber sido reutilizados con otra función) aparecen en todos los subapartados en los que se puedan incluir atendiendo a sus atributos funcionales.

Artefactos con superficies abrasivas de grandes dimensiones

La mayoría de los artefactos que en el análisis de componentes principales se distinguen por sus grandes dimensiones y por la presencia de huellas de uso abrasivas en la cara anversa son molinos. Además, esta misma tendencia morfotécnica la comparten los artefactos con perforación central (MOM) y los cantos rodados de grandes dimensiones destinados a la producción de molinos (PMO). Con respecto al soporte geológico, como ya hemos analizado en el apartado 4.2, Fuente Alamo destaca por una explotación dominante de micaesquistos granatíferos.



Gráf. 4.3.2.15: Material geológico utilizado para los diferentes arteusos y artefactos de grandes dimensiones (N = 678).

/N	\bar{X}	S	MN	MX
LONG/155	378	66	138	655
ANCH/155	191	42	130	363
GROS/155	68	27	24	175

Tab. 4.3.2.5: Valores métricos de los molinos enteros de Fuente Alamo.

Un primer acercamiento a las superficies activas de los molinos de Fuente Alamo se puede realizar a través de la descripción de su forma en los artefactos enteros (n=154). Considerando el perfil transversal (F.ANV.1) y el perfil longitudinal (F.ANV.2) de las caras anversas activas, es posible diferenciar 5 tipos morfológicos. Estos tipos y sus frecuencias de aparición son:

Tipo 1: CX/CV = 73%

Tipo 2: RT/CV = 19%

Tipo 3: CX/RT = 4%

Tipo 4: CV/CV = 3%

Tipo 5: RT/RT = 1%

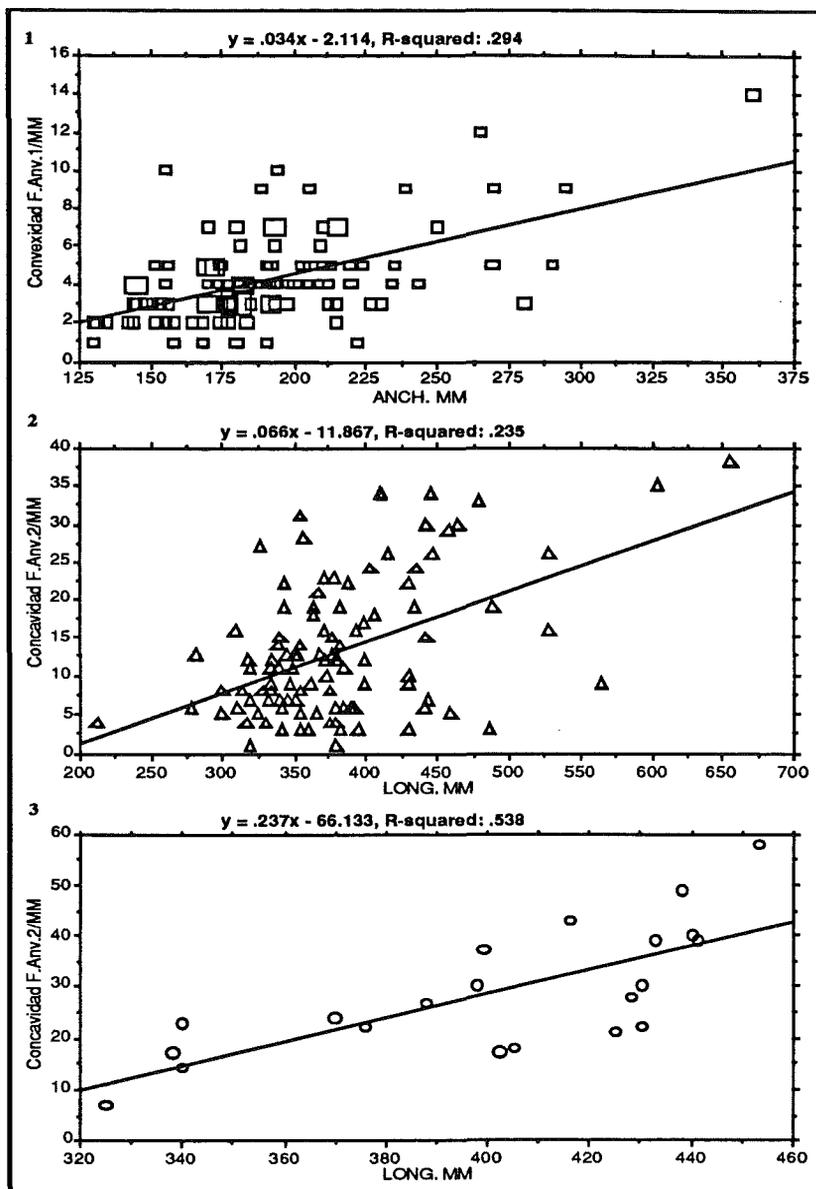
Es interesante observar que la mayoría de los artefactos se agrupan en un solo tipo morfológico, caracterizado por presentar un perfil transversal convexo y un perfil longitudinal cóncavo. Se trata de una alternativa formal que hasta el momento no se había estudiado desde un punto de vista tecnológico, y que no había entrado en los esquemas evolutivos propuestos para explicar el desarrollo de estos instrumentos (ver cap. 3). En el Mediterráneo oriental y en Europa central se conocen desde el neolítico molinos con este tipo de superficies activas (p.e. Runnels 1981; Zimmermann 1988), pero desconocemos su momento de aparición en la Península Ibérica. En cualquier caso, este rasgo es muy escaso en los molinos de Almizaraque

(*supra*). Nuestro programa experimental permitió comprobar sus ventajas técnicas. Al contrario de lo que se pensó en un principio, la convexidad en el eje transversal no supone un mayor deslizamiento del grano de las superficies activas, sino sólo del salvado más ligero, mientras que la harina, más pesada, permanece sobre la superficie de trabajo (ver apdo. 2.3). Frente a molinos de superficies planas o cóncavas, los molinos con eje transversal convexo permiten un procesado más rápido y continuado del grano con mayores índices de aprovechamiento del mismo. El uso dominante de esta alternativa corrobora la preocupación de las comunidades de Fuente Alamo por obtener mayores índices de rendimiento (cantidad de producto por tiempo de trabajo) y aprovechamiento (cantidad de producto por cantidad de desecho) durante los procesos de molienda.

En un segundo nivel de análisis de las superficies activas, el objetivo ha sido comprobar si los tipos morfológicos están correlacionados con grupos petrológicos y métricos. Sólo se han podido considerar los tipos 1 y 2, dado el N muy bajo de las demás formas. En ningún caso se han obtenido valores significativos para los tipos 1 y 2, debido a que las litologías utilizadas y la variabilidad métrica de las superficies activas son prácticamente idénticas.⁵¹ Podemos concluir que las superficies activas de todos los artefactos de molienda, independientemente de su geología y de su tamaño, se ajustan a un patrón morfológico determinado.

Puesto que una de las variables registradas fue el grado de convexidad del perfil transversal y el grado de concavidad del perfil longitudinal (ver METRICA FUNCIONAL del sistema de inventario, apdo. 2.1), es posible profundizar en el nivel de estandarización de las superficies activas. El grado de convexidad, medido en 124 artefactos completos, varía entre 1 mm y 14 mm, mostrando una distribución normal en torno a una mediana de 4 mm y una moda de 4 mm. El valor medio es de 4.339 mm, con una desviación estándar de 2.361 mm. Se ha constatado la relación de la convexidad de la superficie activa con la anchura y el grosor de los artefactos (gráf. 4.3.2.16). En ambos casos los niveles son altamente significativos ($R^2 = 0.294$; $p = 0.0001$; $R^2 = 0.247$; $p = 0.0001$), sobre todo si se tienen en cuenta la escala milimétrica a la que estamos trabajando.

⁵¹ Los índices de probabilidad son: $p = 0.0625$ para los grupos geológicos, $p = 0.74$ para la longitud y $p = 0.27$ para la anchura de las superficies activas.



Gráf. 4.3.2.16: Relación entre 1. convexidad y anchura, 2. concavidad y longitud, 3. concavidad y longitud en molinos de tipo REP.

Por el contrario, la concavidad de las superficies activas en el eje longitudinal parece que se comporta de forma más variable. Las 128 mediciones tomadas en artefactos completos dan un valor medio de 15.852 mm con una desviación estándar de 11.096 mm. Los valores varían entre 1 mm y 58 mm, con una mediana de 13 mm. El hecho de que la moda se encuentre en 6 mm indica que no se trata de una distribución normal. Se ha observado una única relación significativa ($R^2 = 0.2$; $p = 0.0001$) que se establece con respecto a la longitud de las superficies activas (gráf. 4.3.2.16). Sin embargo, los índices de regresión mejoran si se distinguen los molinos de extremo engrosado (REP) del resto de los artefactos. La secuencia de puntuaciones más vertical representa a los molinos de tipo REP, con un índice de regresión de $R^2 = 0.538$. La curva de regresión del grupo mayoritario de molinos sin engrosamiento

presenta una pendiente menor, pero también mejora su índice de regresión ($R^2 = 0.235$).

El desarrollo de la concavidad y de la convexidad de la superficie activa parece corresponder a determinadas pautas de uso y de mantenimiento de los artefactos. La relación entre concavidad y longitud es coherente con el modelo de transformación morfológica del molino a lo largo de su vida de uso (Gráf. 4.3.2.14), dado el mayor desgaste material de la zona central. No parece que se considerase un factor relevante para las condiciones técnicas de la molienda, como pone de manifiesto la variabilidad métrica observada en cuanto a los índices de concavidad. Sobre todo los molinos con uno o dos extremos engrosados son el resultado previsible de un escaso o nulo mantenimiento de la cara anversa. Sin embargo, en la mayoría de los artefactos parece que se aprecia una relativa preocupación por limitar el desarrollo de superficies demasiado cóncavas, bien por un uso más homogéneo de toda la cara anversa, bien por la eliminación periódica de los extremos más elevados. Por otra parte, el índice de convexidad del perfil transversal, bastante más estandarizado, se explicaría por el mantenimiento regular de la superficie activa de los molinos. El uso prolongado e intenso de estas herramientas provocaría una variabilidad morfométrica mayor que la observada y una paulatina nivelación de la convexidad de la superficie activa, como se documenta en la mayoría de los artefactos líticos con señales abrasivas. El desgaste material se contrarrestaría con la preparación periódica de las superficies activas. De esta forma también se explica la relación positiva entre grosor y convexidad. Con grosores inferiores a 50 mm el acondicionamiento por percusión de la superficie activa supondría un riesgo de fracturación considerable, y molinos más gruesos suelen corresponder también a artefactos más anchos.

Las pautas morfotécnicas y funcionales observadas confirman los resultados alcanzados en los trabajos de experimentación. El estado de las superficies activas no se explica como consecuencia de los procesos de trabajo, sobre todo si tenemos en cuenta el escaso número de alisadores con longitudes superiores a la anchura máxima de los molinos. Esta relación entre anchura del molino y longitud del alisador se suele considerar la causa de la formación de superficies convexas (p.e, Zimmermann 1988). Por otra parte, el uso de manos de madera produce un desgaste material en las superficies activas menor al de los artefactos de piedra. Todo esto nos hace pensar que las superficies activas de los artefactos de molienda fueron preparadas primero por percusión y después por abrasión con el fin de mejorar las condiciones técnicas de los instrumentos de trabajo. Además, las diferencias entre la convexidad transversal y la concavidad longitudinal en cuanto a su variabilidad métrica invalidan la hipótesis de que los molinos se pudiesen haber utilizado indistintamente como parte fija y móvil, que se planteó como una de las posibles explicaciones de la ausencia de muelas móviles adecuadas.

Los distintos acercamientos a los restos materiales y la aplicación de diferentes metodologías apuntan a un sistema de producción bastante más especializado y complejo de lo que cabría esperar en el contexto de las comunidades prehistóricas del Mediterráneo occidental. El análisis multivariante ha mostrado la existencia de una tendencia morfotécnica diferenciada de todas las demás, con una concentración central de puntuaciones individuales. El análisis morfométrico de las superficies activas ha permitido definir el grado de normalización del uso y

del mantenimiento de los artefactos. Las huellas de uso observadas mesoscópicamente en una muestra de molinos también confirman que se trata de un instrumento de trabajo especializado. Queda por comprobar estos resultados a la luz del comportamiento métrico y geológico de los útiles. Como hemos visto en el apartado 3.3, las diferencias funcionales de los artefactos de molienda se pueden reflejar en el uso de materias primas diversas y/o en la variación métrica.

Como cabía esperar a partir de los resultados previos, la variabilidad métrica de los molinos de Fuente Alamo se ajusta a una distribución normal. Esto indica la ausencia de grupos métricos. La marcada regularidad de los valores métricos indica la ausencia de grupos, y se ajusta más a una tendencia estandarizada de los artefactos. Por otra parte, sólo se han podido constatar valores similares en el caso de los molinos del heládico reciente III (correspondiente al Periodo III/IV de la Península Ibérica en la sistematización de Castro, 1992) procedentes de Micenas y Tirinto, donde sobre una muestra de ocho artefactos se ha obtenido una longitud media de 370 mm y una desviación estándar de 56 mm. Los artefactos griegos de periodos anteriores son más pequeños, y también menos uniformes. Los 15 molinos conocidos del heládico medio, contemporáneo a El Argar, presentan una longitud media de 319 mm y una desviación estándar de 56 mm (datos extraídos de Runnels, 1981). De acuerdo con la información bibliográfica, el único ejemplo de producciones más estandarizadas que las de Fuente Alamo (considerando la relación entre el N y la desviación estándar) lo proporcionan los metates usados en la actualidad por las comunidades campesinas de Guatemala. Sin embargo, en este caso se trata de producciones tradicionales, pero sometidas a una economía de mercado e implementadas con tecnologías más modernas (Hayden 1987).

Tampoco hemos podido apreciar diferencias métricas significativas entre artefactos con diferentes tipos de superficies activas (*supra*). Los valores métricos presentados por los tipos 1 y 2 son casi idénticos, incluso en cuanto a la desviación estándar. Los ejemplares de los demás tipos son demasiado escasos como para poder analizarlos desde esta perspectiva. Sí se han constatado diferencias significativas a partir de la correlación métrica entre grupos geológicos (gráf. 4.3.2.17). Mientras que las diferencias calculadas por el test de T de dos colas con respecto a la longitud de los artefactos de diferente materia prima no alcanzan el nivel de significación requerido, cuando se trata de la anchura, el micaesquisto granatífero destaca con claridad frente a las otras rocas:

$$\begin{aligned} \text{MEG/ESQ: } t &= -2.05; \text{ GL} = 118; & p &= 0.043 / \\ \text{MEG/MCG: } t &= -2.93; \text{ GL} = 120; & p &= 0.004 // \\ \text{MEG/CGL: } t &= -5.22; \text{ GL} = 127; & p &= 0.0001 /// \end{aligned}$$

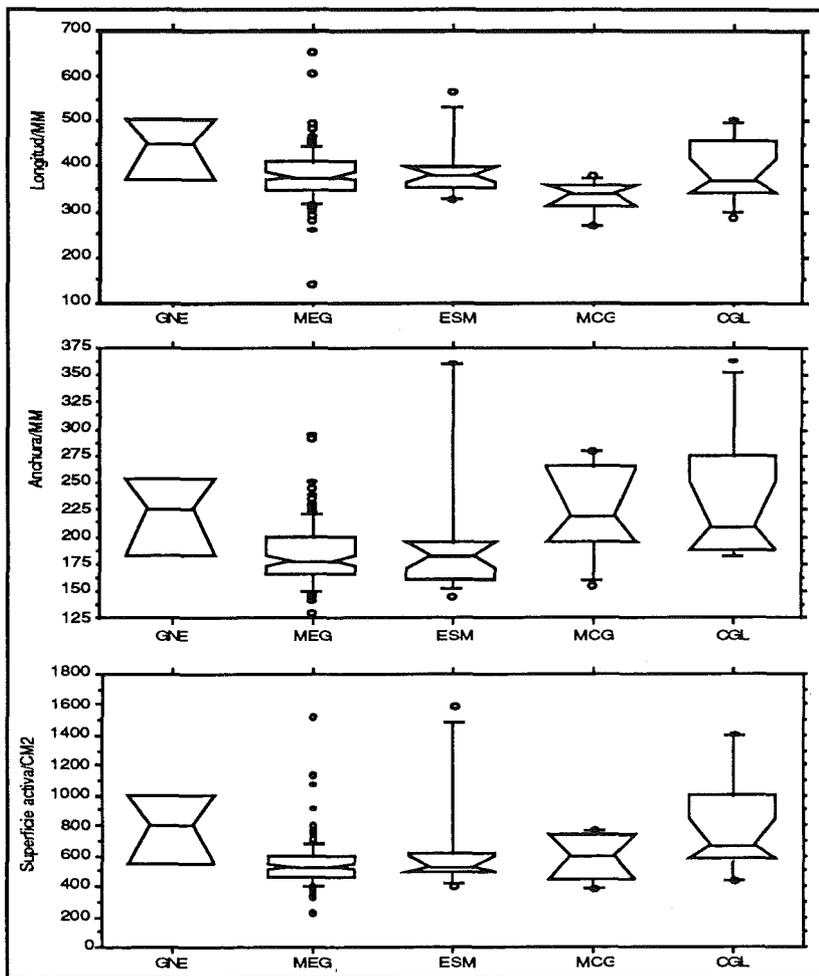
Los molinos de esta geología son más estrechos que los de las otras, y también están mucho más estandarizados ($x = 183$; $s = 30$), aun siendo el grupo mayoritario.⁵² Pautas similares se observan, asimismo, en cuanto al tamaño de las superficies activas:

$$\text{MEG/ESQ: } t = -2.56; \text{ GL} = 118; \quad p = 0.012 /$$

⁵² Con respecto a su anchura menor, hay que tener en cuenta que en los procesos de producción de los artefactos de molienda se suele modificar el grosor de los cantos naturales. Por tanto, la relación longitud/anchura de los molinos de micaesquisto granatífero respondería a factores naturales. Concretamente, la estructura plano-linear de los clastos de esta litología determinaría el modelado de formas más alargadas por el transporte fluvial.

MEG/CGL: $t = -3.91$; $GL = 127$; $p = 0.0001$ ///

Estos resultados sugieren que los conglomerados podrían compensar un rendimiento menor, contrastado por los análisis experimentales (ver apdo. 2.3), con superficies algo más grandes. En cualquier caso, el hecho más destacado es el grado de estandarización de los artefactos de micaesquisto granatífero, que queda claramente de manifiesto si tenemos en cuenta que estos representan el 75% de los molinos, mientras que los conglomerados y microconglomerados no llegan a formar más del 13% de la muestra. En cuanto a la longitud, se observa una variabilidad media mucho menor entre los molinos de micaesquisto granatífero, que en el caso de los conglomerados. Todo esto se ajusta a las pautas materiales esperadas en una situación de selección, producción y mantenimiento normalizado de los instrumentos de trabajo, lo que sugiere que los molinos participaron en procesos de producción especializados en términos no solo técnicos, sino también sociales. Como hemos indicado en el capítulo 1, para confirmar esta dimensión social del trabajo y profundizar en ella es necesario conocer las variables espacio-temporales de los procesos de producción.



Gráf. 4.3.2.17: Distribución percentilica de la longitudes, anchuras y áreas de las superficies activas de molinos de diferentes geologías (GNE: esquistos psamíticos, MEG: micaesquistos psamíticos con granates; ESM: micaesquistos psamíticos; MCG:

microconglomerados; CGL: conglomerados).

Pero antes es preciso detenerse en los artefactos de molienda con uno o ambos extremos engrosados (MOL, tipo REP), con el fin de determinar si se trata de un tipo funcional diferenciado de los demás artefactos abrasivos de grandes dimensiones. La materia prima utilizada en este caso es casi siempre micaesquisto granatífero. El análisis de componentes principales había mostrado que, en cuanto a las variables morfotécnicas generales, no se trata de una clase de artefactos diferenciada del conjunto de molinos de Fuente Alamo. Las formas de las caras activas también se ajustan al patrón convexo/cóncavo dominante (tipo funcional 1). Sin embargo, dentro del grupo de molinos de micaesquisto granatífero, el tipo REP presenta unos valores métricos diferentes. Por medio del test de T de dos colas se obtienen las siguientes niveles de significancia:

Long.: $t = 2.01$; $GL = 114$; $p = 0.047 /$
 Anch.: $t = -1.61$; $GL = 114$; $p = 0.11$
 Gros.: $t = -0.91$; $GL = 114$; $p = 0.364$

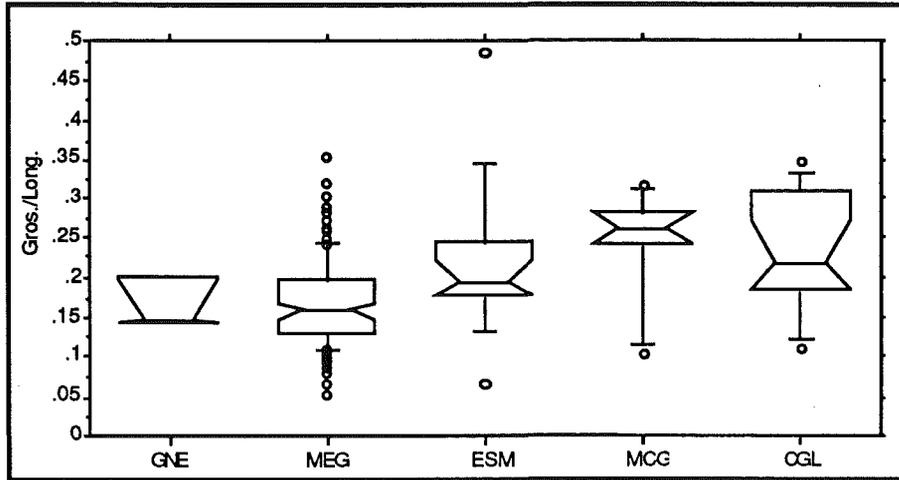
/N	\bar{X}	S	MN	MX
LONG/20	404	37	325	453
ANCH/20	175	22	144	222
GROS/20	57	16	35	90

Tabla. 4.3.2.6: Valores métricos de los molinos tipo REP.

Sobre una muestra de 20 ítems, los artefactos tienden a ser 40 mm más largos y 8 mm más estrechos que el resto de los molinos granatíferos, aunque sólo las diferencias de longitud son significativas. Es interesante constatar que la zona no utilizada en uno de los extremos de la cara anversa de los molinos de tipo REP, mide entre 40 y 50 mm. Por lo tanto, teniendo en cuenta la longitud de estos artefactos, la existencia de una elevación en el extremo no tiene ninguna importancia en su rendimiento, ya que el área de la superficie activa es la misma que en los molinos sin elevación. De esta forma queda enfatizado todavía más el uso preferente de superficies activas de entre 330 y 400 mm de longitud, y de 150 a 190 mm de ancho, con formas CX/CV. Dimensiones superiores de los artefactos no implican una superficie activa mayor. Estas parecen estar ajustadas a las necesidades técnicas de la producción y/o a las posibilidades del/de la trabajador/a para utilizar de forma efectiva una superficie activa. Se confirma, por lo tanto, la existencia de un procesado de grano altamente normalizado, en el que la única variabilidad aceptada podrían ser las diferencias físicas de los/as propios/as trabajadores/as.

Las formas de utilización de los artefactos no quedan reflejadas sólo por las morfometrías o

por las huellas de uso en la superficies activas, sino también por su desgaste. Un indicador de la intensidad de uso es el grosor de los molinos, ya que los sucesivos episodios de molienda y mantenimiento suponen una pérdida de material. Hemos utilizado la relación entre longitud y grosor de los artefactos enteros como índice de desgaste de los mismos.



Gráf. 4.3.2.18: Índices de desgaste (grosor/longitud) de artefactos enteros calculados para diferentes grupos de rocas.

Los valores calculados por el test de T no muestran diferencias significativas para ningún grupo de rocas, salvo para los molinos de micaesquisto granatífero en relación a las siguientes litologías:

ESM: $t = -3.30$; $GL = 128$; $p = 0.001 //$

MCG: $t = -3.33$; $GL = 116$; $p = 0.001 //$

CGL: $t = -3.76$; $GL = 127$; $p = 0.0001 ///$

Por lo tanto, se observa que los artefactos con contenido granatífero no sólo son los molinos de producción y mantenimiento más estandarizado, sino también aquellos que se utilizaron con más intensidad en el asentamiento, sufriendo un desgaste mayor que todos los demás tipos de rocas. En términos económicos podemos concluir que no sólo su valor social, sino también su valor de uso era superior al de los demás artefactos. Estos resultados ponen de manifiesto el error metodológico en el que se ha incurrido en algunos estudios (p.e., Runnels 1981) al considerar los cambios en las dimensiones de los molinos como indicio del aumento y reducción del volumen de cereal procesado y del grado de estandarización de la producción. En yacimientos neolíticos y calcolíticos de Europa central y mediterránea se pueden encontrar grandes artefactos de molienda (apdo. 3.3), pero no hay evidencias de que su uso hubiese alcanzado un alto de grado de especialización en el procesado de cereal por encima del ámbito doméstico. Para poder aproximarnos a los sistemas de producción es necesario analizar el artefacto en sus distintas dimensiones, más que reducir de forma apriorística una de ellas a variables economicistas.

Una vez analizadas las características morfotécnicas y funcionales de los molinos surge la

cuestión de la evolución de las condiciones técnicas de la molienda durante los cerca de 1000 años de ocupación prehistórica de Fuente Alamo. En el apartado 4.2. se ha puesto de manifiesto la ausencia de cambios en cuanto a la explotación de materias primas. En el caso de los horizontes III/IV y V, el número de artefactos permite determinar el nivel de significación de las diferencias cronológicas con respecto a los principales litologías. El resultado ($\text{Chi}^2 = 2.371$; $\text{GL} = 4$; $p = 0.673$) confirma que entre la ocupación argárica y post-argárica no hay cambios en lo que se refiere a la selección de materias primas destinadas a la producción de artefactos de molienda.

Hemos intentado determinar si los distintos horizontes presentan rasgos peculiares en cuanto a la forma de la superficie activa de los molinos (tipos funcionales). Los valores calculados por medio de Chi^2 no muestran diferencias significativas entre las sucesivas ocupaciones argáricas, en las que predominan los perfiles convexos en el eje menor. Las únicas variaciones con índices significativos se han detectado entre los horizontes argáricos III y IV y el periodo post-argárico, y se refieren a los artefactos de perfiles convexos (tipos funcionales 1 y 3) y rectos (tipos funcionales 2 y 5):

$$\text{Chi}^2 = 5.83; \text{GL} = 1; p = 0.0158$$

En los molinos post-argáricos son más frecuentes las superficies activas rectas que en el periodo anterior. Más arriba hemos planteado que las formas convexas de los ejes menores de las superficies activas de estos instrumentos no son resultado del uso, sino del mantenimiento intencionado del artefacto para mejorar su rendimiento. En consecuencia, se podría deducir que las tareas de mantenimiento de los artefactos post-argáricos son menos frecuentes o sistemáticas y, por lo tanto, que el rendimiento de estos es ligeramente inferior. Este resultado se ajusta a las diferencias en cuanto a la organización de los medios de producción en el interior de las unidades estructurales de los diferentes periodos, como veremos más adelante. También la mayor presencia en los niveles post-argáricos de molinos con extremos engrosados por falta de mantenimiento (MOL/REP), aunque no llega a ser significativa en términos estadísticos, podría ser indicio de una preparación menos cuidadosa de estos artefactos después de 1550 cal ANE.

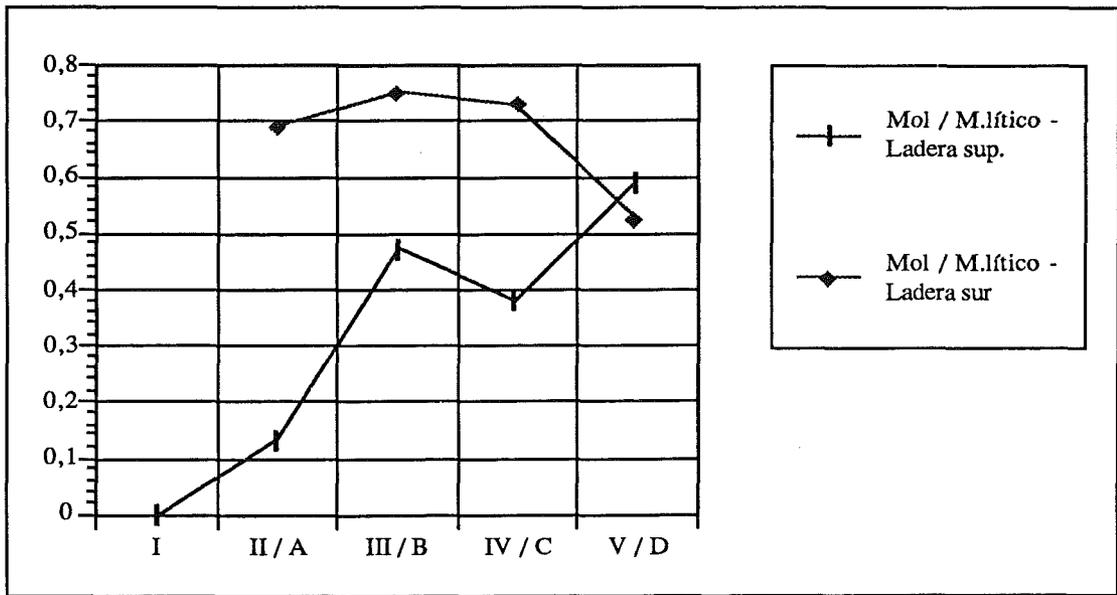
Para comprobar las variaciones cronológicas de los valores métricos de los instrumentos de trabajo se ha elegido el test de T de dos colas. Se consideraron la longitud, la anchura, el grosor, los índices de desgaste y los tamaños de la superficie activa de los artefactos de molienda, y sólo se obtuvieron resultados significativos en los casos siguientes:

Longitud HIII/HV:	$t = -2.49$; $\text{GL} = 21$;	$p = 0.021$ /
Grosor HIII-IV/HV:	$t = -2.37$; $\text{GL} = 34$;	$p = 0.024$ /
Longitud HIII-IV/HV:	$t = -2.42$; $\text{GL} = 33$;	$p = 0.021$ /
Sup.Act. HIII-IV/HV:	$t = -2.46$; $\text{GL} = 36$;	$p = 0.019$ /
Sup.Act. HIII/HV:	$t = -2.29$; $\text{GL} = 22$;	$p = 0.032$ /

Estos valores sugieren que del horizonte III al V se produce un aumento gradual de la longitud de los artefactos y del tamaño de las superficies activas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que se dispone de pocos datos para cada horizonte. El hecho de que los valores

medios del periodo post-argárico sean altos se puede explicar por la mayor frecuencia de molinos con extremos engrosados. El desgaste más intenso de los artefactos se produce durante el horizonte IV, aunque también en este caso, dada la variabilidad de los valores de los molinos post-argáricos, las diferencias no son muy significativas. Si se consideran los índices de desgaste (grosor/longitud), las diferencias se convierten en insignificantes. Estos resultados implican que en el caso de Fuente Alamo nos encontramos ante una situación de estabilidad tecnológica, que se mantiene durante todo el periodo argárico y post-argárico. Con respecto a este último momento sólo cabe sugerir que existe una menor preocupación por mantener las condiciones morfológicas de los instrumentos y sus superficies activas. En cuanto a los posibles cambios cuantitativos de la producción, sólo se podrán considerar a partir del análisis de los espacios de ocupación, dado que hasta el momento no contamos con un patrón de referencia frente al cual evaluar el aumento o la reducción del volumen de instrumentos de trabajo por periodo.

Para poder analizar los cambios cuantitativos de la producción lítica es necesario contar con un patrón absoluto de referencia frente al cual evaluar el volumen de instrumentos utilizado en cada momento de ocupación. A falta de este tipo de información, podemos realizar una valoración semi-cuantitativa, comparando el número de molinos con el total de artefactos líticos recogidos.



Gráf. 4.3.2.19: Ratio entre superficies activas con huellas de uso para molienda y total de superficies activas por fases de ocupación en la zona alta y en la ladera sur de Fuente Alamo.

La datación de los materiales se ha realizado considerando su adscripción a los distintos *horizontes* en el sector superior, y a las sucesivas *ocupaciones* en la ladera sur del yacimiento (*infra*). Los datos disponibles sugieren que, en los momentos iniciales (c. 2300-2100 cal ANE), la ladera sur de Fuente Alamo todavía no se había aterrizado y urbanizado, y que en las

unidades estructurales de la zona superior las actividades de molienda tenían poca importancia. Esta tendencia se mantiene durante el horizonte II de la zona alta, momento en que se ocupa toda la ladera sur. En ella, la importancia de los instrumentos de molienda en el conjunto de los artefactos líticos es muy superior a la documentada en la ocupación contemporánea de la cima. A lo largo de la temporalidad argárica, estos valores altos de la ladera se mantienen o incluso aumentan ligeramente. En la zona alta, el número de molinos experimenta un fuerte aumento alrededor de 1950 cal ANE, alcanzando unos índices de dominación que parece que se reducen hacia el final argárico.

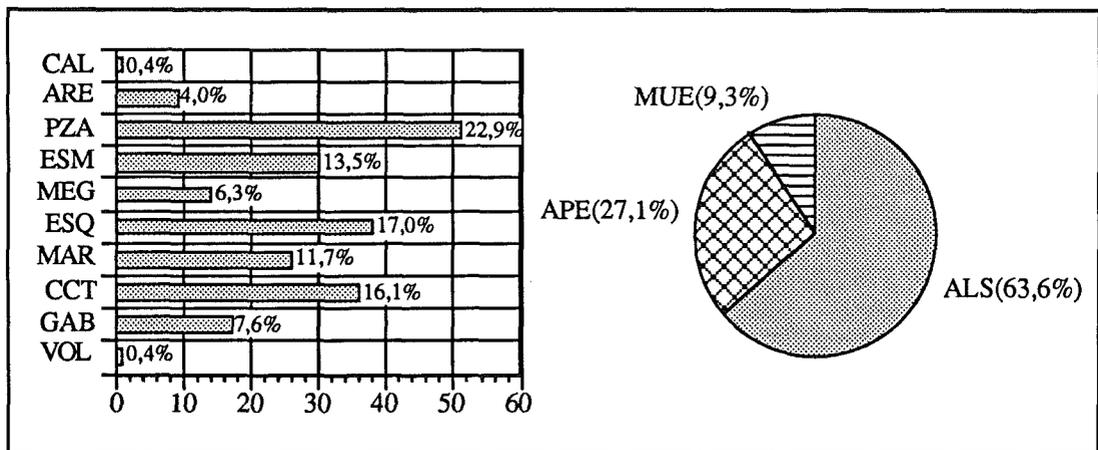
Estos datos muestran la existencia de diferencias entre los dos sectores del asentamiento que, como veremos en el siguiente subapartado, también se distinguen en cuanto a sus estructuras arquitectónicas y funerarias (gráf. 4.3.2.19). En la ladera sur, el porcentaje de instrumentos de molienda con respecto al total de artefactos líticos es el más elevado de los registrados hasta el momento en los asentamientos argáricos estudiados. En Gatas, por ejemplo, el índice más alto obtenido para la ocupación argárica corresponde a la fase argárica final IVc, y es de 0.26 (*infra*). La importancia de los molinos en el conjunto de los medios técnicos presentes en las estructuras de la ladera sur sugiere que nos encontramos ante unos espacios de producción especializados. Su análisis detallado permitirá profundizar en la comprensión de las actividades realizadas en este sector.

La evaluación semi-cuantitativa de los instrumentos de molienda también indica que la ocupación argárica se caracteriza por la falta de estabilidad en el número de herramientas disponibles. En la zona alta son más marcados los cambios durante el periodo argárico, que entre este y el asentamiento post-argárico (gráf. 4.3.2.19). Por otra parte, en el periodo post-argárico los valores correspondientes a los espacios de ocupación de la zona alta y de la ladera sur son similares, lo que sugiere que se produjeron modificaciones en el grado de especialización productiva y/o en la división del trabajo existentes en los momentos anteriores. También en este caso el análisis de los espacios de producción permitirá profundizar en estos aspectos.

Artefactos con superficies abrasivas de pequeñas dimensiones

Los artefactos abrasivos de tamaño más reducido que los instrumentos de molienda se distinguen de estos últimos tanto en la clasificación sintética, como en el análisis de componentes principales. La mayoría de estos materiales se pueden definir como alisadores (ALS), aunque pueden presentar también huellas de uso originadas por percusión (APE). Asimismo, los trabajos etnográficos y arqueológicos han dado a conocer cómo, durante el procesado de cereal, se pueden utilizar artefactos líticos abrasivos que funcionan como parte móvil sobre el molino (MUE). Dependiendo de la tecnología empleada para moler, la forma de estos instrumentos varía, ya que se debe de garantizar que entre las superficies activas de las partes fijas y las móviles exista una correspondencia morfométrica. En este sentido, las formas de las superficies activas de los molinos de Fuente Alamo, cóncavas en el eje longitudinal y convexas o rectas en el eje transversal, implican que los instrumentos móviles, que se

desplazan en perpendicular al eje mayor del molino, deben presentar el mismo perfil en la cara anversa o reversa, y deben tener una longitud similar o superior a la anchura de los molinos (ver también apartados 2.3 y 3.3). Por otra parte, la utilización de estas herramientas con dos manos es más cómoda y efectiva si su longitud se aproxima a los 19 cm. Dada la escasez de artefactos que se ajusten a estos parámetros, hemos incluido en la categoría MUE todos aquellos instrumentos abrasivos de más de 12 cm de largo y 5 cm de ancho con superficies activas tendentes a la horizontalidad. Aun así, en el caso de Fuente Alamo, donde se ha documentado un total de 225 instrumentos abrasivos de pequeñas dimensiones, no ha sido posible incluir más de 21 ítems en esta categoría. Con frecuencia se trata de molinos fracturados y reutilizados. Si tenemos en cuenta que, hasta el momento, en el yacimiento se han inventariado más de 500 molinos y se han encontrado más de 2000, resulta evidente que en el registro arqueológico falta un tipo de instrumento imprescindible en los procesos de producción del asentamiento. En el capítulo 2, apartado 2.3, hemos comprobado por medio de análisis experimentales, y hemos contrastado a través de análisis funcionales de los artefactos prehistóricos, que las manos argáricas debieron ser de maderas duras.



Gráf. 4.3.2.20: Material geológico y tipos de artefacto dimensiones reducidas con huellas de uso abrasivas (N = 225, de los cuales 223 han podido ser clasificados geológicamente).

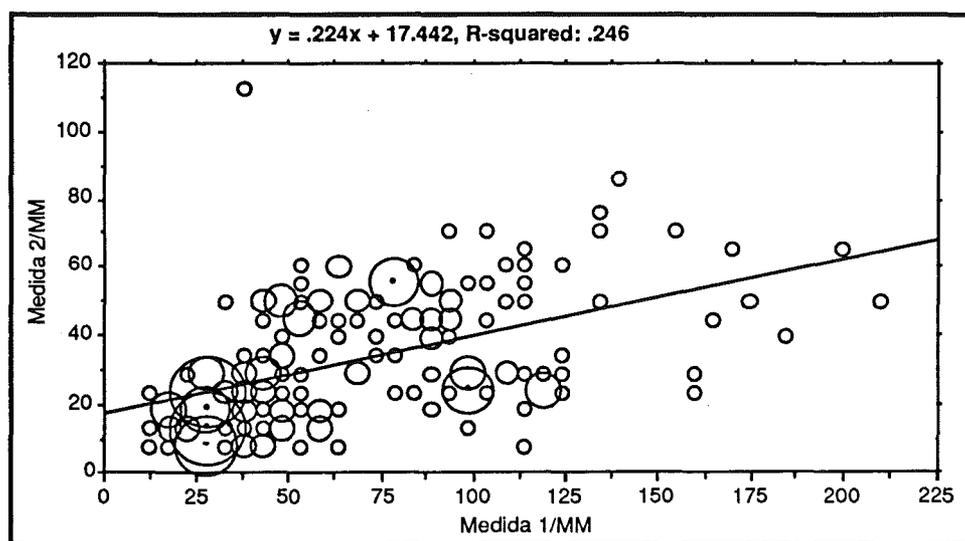
/N	\bar{X}	S	MN	MX
LONG/116	132	51	33	279
ANCH/116	59	25	16	167
GROS/116	34	16	8	82

Tabla 4.3.2.7: Valores métricos de los artefactos abrasivos de pequeñas dimensiones conservados enteros.

Los artefactos de este grupo emplean como soporte una gran variedad de litologías, aunque

destacan las rocas metamórficas. Además de pizarras (PZA), se utilizaron sobre todo esquistos psamíticos y metapsamitas micáceas (ESQ), y esquistos micáceos (ESM). A continuación se sitúan los cuarzos y las cuarcitas (CCT) y los mármoles (MAR). Los micro-gabros (GAB) y las areniscas (ARE) son de uso minoritario. Cada uno de estos materiales posee una dureza y un poder abrasivo diferentes, lo cual es importante a la hora de analizar la función de los artefactos. En la mayoría de los casos se trata de cantos rodados cuyas formas de extracción ya hemos analizados (*supra*). El conjunto de útiles de Fuente Alamo se ajusta a las pautas métricas, formales y geológicas determinadas a partir de la información bibliográfica para el el grupo de materiales definido como alisadores (apdo. 3.3). El número de estas herramientas indica que los procesos abrasivos con clastos de litologías diversas constituyeron una actividad productiva frecuente en los asentamientos del periodo argárico y post-argárico. Es necesario profundizar en la identificación de estas actividades y en su grado de especialización.

Dado que, utilizando el análisis multivariante, resulta difícil distinguir tendencias morfométricas entre los artefactos abrasivos pequeños (a excepción del tipo STA), hemos centrado el análisis en los tipos de superficies activas. Con este fin hemos tomado en consideración las descripciones métricas y formales de todas las zonas usadas, así como el soporte geológico de los útiles. Una vez identificados los grupos funcionales, estos se han caracterizado por medio de observaciones microscópicas de las huellas de uso. De las 273 superficies activas constatadas en Fuente Alamo, 180 han permitido registrar todas las características morfológicas, métricas y geológicas.



Gráf. 4.3.2.21: Dimensiones de las superficies con huellas de uso producidas por abrasión.

En primer lugar, se ha procedido a identificar tendencias métricas. Algunas de las agrupaciones que se observan podrían corresponder a tipos funcionales (gráf. 4.3.2.19). Para profundizar en esta posibilidad se ha realizado un análisis de componentes principales que incluye los valores métricos y formales de las superficies activas. Las tendencias morfométricas

quedan reflejadas por dos componentes, que dan cuenta del 72% de la varianza de la muestra. Las puntuaciones obtenidas para cada superficie se han correlacionado con los grupos geológicos, lo que ha permitido distinguir seis tipos funcionales que se diferencian de forma significativa. Un 23% de las superficies activas no se han podido adscribir a ninguno de estos tipos, y muestran la enorme variabilidad de los trabajos de tipo abrasivo. Cabe esperar que con un número de datos mayor se puedan identificar nuevos tipos funcionales, así como confirmar los ya existentes.

Grupo funcional 1:

Situación: Generalmente en los extremos superior e inferior.

Morfología: CX/CX

Métrica: Med.1 = 10-40 mm; Med. 2 = 5-30 mm

Soporte geológico: Pizarras y esquistos. Es decir, materiales blandos pero que no se caracterizan por un poder abrasivo elevado.

Artefactos: Estas huellas de uso se han observado prácticamente en todos los alisadores clasificados como STA (ver apdo. 3.3.) por ser artefactos cilíndricos, alargados y estrechos. Los artefactos de este tipo han aparecido en abundancia en todos los horizontes de Fuente Alamo.

Observación microscópica: Las huellas de uso suelen ser idénticas en todos los ítems. Las superficies presentan un aspecto escarchado y brillante, y son lisas pero no rectas. Todos los granos han sufrido nivelación o redondeamiento. Aparecen estrías finas, casi siempre longitudinales al eje mayor de la superficie correspondiente. En ocasiones las estrías pueden ser perpendiculares a dicho eje (FA-L-517), o bien circulares, en cuyo caso rodean el extremo convexo del artefacto cilíndrico (FA-L-603). Siempre se observa una coloración oscura de los minerales en una extensión que excede la de la superficie de abrasión.

Interpretación: La mayor parte de estos artefactos se debió utilizar de forma idéntica en las mismas tareas. Como ya se ha mencionado, la superficie activa se sitúa casi siempre en uno o en ambos extremos del clasto original. La dirección de las estrías indica que, durante su uso, el útil se desplazaba en sentido transversal a su eje mayor. Por otra parte, el mineral dominante en las rocas utilizadas es la moscovita, un material blando que se modifica con facilidad por cualquier tipo de contacto. Hemos realizado diferentes experimentaciones para asignar una funcionalidad determinada a este tipo de huellas. Una de las hipótesis iniciales fue que estos alisadores se hubiesen utilizado para trabajar superficies de metal. En ese caso se producen estrías, pero el desgaste material es considerable, y al cabo de unos 60 minutos la superficie activa queda totalmente lisa y recta (RT/RT), lo cual no ocurre en la mayoría de los ejemplares arqueológicos. Sólo la pieza FA-L-1020, única hasta el momento entre los instrumentos prehistóricos del Sudeste, presenta una huellas muy parecidas a las observadas tras el trabajo del metal. Además, es uno de los pocos artefactos que no presentan alteración térmica en la zona de uso. El trabajo de materiales más blandos, como la madera o el cuero, no produce un desgaste tan acentuado en los tiempos invertidos en la experimentación (120 min.), aunque sí

se observa el redondeamiento y la nivelación de los granos. Sin embargo, en el pulido de estos materiales no se producen estrías. Por otra parte, hemos expuesto algunos clastos naturales como los utilizados en Fuente Alamo a focos de calor intenso. El elevado contenido en moscovita hace que el calor recibido en un extremo se mantenga un largo periodo de tiempo, pero que se transmita de forma minoritaria al resto del artefacto. Parece que estas cualidades desempeñaron un papel importante en la selección y uso de las materias primas. Sin embargo, no hemos encontrado ninguna actividad productiva concreta en la que se combinaran todos estos factores funcionales. Análisis de residuos, que exceden el ámbito de este trabajo, podrían aportar información sobre los materiales trabajados. En cualquier caso, al margen de la función específica que se realizase, no se trata de un artefacto de uso multifuncional. El carácter especializado ha quedado confirmado por las tendencias morfotécnicas identificadas a través del análisis de componentes principales, por la estandarización del soporte geológico, por la descripción morfométrica de las superficies activas, y por la observación microscópica de las huellas de uso.

Grupo funcional 2:

Situación: La superficie activa puede aparecer sobre cualquiera de las caras de los artefactos.

Morfología: CX/CX

Métrica: Med.1 = 10-60 mm; Med. 2 = 5-35 mm

Soporte geológico: Sobre todo cuarzos y cuarcitas, aunque ocasionalmente también se han identificado micro-gabros. En todos los casos se trata de los materiales de mayor dureza y de menor potencial abrasivo.

Artefactos: FA-L-569, 579, 627, 671, 768, 783, 791, 899, 940, 944.

Observación microscópica: El rasgo más pronunciado es una intensa nivelación del grano. Sobre todo en los micro-gabros se suelen observar estrías muy finas y densas, que pueden aparecer orientadas en sentido transversal, longitudinal o sin dirección preferente. En FA-L-671 se observa con claridad como toda la parte superior del artefacto fue preparada por pulido. En los márgenes de la superficie activa se aprecian con nitidez las estrías. En la zona central éstas han sido eliminadas parcialmente, y se observan fosillas muy pequeñas y rascadas. El pulido no es penetrativo, pero sí muy brillante. La huellas observadas en FA-L-899 son similares, y también destaca el pulido intenso.

Interpretación: La nivelación de los granos de cuarzo, anfíbol y plagioclasa, y la presencia de estrías indican que nos encontramos ante el resultado de unos procesos abrasivos muy fuertes que sólo se pueden obtener por medio de rocas, como areniscas o esquistos psamíticos. La intensidad de los pulidos hace pensar en trabajos continuados, lo que, unido a la extensión reducida de la superficies activas, sugiere que se trata de instrumentos de uso especializado. En algunos ejemplares, la localización de las distintas huellas de uso y la superficie que cubren permiten interpretarlos como artefactos producidos por abrasión para ser utilizados como martillos (p.e., FA-L-627). Esto también explicaría la presencia de fosillas y fracturas en los

márgenes de las superficies activas. En este sentido, las huellas descritas son muy similares a las observadas en las denominadas “mazas de minero” de micro-gabro. Como ya hemos indicado, se puede tratar de artefactos relacionados con el trabajo del metal, que requiere el empleo de percutores con superficies lisas. Por otra parte, en herramientas utilizadas para bruñir cerámica también se pueden desarrollar superficies activas sin fracturas y con estrías de dirección uniforme. En cualquier caso, pensamos que está justificado relacionar este grupo funcional con actividades especializadas.

Grupo funcional 3:

Situación: La superficie activa puede aparecer sobre cualquiera de las caras de los artefactos.

Morfología: RT/RT

Métrica: Med.1 = 30-70 mm; Med. 2 = 20-60 mm

Soporte geológico: Mayoritariamente micro-gabros de grano muy fino, aunque también se ha constatado alguna cuarcita. Igual que en el grupo anterior, se trata de los materiales de mayor dureza y de menor potencial abrasivo.

Artefactos: FA-L-525, 526, 542, 579, 581, 788b, 901, 953, 973, 1000.

Observación microscópica: En todos los casos se aprecian estrías muy finas y densas. En FA-L-526 se ha producido incluso una superposición de estrías claramente diferenciables en cuanto a grosor, profundidad y orientación, lo que indica dos procesos de abrasión sucesivos. FA-L-581 presenta cuatro superficies activas, todas pertenecientes a este grupo funcional. La forma del artefacto se aproxima a la de un cubo, y parece que todas las caras sufrieron algún tipo de modificación antrópica. Se observan estrías finas y densas, así como una fuerte nivelación de toda la superficie. El pulido no es penetrativo. En casi todos estos útiles se observa un rasgo poco frecuente: la dirección de las estrías no está estandarizada, y aparecen elementos lineares con orientaciones diferentes superpuestos a ellas.

Interpretación: No hay duda de que las superficies niveladas, pulidas y con estrías se han producido por procesos abrasivos con otras rocas. Sin embargo, la no estandarización de las estrías y la ausencia de huellas penetrativas hacen pensar que también en este caso se trata de procesos de preparación de una superficie, más que del resultado de un uso como alisador. La forma de los artefactos es similar a la observada en los ejemplares del grupo 3 de alisadores prehistóricos diferenciados en el apartado 3.3, que pudieron estar relacionadas con el trabajo del metal. Otra posibilidad es que las superficies activas se formasen por el triturado de materiales duros o por el trabajo sobre superficies duras.

Grupo funcional 4:

Situación: La superficie activa se puede encontrar sobre la cara anversa o reversa.

Morfología: RT/RT

Métrica: Med.1 = 50-110 mm; Med. 2 = 40-65 mm

Soporte geológico: Sobre todo mármoles, aunque en ocasiones también se utiliza el

esquisto psamítico. Los mármoles son menos duros que los gabros y las cuarcitas, pero tampoco poseen un poder abrasivo elevado.

Artefactos: Los artefactos con este tipo de superficies suelen utilizar como soporte clastos discoidales más bien planos. FA-L-418, 595, 572, 641, 643, 666, 779, 790, 796, 985, 1005

Observación microscópica: Algunos granos han sufrido un redondeamiento de su superficie, y otros han sido extraídos. En algunos casos se aprecian estrías o ranuras, que son transversales al eje mayor de la superficie activa.

Interpretación: Dado el escaso grosor de los clastos discoidales utilizados, no se puede tratar de manos para el procesado de cereal. Las huellas de uso apuntan a la realización de procesos abrasivos sobre materiales de dureza media (p.e., materiales orgánicos no leñosos). En las tendencias morfotécnicas calculadas por el análisis de componentes principales se puede observar que los artefactos abrasivos de mármol presentan unas puntuaciones similares, lo que indica que también estos útiles pudieron tener una función especializada.

Grupo funcional 5:

Situación: Sobre la cara anversa y/o reversa.

Morfología: RT/RT o RT/CX

Métrica: Med.1 = 85-130 mm; Med. 2 = 15-40 mm

Soporte geológico: Sobre todo pizarras, esquistos y micaesquistos, aunque también pueden aparecer mármoles y micaesquistos granatíferos. Se trata de un grupo funcional caracterizado por la utilización de rocas de poca dureza y alto poder abrasivo.

Artefactos: L-567, 578, 580, 590, 593, 597, 600, 626, 644, 645, 649, 650, 652, 659, 697, 785, 903, 931, 959, 965, 997, 1003, 1013, 1016, 1031.

Observación microscópica: Las superficies suelen presentar un pulido intenso, producido por la nivelación de los granos. Las estrías y ranuras no son tan densas como las que se observan en otros grupos funcionales, y tampoco son claramente paralelas entre sí. Su dirección es transversal al eje mayor de la cara anversa o reversa. No siempre abarcan toda la extensión de la superficie activa, y, más que estrías, parecen cortes. En algunos casos el desgaste material es considerable (p.e., L-1013).

Interpretación: La pérdida de material parece que se produjo por una abrasión sobre materiales duros, pero también es posible que en la formación de las huellas de uso interviniesen otros materiales que aumentasen el pulido de las superficies. El hecho de que las estrías no sean claramente paralelas podría deberse a la actuación de partículas abrasivas (p.e., arena) durante los procesos de desgaste. Otra explicación sería la incidencia de materiales afilados (p.e., punzones o cuchillos) sobre las caras activas. El hecho de que en muchas ocasiones este tipo de huellas de uso esté asociado a superficies del grupo funcional 1 en alisadores de tipo STA abre la posibilidad de que ambos artefactos interviniesen en actividades relacionadas.

Grupo funcional 6:

Situación: Sobre la cara anversa y/o reversa.

Morfología: RT/RT

Métrica: Med.1 = 100-220 mm; Med. 2 = 40-120 mm; desde el punto de vista métrico el grupo se caracteriza por una gran variabilidad.

Soprote geológico: Sobre todo esquistos micáceos y areniscas, aunque también se utiliza algún mármol. Se trata del tipo funcional con las materias primas de mayor potencial abrasivo.

Artefactos: FA-L-18, 49, 505, 513, 572, 574, 583, 605, 619, 628, 655, 779, 789, 959, 1013, 1017, 1019, 1034, 1074.

Observación microscópica: Las huellas de uso más destacadas son la nivelación del grano, que parece afectar a todos los minerales (cuarzo, feldespato y micas blancas y oscuras), y la formación de estrías y/o ranuras (>0.5 mm). De forma ocasional se aprecia la extracción de granos de cuarzo. En la cara anversa de FA-L-959 sólo se ha producido una nivelación de las topografías altas de los granos. En FA-L-513 y FA-L-1034 la nivelación es parcial, y también aparecen granos de cuarzo con superficies redondeadas. Las superficies pueden presentar tanto un aspecto mate como escarchado, ya que este factor parece depender más del contenido en moscovita de las rocas que del tipo de actividad realizada. Las estrías siempre están orientadas en dirección transversal al eje longitudinal de la superficie activa. No se han observado en FA-L-605.

Interpretación: De acuerdo con el modelo de formación de huellas de uso (apdo. 2.3), la mayoría de las superficies se han producido por procesos abrasivos sobre materiales duros (piedra). Algunas de las superficies analizadas (p.e. FA-L-959, 1034) son prácticamente idénticas a las observadas en las manos experimentales. Esto permite confirmar que dichas superficies activas pudieron servir para procesar materiales orgánicos. Sin embargo, sorprende el hecho de que muchos artefactos no muestran el desgaste material propio de un trabajo abrasivo intenso y continuado, y que es característico de las manos de moler. En otros casos, las huellas de uso corresponden a procesos abrasivos realizados sobre materiales más blandos (p.e., madera), o bien se documenta una combinación de huellas causadas por actividades diversas. Esta variedad de elementos funcionales, así como la gran variabilidad métrica de las superficies activas, sugieren que no se trata de herramientas especializadas. El uso multifuncional de estos artefactos queda confirmado por la presencia de huellas de percusión en los extremos de muchos ejemplares. Más que como manos de moler, es posible interpretarlos como instrumentos abrasivos utilizados sobre molinos u otras superficies duras en actividades diversas o complementarias al procesamiento de cereal.

Grupo funcional 7:

Grupo formado por artefactos con un tipo de huellas de uso identificado por primera vez en algunos ejemplares procedentes del yacimiento de Gatas (Item: ALS, Tipo: CRN), que es muy poco frecuente en Fuente Alamo. Se distinguen de los demás grupos funcionales por presentar en la cara anversa y/o reversa una ranura diagonal ancha que representa la superficie activa.

Situación: Cara anversa y/o reversa de los artefactos.

Morfología: RT/CV

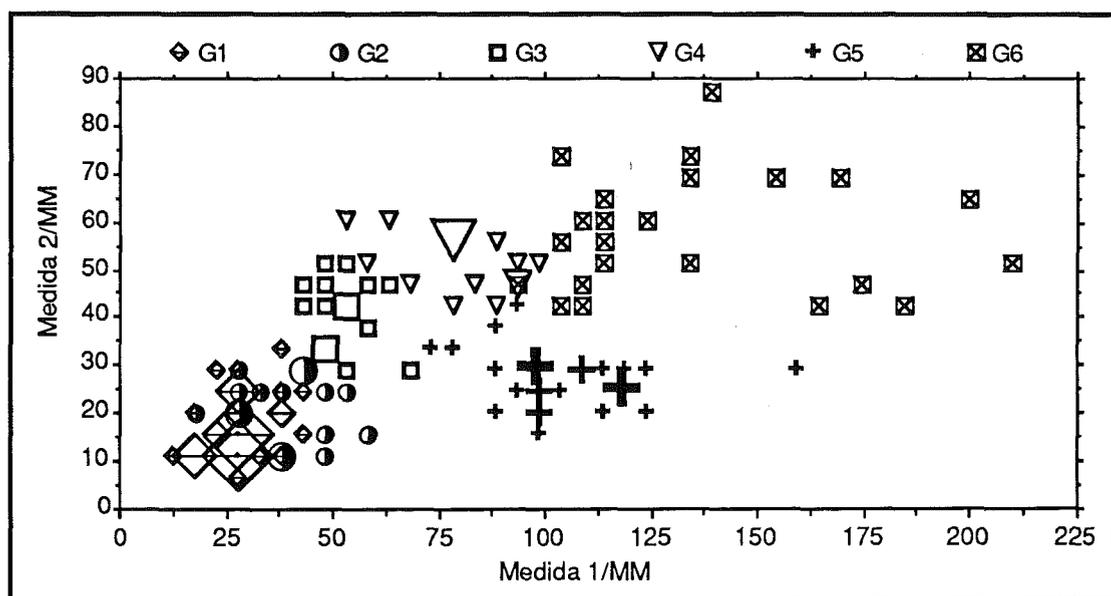
Métrica: Med.1 = 60-90 mm; Med. 2 = 20-60 mm; Concavidad de la ranura = 2-3 mm

Soporte geológico: Sobre todo, esquistos psamíticos.

Artefactos: FA-L-903, 1014, 1041.

Observación microscópica: Las ranuras presentan estrías generalmente longitudinales, aunque en algunos ejemplares pueden ser perpendiculares o diagonales. La nivelación del grano es leve o del todo inapreciable, por lo que la topografía resulta bastante irregular. El elemento más destacado es el redondeamiento y el desprendimiento de los granos de cuarzo.

Interpretación: Los rasgos observados no corresponden a procesos abrasivos sobre materiales duros. El movimiento de trabajo se produjo tanto en sentido longitudinal como transversal al eje mayor de la ranura. La forma de la superficie activa implica que los objetos limados o pulidos debían ser cilíndricos. Las ranuras no tienen por qué ser el resultado de un uso prolongado, sino que pueden haber sido trabajadas intencionadamente en las superficies de algunos clastos para adecuarlos a la realización de actividades específicas, como hemos reproducido en el programa de experimentación (ver cap. 2, apdo. 2.3). Las huellas de uso equivalen a las observadas tras el lijado de objetos de madera durante la experimentación, y son similares a las que aparecen en algunos alisadores de las poblaciones indígenas de Australia (McCarthy 1976: 61-62), utilizados para pulir superficies redondeadas de madera, como armas o bastones.



Gráf. 4.3.2.22: Caracterización métrica de los grupos funcionales abrasivos.

Otra manera de apoyar la existencia de clastos de uso especializado es determinar la combinación de grupos funcionales en artefactos con más de una superficie activa. La correlación más frecuente se produce entre superficies de tipo 1 con superficies de tipo 5. Muchos de los alisadores cilíndricos (STA) realizaban otros trabajos abrasivos con una o varias

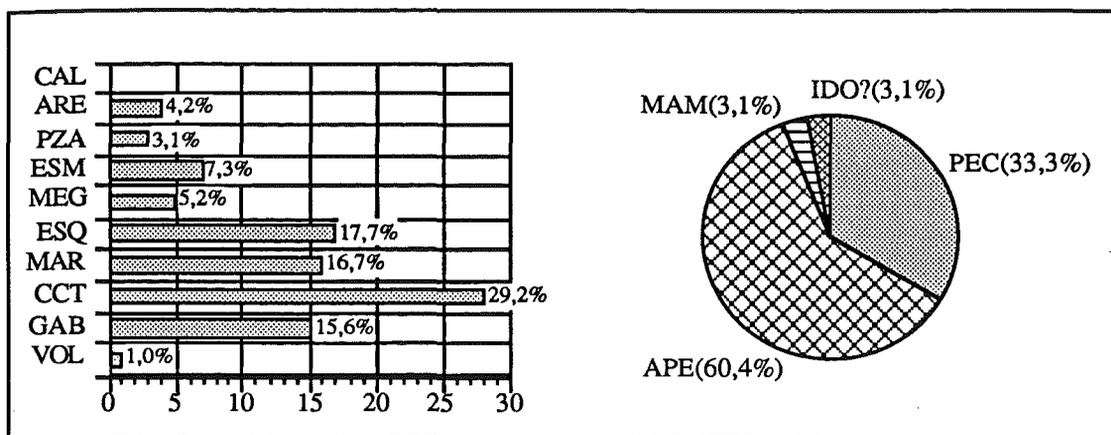
de sus caras alargadas. Seguramente se trata de una actividad especializada, dada la reiteración de los rasgos funcionales sobre un gran número de estos artefactos. En los demás alisadores, el 75% de las combinaciones se producen entre huellas correspondientes al mismo grupo funcional. Sólo el grupo 4 no está correlacionado de una forma preferente. Si equiparamos tipos funcionales con actividades concretas, esto significa que, en general, los artefactos se utilizaban para desarrollar una tarea específica. La existencia de tal especialización en el uso de los instrumentos contradice la hipótesis inicial, que sugería un uso multifuncional basándose en la variabilidad morfométrica y geológica de los clastos utilizados. El estudio realizado también sugiere que las tendencias morfométricas no son un criterio discriminatorio suficiente, y que futuros trabajos deberán prestar más atención a la identificación y análisis de los grupos funcionales, si se pretende conocer los tipos de actividades realizadas, su intensidad y grado de especialización, etc. La dificultad para asignar acciones concretas a los grupos funcionales no impide el análisis de la organización social de la producción, ya que la pregunta fundamental no es sólo qué se producía, sino cómo, cuánto y en qué condiciones técnicas.

Desde la perspectiva diacrónica, los artefactos abrasivos de pequeñas dimensiones tampoco permiten sugerir un desarrollo de las condiciones técnicas de la producción, o la introducción de innovaciones. A lo largo de los diferentes horizontes argáricos y post-argáricos de Fuente Alamo no se aprecian diferencias significativas en cuanto a la frecuencia de los siete grupos funcionales identificados. Por su parte, los valores métricos de las superficies activas o de los artefactos abrasivos tampoco se modifican a lo largo del tiempo. Se confirma, por tanto, la estabilidad de los tipos de instrumentos de trabajo en los diferentes horizontes argáricos y la ausencia de una ruptura tecnológica en el periodo post-argárico.

Artefactos con superficies de percusión

Las huellas de uso producidas por percusión se han observado en artefactos correspondientes a las categorías percutores (PEC) y alisadores/percutores (APE), en las denominadas mazas de minero (MAM), y en determinados clastos de forma cilíndrica y alargada con ranura, que algunos autores interpretan como objetos rituales (APE/tipo: IDO?). El análisis de componentes principales ha sintetizado los artefactos de percusión en una tendencia morfotécnica diferenciada de los demás instrumentos, destacando sus formas más esféricas y el uso preferente de los extremos de los clastos.

Los valores métricos calculados para el conjunto de artefactos con huellas de percusión confirman los resultados obtenidos a partir de la reconsideración de los materiales líticos dados a conocer en publicaciones previas (tabla 4.3.2.7). Los clastos presentan litologías muy diversas, entre las que predominan los cuarzos y las cuarcitas (CZO). Los mármoles, los esquistos psamíticos y los micro-gabros también aparecen con frecuencia, mientras que los micaesquistos con y sin granates, las pizarras y las areniscas son minoritarios. Cada una de las tres "mazas de minero" encontradas en Fuente Alamo se realizó a partir de una roca diferente (micro-gabro, micaesquisto granatífero y andesita). Por su parte, los supuestos ídolos con ranura son de diversos tipos de esquisto.



Gráf. 4.3.2.23: Material geológico y tipos de artefactos de dimensiones reducidas con huellas de uso de percusión (N = 98, de los que 96 se han podido caracterizar geológicamente).

/N	\bar{X}	S	MN	MX
LONG/66	104	27	51	167
ANCH/66	66	23	18	133
GROS/66	41	18	11	87

Tabla 4.3.2.8: Valores métricos de los artefactos de pequeñas dimensiones con huellas de uso percusivas.

Sólo el 34% de los ítems registrados sirvieron como percutores de forma exclusiva. El resto de los clastos presenta además huellas de uso abrasivos. Se trata, pues, de artefactos con un carácter más multifuncional que el observado en los instrumentos abrasivos, de los que sólo un 27% presenta también huellas de percusión. Además, cada artefacto percusivo presenta un promedio de 1.7 superficies activas, mientras que en el caso de los útiles abrasivos el promedio es de 1.2. Son escasos los artefactos con un peso superior a 1000 gr o con la/s arista/s características de los denominados picos. En general, faltan instrumentos manejados con ambas manos, como los descritos, por ejemplo, por Hayden (1979, 1987) y Petrequin y Petrequin (1993), y utilizados para el trabajo inicial de la piedra y de la madera.

Para el análisis de las 167 superficies activas, contamos con una información morfométrica completa en 137 casos. La variabilidad del tamaño de la zona de percusión es muy grande, y no se aprecian tendencias significativas. Desde el punto de vista morfológico, predominan las formas convexas, que se han observado en el 84% de los casos. El 12% puede presentar uno o dos perfiles rectos (RT/CX, CX/RT y RT/RT), y el 4% posee un canto agudo, por lo que cabría definir los artefactos como picos, en el sentido amplio propuesto por Hayden (1979). Tampoco se ha registrado una clara correspondencia entre diferencias morfológicas y material geológico. En todos los materiales dominan las superficies convexas, y sólo se han podido

determinar diferencias métricas significativas entre las superficies activas de cuarzos, cuarcitas y mármoles frente a otras litologías. Para reflejar estas disociaciones se ha calculado un índice que exprese el área de las superficies activas (MED.1 x MED.2). En el caso de la percusión, la extensión de dichas superficies está relacionada, bien con la intensidad de los golpes, bien con el grado de precisión de la actividad realizada. Con la aplicación del test de T ha sido posible determinar diferencias significativas entre las siguientes litologías:

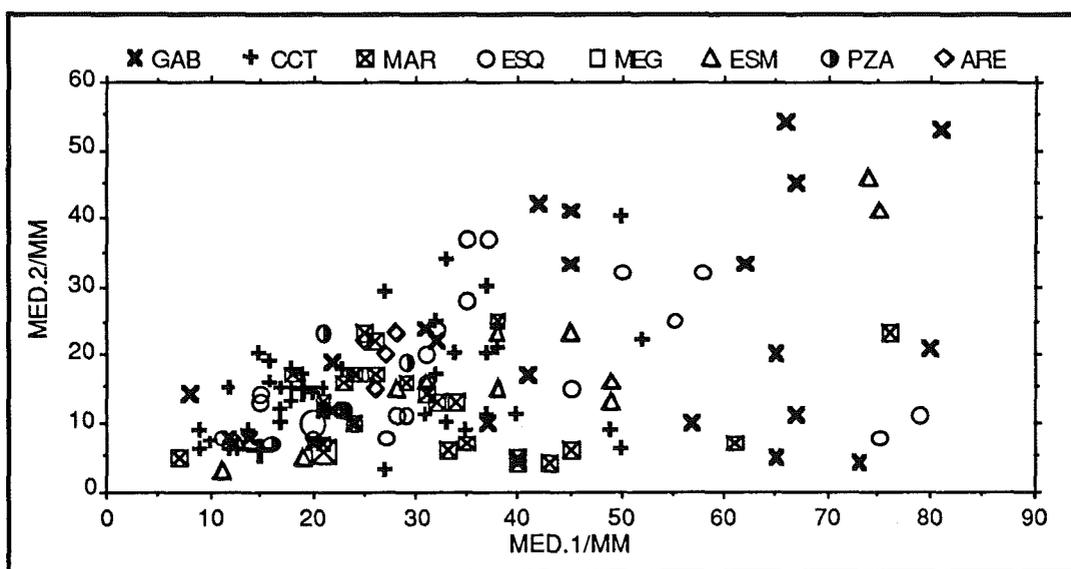
Cuarcitas/Micro-gabros:	T = -3.58; GL = 67; p = 0.001 //
Cuarcitas/Esquistos psamíticos y metapsamitas:	T = -2.19; GL = 65; p = 0.032 /
Cuarcitas/Esquistos micáceos:	T = -2.79; GL = 54; p = 0.007 //
Mármoles/Micro-gabros:	T = -2.81; GL = 47; p = 0.007 //
Mármoles/Esquistos psamíticos y metapsamitas:	T = -2.01; GL = 45; p = 0.051 /
Mármoles/Esquistos micáceos:	T = -2.29; GL = 34; p = 0.028 /

Estos valores indican que los micro-gabros se solían utilizar en las actividades de percusión más intensas o menos precisas. Por el contrario, las cuarcitas y los cuarzos se caracterizan por las dimensiones menores de sus superficies activas. La huellas sobre mármoles se aproximan métricamente a los de los cuarzos. Las superficies activas sobre esquistos de diversos tipos suelen ser de mayores dimensiones. Estas diferencias métricas en las huellas de uso no se explican por las características geológicas de los soportes, ya que tanto cuarzos como gabros poseen los índices de dureza más elevados.

La aplicación de métodos de análisis multivariante tampoco ha permitido ampliar estos grupos funcionales. Por lo tanto, a partir de las evidencias disponibles sólo es posible separar las superficies activas pequeñas sobre cuarzos y mármoles de las demás, que, por lo general, son más grandes. Entre estas últimas, y dado el diferente comportamiento material de los soportes, se pueden distinguir superficies con huellas de percusión sobre gabros y sobre rocas metamórficas. En cualquier caso, estas tendencias funcionales no son tan marcadas como las que muestran las superficies producidas por fricción.

Las huellas de uso identificadas por observación microscópica y mesoscópica en la mayoría de los percutores de cuarzo y cuarcita presentan un patrón similar. Los elementos más destacados son las fosillas y la abrasión de las superficies de los granos. Las fracturas suelen estar ausentes, o se reducen a pequeños *checks*. En algún caso (p.e., la superficie anversa de L-582) se han observado ranuras (c. 1 mm de ancho y 5-8 mm de largo), que sólo se pueden haber producido a consecuencia del impacto sobre un objeto duro y puntiagudo (p.e., un punzón). Los cuarzos y cuarcitas usados como percutores son el grupo geológico que combina con menos frecuencia huellas de uso abrasivas y de percusión. Sin embargo, en las diferentes caras de los artefactos suelen aparecer superficies activas similares. Todo esto indica un uso menos diversificado que el de los percutores de otras geologías. Según el modelo funcional desarrollado en el capítulo 2.3, se trata de un tipo de percusión en el que la intensidad de trabajo se ajusta a las capacidades del artefacto, lo que evita la formación de fracturas. En el

caso de rocas con un elevado contenido en cuarzo, esto excluye el trabajo de materiales duros (piedra). Las superficies de los clastos de cuarcita utilizados como percutores en los trabajos de experimentación tendían a fracturarse hasta que se formaba una superficie más estrecha y resistente. Las lascas resultantes de este proceso son escasas entre los materiales líticos registrados tanto en Fuente Alamo, como en otros asentamientos argáricos. Según el grado de abrasión y la frecuencia de fosillas, las actividades realizadas pueden haber sido más o menos ocasionales o prolongadas. Las huellas observadas concuerdan con las mencionadas por Beaune (1989) en su descripción de un canto de cuarzo utilizado por una comunidad Tuareg para fragmentar panes de azúcar y para triturar hierbas medicinales y carbón sobre un mortero de madera. El mismo canto se utiliza también para perforar cuero utilizando un buril como herramienta intermedia, lo que da lugar a la formación de fosillas y huellas lineares similares a las identificadas en las caras anversas de algunos artefactos de Fuente Alamo.



Gráf. 4.3.2.24: Variabilidad métrica de las huellas de percusión en relación a las diferentes materias primas utilizadas (GAB = Micro-gabros; CCT = Cuarzos y cuarcitas; MAR = Mármoles; ESQ = Esquistos psamíticos; MEG = Micaesquistos granatíferos; ESM = Micaesquistos; PZA = Pizarras; ARE = Areniscas).

El segundo grupo de percutores está formado por micro-gabros con superficies activas de mayores dimensiones, caracterizadas por la presencia en sus márgenes de fracturas escalonadas y *checks*. Además, se observan huellas abrasivas, fosillas y/o desintegración. Según el nuestro modelo de interpretación funcional, estos rasgos se derivan de la percusión prolongada e intensa sobre materiales duros (piedra), que provoca un desgaste material considerable, y se corresponden con las huellas de uso identificadas en los artefactos experimentales utilizados para la producción de molinos (ver apdo. 2.3.). Por lo tanto, es probable que la mayoría de los percutores de gabra estuviesen destinados a la producción y el mantenimiento de los artefactos de molienda. Esta funcionalidad también se refleja en el peso de los artefactos de este grupo. Posiblemente los cuarzos y las cuarcitas, a pesar de su dureza, no sirven para este tipo de

actividad, ya que tienden a fracturarse con más facilidad al golpear superficies duras.

El tercer grupo de huellas de percusión aparece sobre materiales más blandos, sobre todo esquistos psamíticos y micáceos. Las superficies activas pueden presentar un aspecto escarchado, dada la frecuente extracción de los granos de cuarzo de la matriz micácea. Además, se observan fosillas y superficies de abrasión. Las fracturas pueden aparecer en un número muy reducido en los márgenes de las zonas de impacto, son de tipo escalonado o de lasca, y presentan tamaños grandes. El hecho de que sean escasas hace pensar en un trabajo ocasional de materiales duros (piedra). Las otras huellas de uso descritas parecen ser el resultado del triturado de materiales medios y blandos (hueso, materiales leñosos, semillas, etc.). En muchas ocasiones, aparecen asociadas a superficies abrasivas del grupo 6, consideradas como resultado del procesado de materiales orgánicos sobre superficies duras. Esta pudo ser la función de estos artefactos de rocas metamórficas, como parece indicar también la asociación espacial y temporal de determinadas actividades productivas de materias orgánicas.

Además de estos tres grupos mayoritarios, algunas características funcionales y técnicas permiten distinguir otros posibles tipos de percutores. En tres artefactos (FA-L-610 (2x), 669 y 676) se observó una fuerte coloración naranja que se extiende más allá de los límites de la superficie de percusión. Los tres utilizan como soporte la arenisca. En general, las huellas de uso sobre areniscas forman un grupo métrico homogéneo ($L = 20-28$; $A = 10-23$). De las siete superficies de percusión, cuatro presentan la mencionada coloración naranja, que es muy similar a la observada en los moldes de fundición, realizados también a partir de areniscas. Esta roca no se caracteriza por su dureza, y desde un punto de vista técnico no es una roca idónea para llevar a cabo trabajos de percusión. Todos estos factores sugieren que se trata de un artefacto de función especializada, cuyas superficies de percusión han sido expuestas a focos de calor intensos.

Otro tipo de artefacto puede ser diferenciado por la presencia en uno de sus extremos de una ranura perpendicular al eje longitudinal. Son herramientas que suelen presentar formas cilíndricas y alargadas (ver apdo. 3.3). Como hemos discutido en el capítulo 3, algunos autores han querido ver en estos objetos una función ritual. Los tres ejemplares recuperados en Fuente Alamo (FA-L-597, 649 y 696) se ajustan a los valores morfométricos obtenidos a partir de la revisión crítica de la documentación publicada hasta el momento (ver apdo. 3.3), y han permitido la observación de rasgos funcionales. En este sentido, se confirma la existencia en la cara anversa de huellas de uso producidas por procesos abrasivos. Además, en todos los extremos superiores e inferiores conservados se han constatado huellas de percusión. La frecuencia con que aparecen los elementos funcionales hace dudar del carácter ritual atribuido a estos artefactos (*supra*). La ranura, más que como elemento decorativo, debió servir como forma de fijación del artefacto, p.e., con una cuerda. En cualquier caso, se trata de un artefacto utilizado en vertical como percutor, y en horizontal como alisador. Los esquistos psamíticos empleados como materia prima aseguran un alto poder abrasivo, pero son más frágiles que los micro-gabros y los cuarzos y, por tanto, menos resistentes a la percusión. En estas rocas, sin embargo, sería mucho más difícil y laborioso trabajar una ranura.

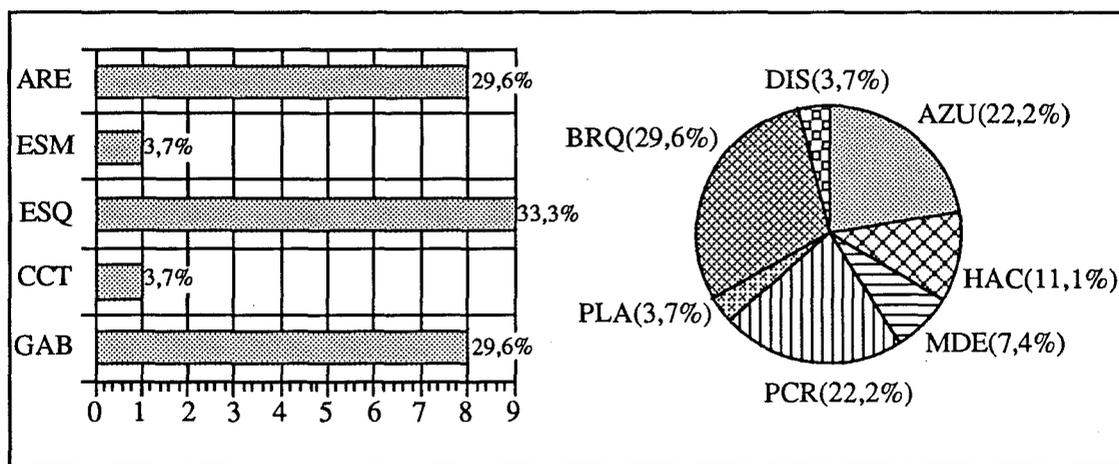
Otro tipo de artefacto percusivo que se caracteriza por la presencia de ranuras son las denominadas "mazas de minero". Como ya hemos mencionado, cada uno de los tres ejemplares encontrados en Fuente Alamo (FA-L-545, 607 y 608) es de una materia prima diferente. Esta disparidad se manifiesta también en su morfometría, y en el número y disposición de las ranuras de fijación. El artefacto FA-L-545, un gabro de grano muy fino, presenta las dimensiones más reducidas. Sólo posee una ranura, ancha y poco profunda ($A = 29$ mm; $P = 2$ mm), realizada por piqueteado y paralela a la superficie activa. FA-L-607 es la primera maza de minero de roca volcánica encontrada en el Sudeste. Tiene dos ranuras transversales, y una tercera situada en el extremo inferior y opuesto a la superficie activa. Son más profundas ($P = 2-5$ mm) y estrechas ($A = 12-22$ mm) que en el caso anterior. FA-L-608 es un artefacto de grandes dimensiones, incluso en comparación con el conjunto de las mazas argáricas conocidas, y es el único ejemplar en el que la materia prima utilizada es un clasto de micaesquisto con granates. Estos son de un tamaño muy superior (> 6.6 mm) al observado en molinos de la misma litología. El sistema de fijación consta de una ranura transversal y dos longitudinales, que se cruzan en ángulo recto en la cara inferior del artefacto.

En cuanto a los elementos funcionales, las mazas de material ígneo presentan superficies activas con huellas de uso producidas tanto por procesos abrasivos como por percusión. Microscópicamente se observan estrías densas y paralelas entre sí, y una intensa nivelación de los granos que da un aspecto pulido a la superficie activa. En los márgenes de ésta se aprecian trituración de grano, *checks* y fracturas escalonadas. Además, aparecen fosillas y ranuras aisladas. Estas huellas son el resultado de una secuencia de actividades diferentes. Fosas y fracturas están relacionadas con la percusión sobre materiales duros. A continuación la misma superficie se pulió con un material también duro, eliminando gran parte de las huellas de percusión previas. Así, se produjo una nivelación del grano y la formación de un estriado denso, similar al documentado en las hachas pulimentadas. Consideramos que la percusión sobre materiales duros correspondería a la actividad productiva, mientras que las huellas abrasivas se derivarían del mantenimiento de la superficie activa. En el caso de FA-L-545 se puede apreciar el desgaste material producido por estas actividades. El artefacto fue utilizado y mantenido hasta que la superficie activa quedó a la altura de la ranura de empuñadura. Los ejemplares de Fuente Alamo confirman la existencia de dos tipos de instrumentos de trabajo con elementos de empuñadura. Mientras que las mazas con superficies alisadas forman un grupo métrica y geológicamente homogéneo, las mazas que sólo presentan huellas de percusión son muy variables, tanto en lo referente a las materias primas utilizadas, como a la dimensión de los artefactos. De acuerdo con las evidencias arqueológicas y etnográficas (apdo. 3.3), se puede formular la hipótesis funcional de que en el primer caso se trata de herramientas especializadas, destinadas posiblemente al trabajo del metal. Las mazas de rocas metamórficas parecen haber servido como percutores para el trabajo de materiales diversos. La menor dureza de sus materiales permite realizar las ranuras de empuñadura con más facilidad y rapidez, pero también limita la intensidad de uso. La maza FA-L-608, por ejemplo, se fracturó en sentido longitudinal al poco tiempo de haber sido producida y empuñada.

Dos de las tres mazas con ranura pertenecen al periodo post-argárico. La tercera procede de un contexto sin datación segura. Con respecto a los otros tipos de percutores y a las superficies de percusión, no es posible determinar cambios en la morfología, la métrica o la geología a lo largo de la ocupación prehistórica de Fuente Alamo.

Atefactos de producción estandarizada y/o función especializada

Queda por analizar una serie de materiales líticos que presentan evidencias de una preparación específica de las superficies pasivas. Está formada por instrumentos pulimentados con filo, moldes de fundición, pulidores, plaquetas con y sin perforación, y discos perforados. Juntos no representan más del 3% del conjunto de artefactos líticos identificados en Fuente Alamo. Sin embargo, si nos remitimos a la bibliografía vemos que los útiles con huellas de producción representan alrededor del 66% de los instrumentos de trabajo publicados (anexo 1). Es evidente, pues, el volumen de material no registrado y desestimado en otros yacimientos excavados hasta el momento en el Sudeste.



Gráf. 4.3.2.25: Material geológico y tipos de artefactos de producción estandarizada y/o uso especializado (N =27).

Instrumentos pulimentados con bisel (HAC y AZU):

En total, se han encontrado 6 azuelas (FA-L-523, 630, 637, 639, 897 y 1026) y 2 hachas (FA-L-609 y 1124). Además, se ha documentado un artefacto (FA-L-606) pulimentado y reutilizado como percutor. En casi todos los casos la materia prima utilizada son las epidioritas, del grupo de los microgabros. En algunos ejemplares esta determinación ha quedado confirmada por lámina delgada. Sólo en una ocasión se ha documentado el uso de eclogita (ver apdo. 4.2). Desde el punto de vista métrico, los valores proporcionados por la muestra procedente de las excavaciones de Fuente Alamo se ajustan a la información extraída de los materiales publicados (ver apdo. 3.3). Sólo destaca la azuela FA-L-897 por ser el instrumento pulimentado más pequeño de los conocidos hasta el momento en contextos no funerarios de Almería y Murcia. Durante el periodo argárico son muy poco frecuentes los artefactos de dimensiones tan reducidas, más propias del calcolítico. El ejemplar de Fuente Alamo se

encontró junto a la roca de la ladera sur del cerro, lo que hace pensar en la posibilidad de que se trate de una deposición anterior a la ocupación argárica del asentamiento, dado que aquí se encontraron niveles con cerámicas de filiación calcolítica.

La alteración de las superficies de muchas hachas dificulta la observación de huellas de preparación y uso de los artefactos. En los ejemplares mejor conservados las superficies pasivas se caracterizan por la nivelación de los granos y la formación de múltiples estrías densas y no siempre paralelas entre sí. En muchos casos se observa la superposición de estrías en diferente dirección. Durante el proceso de pulido parece que se modificó en repetidas ocasiones la posición del artefacto con respecto a la superficie de abrasión. Esto supone un criterio de discriminación entre huellas de preparación y huellas producidas por el uso, ya que en este último caso las estrías suelen ser marcadamente paralelas. En los filos mejor conservados, la dirección de las estrías y su localización en uno o en ambos biseles ha permitido confirmar la utilización de los artefactos como hachas o como azuelas.

Moldes y pulidores con ranura (MDE y PCR):

En Fuente Alamo sólo se ha sido podido identificar un molde seguro (FA-L-635) y otro probable (FA-L-956). Los demás artefactos con ranura central se deben definir como pulidores, dada la forma convexa de la cara anversa (FA-L-612, 617, 623, 761, 1120), que no permite el acoplamiento de una tapadera, y/o la escasa profundidad de la ranura central (FA-L-623, 761, 789b), y/o la forma poco simétrica de la ranura (FA-L-612, 623, 761, 789b), elementos técnicos que no se ajustan a las exigencias de la producción de punzones. Todos los pulidores analizados se caracterizan por utilizar un tipo de arenisca de grano más fino y con una estructura más compacta que los de las areniscas empleadas para los moldes. Además, el molde FA-L-635 es el único de estos artefactos que muestra huellas de alteración térmica en la cara anversa. En algunos pulidores se aprecian evidencias de que todas sus caras estuvieron expuestas al fuego, pero no se observa la coloración naranja característica de las superficies activas de algunos moldes. La ranura central del molde mencionado tiene perfil en V, y bajo observación microscópica tampoco presenta estrías abrasivas, a pesar de que sus superficies están bien conservadas. Las caras pasivas han sido preparadas de forma irregular por percusión. Todos los pulidores, así como el molde dudoso FA-L-956, fueron acabados cuidadosamente por abrasión. Las dimensiones de los instrumentos y sus superficies pulidas permiten una buena adaptación a la mano, necesaria en su posible función de pulidores. Las ranuras miden entre 5 y 8 mm de ancho, su profundidad no es superior a los 2 mm, y su perfil siempre es semicircular. Como hemos comentado en el apartado 3.3, la función de estos artefactos pudo ser el pulido de objetos de hueso, madera o incluso metal, dada la elevada dureza y el poder abrasivo de la materia prima. Los pulidores de Fuente Alamo se ajustan métrica y formalmente a los ejemplares recopilados en las publicaciones. Sólo el artefacto FA-L-612 es excepcional por sus dimensiones y por la presencia de dos ranuras, una en la cara anversa y otra en la derecha.

Placas con y sin perforación (BRQ y PLA):

Las excavaciones de Fuente Alamo han proporcionado ocho ejemplares de placas perforadas (FA-L-753, 759, 1022, 1121, 1122, 1123, 1126, 1128) y uno sin perforar (FA-L-632). Este último, así como cuatro de los ocho “brazales de arquero”, están incompletos. Casi todos los artefactos presentan una perforación en cada extremo, realizada con una broca cónica desde dos caras opuestas (anversa y reversa). Solo L-1121 presenta tres perforaciones en el único extremo conservado. L-1128 solo ha sido perforado en un extremo. Las perforaciones de ambas plaquetas han sido realizada con una broca cilíndrica. El diámetro máximo de las perforaciones cónicas varía entre 5 y 10 mm, y el mínimo, entre 3 y 6 mm. El diámetro de la perforaciones cilíndricas varía entre 3 y 4 mm. La profundidad atravesada es de 5 a 7 mm. La presencia de estrías circulares indica el movimiento giratorio de las brocas. Las medidas y las formas de los artefactos son más variables. En comparación con el material publicado, sobre todo por los hermanos Siret (1890), los ejemplares de Fuente Alamo no muestran ninguna novedad, y se ajustan a los patrones métricos y formales conocidos. La variabilidad interna indica que no se trata de una producción realizada por especialistas, aunque no hay que olvidar la amplia cronología de los artefactos, que abarca una gran parte de la ocupación prehistórica del yacimiento, desde el horizonte I hasta el V. En el caso de FA-L-753, la observación microscópica permitió identificar un pronunciado desgaste abrasivo de la superficie original en la parte derecha de la cara anversa. Las huellas identificadas son la nivelación de la topografía alta de los granos, el desprendimiento de grano y la formación de estrías, y apuntan a un proceso abrasivo sobre materiales duros. Estas observaciones apoyan la hipótesis funcional plateada en el capítulo 3, según la cual estos artefactos estarían destinados al mantenimiento de los instrumentos de trabajo con filo o punta, especialmente los de metal. Los materiales psamíticos de grano muy fino utilizados para la producción de las plaquetas son las rocas más apropiadas en este sentido, dado el elevado poder abrasivo de los granos de cuarzo en una matriz micácea. Aunque sólo disponemos de un ejemplar sin perforar, se confirma también el mayor grosor de estos en comparación con los artefactos perforados.

Además de las plaquetas más o menos rectangulares, parece que también se perforaron algunas plaquetas de esquisto con formas más irregulares y redondeadas (FA-L-616, 618 y 633). Seguramente no se utilizaron como herramientas, sino como adornos, ya que en sus superficies no se aprecian huellas de uso.

Discos perforados (DIS):

Otro de los artefactos conocidos por las publicaciones antiguas, pero poco frecuentes en Fuente Alamo, son los cantos discoidales con perforación central. Hasta el momento sólo se ha documentado un ejemplar (FA-L-615) en el que las perforaciones practicadas en la cara anversa y reversa no llegaron a atravesar el artefacto. En El Argar, los Siret registraron dos casos parecidos (1890: 23-66 y 68), uno de los cuales está roto por la mitad. Las dimensiones y el material geológico (micasquisto psamítico) de nuestro ejemplar se ajusta a los datos conocidos. La razón de la perforación parcial parece difícil de explicar, y no se ajusta a una

posible utilización como peso de un taladro de disco, propuesta en el capítulo 3.

También en el caso de los artefactos de producción estandarizada y/o función especializada hemos comprobado la existencia de tendencias significativas en la distribución cronológica de los útiles, con resultados negativos. A pesar de su escaso número, casi todos los tipos, aparecen tanto en niveles argáricos como post-argáricos. Solo los dos moldes encontrados hasta el momento parecen corresponder al periodo post-argárico.

Por último, se analizó la variación de cada tipo y de los grupos funcionales identificados, especializados o no, en los diferentes horizontes. Dado el escaso número de artefactos con una asignación cronológica segura, fue necesario agrupar los materiales en tres grupos temporales formados por los horizontes I/II, III/IV y V, para obtener un número de individuos adecuado. Aun así, la muestra disponible para los horizontes I/II es escasa como para poder considerar representativos los resultados. Los niveles de significación se han obtenido por la aplicación de tablas de χ^2 a partir de tablas de 2X2. Aun aceptando un nivel de significación de $p = 0.05$, tampoco fue posible determinar cambios cronológicos significativos. Lo único que parece confirmarse es que en el periodo post-argárico aumenta el número de molinos con superficies activas planas en el eje transversal (RT/RT y RT/CV) y/o con extremos engrosados (tipo REP). Como ya hemos mencionado, consideramos que este cambio tecnológico puede indicar que durante las fases tardías del poblamiento de Fuente Alamo la preparación previa y el mantenimiento de estos útiles se hacen menos sistemáticos. El análisis de algunos espacios de producción ha permitido profundizar en la organización social del trabajo, así como en su variabilidad sincrónica y diacrónica.

4.3.2.4. Los espacios de producción

Una vez identificados los artefactos líticos utilizados por las comunidades de Fuente Alamo, y analizados sus procesos de extracción y producción y su función, cabe determinar el contexto socio-económico en el que participaron. Dadas las características tafonómicas del yacimiento, afectado por importantes procesos de alteración antrópica y de erosión natural, sólo algunas unidades estructurales presentan un estado de conservación suficiente como para realizar un análisis detallado de las áreas de producción y hábitat.

Durante el periodo argárico la parte superior del asentamiento se caracterizó por la existencia de construcciones de gran envergadura (estructuras circulares, torres rectangulares y cisterna) y de espacios abiertos. Dadas sus dimensiones y su disposición espacial, las evidencias arquitectónicas difieren de lo conocido en los espacios de hábitat de otros asentamientos argáricos. En la temporalidad post-argárica se produce una situación diferente en este sector del asentamiento. A excepción de la cisterna, las demás estructuras se abandonan, y se observa que el espacio se reorganiza por medio de una retícula de muros aproximadamente

perpendiculares (Schubart y Pingel 1995). Estos delimitan grandes espacios más o menos rectangulares que ocupan toda la zona alta del asentamiento. Dadas las buenas condiciones de conservación de los niveles de ocupación documentados en los sondeos 6, 7, 33, 34 y 35, hemos elegido este área para acercarnos a los espacios de producción post-argáricos.

Con respecto a la ladera occidental de Fuente Alamo, sus depósitos arqueológicos son los más afectados por los procesos erosivos, y los niveles de ocupación, así como los materiales líticos conservados, son escasos. Además, la secuencia cronológica de esta zona, al no estar conectada estratigráficamente con la parte central del asentamiento, no se ha podido ordenar en los cinco horizontes en que se organiza la ocupación prehistórica de Fuente Alamo.

Fig. 4.3.2.3: Perfil N-S del cerro de Fuente Alamo, en el que se observa la relación entre los sondeos de la ladera sur y la parte alta del asentamiento (según Schubart, Arteaga y Pingel 1993).

