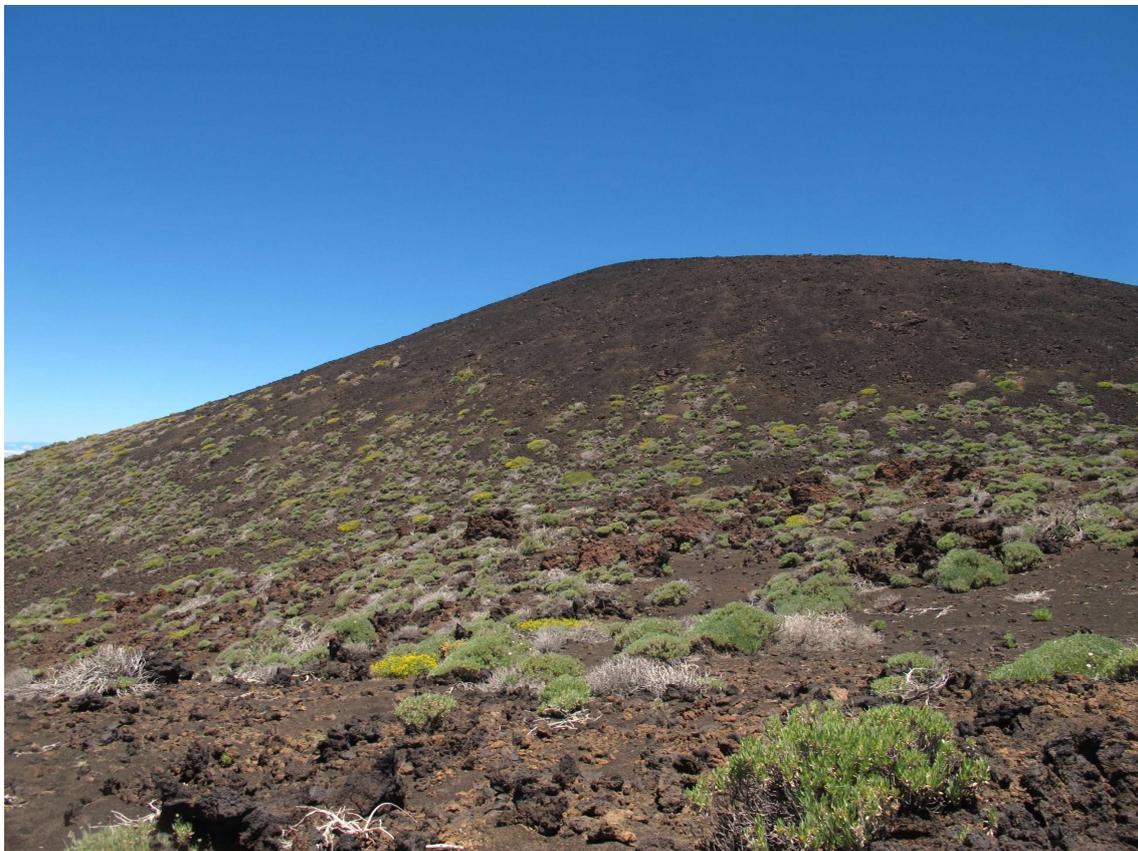


LA PRODUCCIÓN LÍTICA EN LA ESTRUCTURA 56 DEL YACIMIENTO DE CRUZ DE TEA (LAS CAÑADAS DEL TEIDE, TENERIFE): LOS MOLINOS ROTATORIOS



**MÁSTER INTERUNIVERSITARIO DE ARQUEOLOGÍA
ULL/ULPGC**

2016/2017

TRABAJO REALIZADO POR: ALBERTO LACAVE HERNÁNDEZ

**DIRIGIDO POR: BERTILA GALVÁN SANTOS Y MATILDE
ARNAY DE LA ROSA**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. ANTECEDENTES.....	2
1.2. LOS ELEMENTOS DE MOLTURACIÓN EN LA ARQUEOLOGÍA CANARIA...4	
1.2.1. LAS FUENTES ETNOHISTÓRICAS.....	4
1.2.2. LA ETNOGRAFÍA.....	4
1.2.3. EL SIGLO XX.....	6
1.2.4. LAS CANTERAS DE MOLINOS DE GRAN CANARIA.....	10
1.2.5. ARQUEOLOGÍA EN LA ALTA MONTAÑA DE TENERIFE.....	12
1.2.6. EL CONJUNTO ARQUEOLÓGICO DE MONTAÑA DE CRUZ DE TEA...15	
2. OBJETIVOS	22
3. MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1. LAS MUELAS DE MOLINO.....	24
3.2. LOS PRODUCTOS DE LASCADO.....	30
4. RESULTADOS	34
4.1. LAS MUELAS DE MOLINO.....	34
4.2. LOS PRODUCTOS DE LASCADO.....	37
5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	47
5.1. LAS MUELAS DE MOLINO.....	47
5.2. LOS PRODUCTOS DE LASCADO.....	50
BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXO I	66

1. INTRODUCCIÓN

Los molinos rotatorios representan un elemento material de primer orden para el estudio de las culturas aborígenes de Tenerife. La abundancia de este tipo de registro arqueológico en la alta montaña tinerfeña, junto al papel protagonista que, según la historiografía, tienen este tipo de útiles en la organización económica y social de los guanches, nos permite estudiar todos aquellos elementos vinculados al proceso de elaboración de este instrumental de molienda.

El presente trabajo pretende ser una primera aproximación a este proceso, en el que se ofrecen los resultados preliminares del análisis de los restos arqueológicos asociados, preocupándonos principalmente por los aspectos tecnológicos, es decir, aquellos ligados al aprovisionamiento y transformación de la materia prima. Para ello estudiaremos un caso concreto: el gran Conjunto arqueológico de Montaña Cruz de Tea, en Las Cañadas del Teide.

Este Trabajo de Fin de Máster ha tratado de contribuir y complementar a los estudios planteados en el proyecto de investigación: “Guanches y europeos en Las Cañadas del Teide. Ocupación, producción y comunicación” (HAR-2015/683223-P, MINECO-FEDER/UE), dirigido por la Dra. Matilde Arnay de la Rosa. A ella y su equipo he de agradecer las facilidades prestadas a la hora de acceder a la documentación contenida en diferentes memorias, informes y bases de datos, algunos de los cuales aún no han sido publicados.

1.1. ANTECEDENTES

En la bibliografía consultada para este trabajo se constata un hecho recurrente: la escasa atención que han recibido los elementos de molturación, a pesar de la abundancia y visibilidad de este tipo de materiales en diversos contextos arqueológicos, particularmente en lo que se refiere a los aspectos tecnológicos implicados en su producción. Por lo general, estos materiales aparecen simplemente reseñados como parte de los conjuntos, limitándose a descripciones morfológicas y/o de carácter tipométrico, obviando cualquier planteamiento respecto a los procesos de fabricación de este tipo de útiles.

A pesar de que en los últimos años se han multiplicado los trabajos de investigación referidos a las actividades de molturación en diferentes ámbitos cronoculturales, la bibliografía sigue estando centrada en determinados aspectos, sobre todo, en la caracterización de las materias primas y en la funcionalidad.

El tratamiento de las materias primas mediante análisis petrológicos y/o geoquímicos ha cobrado un gran protagonismo, como sucede, por ejemplo, con el estudio de las redes comerciales de época romana y el movimiento de los molinos a través de los territorios dominados por los romanos (Peacock, 1980; Williams-Thorpe, 1988, 1993; Gluhak y Hofmeister, 2008, 2009; Antonelli y Lazzarini, 2010; etc.).

En el ámbito de la península Ibérica encontramos trabajos de corte similar (Auroux y Piernas, 2014; Brión y Amado, 2014), además de otras publicaciones que tratan aspectos como la evolución tipológica de los molinos, su funcionalidad y probables mecánicas de uso (Asensio *et al*, 2001).

Los estudios funcionales de estos instrumentos han recibido un gran impulso gracias a los avances en el campo de la traceología (Adams, 2002; Hamon, 2008; Adams *et al*. 2009), y al desarrollo de metodologías que combinen la observación de huellas de uso y el análisis de microrresiduos que pudieran conservarse en los instrumentos (Clemente *et al*, 2002), o el estudio de las cualidades mecánicas, concretamente, de la capacidad abrasiva de las materias primas utilizadas en la confección de materiales de molturación (Delgado *et al*, 2009).

Entre las obras que abordan diferentes aspectos relacionados con la molturación, destaca la compilación publicada por Procopiu y Treuil (2002). En este marco es reseñable la reciente creación en Francia de un grupo de trabajo multidisciplinar (“Groupe Meule”) enfocado al estudio del instrumental de molienda (Meule, 2014), que ha desarrollado todo un programa metodológico para abordar los aspectos vinculados a este tipo de materiales arqueológicos.

En relación con la línea de investigación sobre la tecnología de los molinos rotatorios destaca metodológicamente, en primer lugar, el trabajo de Guillier, Biard y Cherel (2005) en el que se desarrolla el proceso de fabricación de este instrumental. En el mismo sentido, hay que considerar la obra de Jaccottey, Farget, Maerten, Fronteau y Beuchot (2011), por aproximarse bastante a la propuesta metodológica que aquí presentamos, al estudiar las cadenas operativas implicadas en la elaboración de molinos rotatorios. En ambos trabajos, aunque especialmente

en el de Guillier et al., se analizan las preformas de molinos y los atributos que nos permiten observar determinados rasgos técnicos, así como el proceso de producción, en una secuencia que guarda gran similitud con lo observado para el caso de los molinos guanches.

1.2. LOS ELEMENTOS DE MOLTURACIÓN EN LA ARQUEOLOGÍA CANARIA

1.2.1. LAS FUENTES ETNOHISTÓRICAS

Constituyen un recurso imprescindible para la reconstrucción histórica del pasado aborigen (Baucells, 2004). La presencia de molinos rotatorios y de otros tipos en contextos arqueológicos de Canarias es abundante. Las fuentes etnohistóricas señalan su uso en prácticamente todas las islas, incluyendo Lanzarote y Fuerteventura, a pesar de la ausencia de pruebas arqueológicas concluyentes que nos indiquen la existencia del cultivo de cereales en estas islas en momentos previos a la conquista, al menos para el caso de Fuerteventura (Hagenblad *et al*, 2017).

En este sentido, cabe destacar la cita de Abreu Galindo:

(...) molían en unos molinillos de piedras, ludiendo las piedras al rededor con un hueso de cabra (...) y es al presente cebada, que llamaban Azamotan, que tostaban en unas cazuelas grandes de barro, y la molían en unos molinillos de mano, y á esta harina llamaban gofio (...). Abreu Galindo, 1955:32.

En el caso de Tenerife, resulta particularmente interesante la siguiente cita de Espinosa (1590 (1967): 37-38):

Esta cebada, después de limpia, la tostaban al fuego y la molían en unos molinillos de mano, que son los que en España tienen para moler el cebo de los bueyes. Esta harina llaman gofio (...).

Vemos como Espinosa hace referencia a la mecánica manual de estos molinos, además de apelar al pequeño tamaño de estos, al menos en comparación con los que conocía en España, una idea recurrente en las fuentes en tanto en cuanto la mayoría utiliza el diminutivo al referirse a este utillaje.

Otra cita destacable en cuanto a los molinos rotatorios de Tenerife la encontramos en Marín de Cubas (1687-1694 (1986): 221):

En la ysla de Thenerife hizo una entrada Alonzo Fernandez antes de irse a España (...) entro de noche a la parte de Ycod, trajo a Canaria buena preza de ganado, que hallo acorralado mui manzo todo cabrio, tres mugeres, dos hombres, y algunos muchachos, que dormían en cuebas y mucho cebo, carne salada, panes de será (...) dexandose alla otras maiores cantidades de todo esto, y molinitos o atahonillas de mano, casuelas y platos de varro toscos.

Podemos comprobar como Marín de Cubas utiliza también los diminutivos para referirse a los molinos de mano, a los que compara con “atahonillas”, estableciendo un claro símil con los molinos de sangre o tiro, propios de la Europa medieval y moderna.

Sin embargo, las menciones a las materias primas empleadas para la elaboración de los molinos de mano, o las técnicas de trabajo utilizadas para su confección, son muy escasas, por no decir nulas. En tal sentido, es preciso señalar la breve referencia de Cedeño a las herramientas utilizadas para fabricar los molinos de mano, para el caso de Gran Canaria:

"Labrábanlos con pedernales i con lajas de piedra viua"
(A. Sedeño [1/4 s. XVI/XVII], en Morales Padrón, 1993: 372).

1.2.2. LA ETNOGRAFÍA.

A finales del siglo XIX, aparecen las primeras referencias etnográficas de mayor entidad sobre los molinos guanches, en la obra de Bethencourt Alfonso (1991: 435). En ella hace mención a una cantera de piedra molinera en el Barranco de Chija, en Vilaflor, presuntamente de un tipo de roca volcánica vesicular, ya que en otra cita del autor podemos observar como diferencia entre “piedra molinera”, de mayor calidad, y “cascajo esponjoso”, probablemente algún tipo de ceniza volcánica:

"Los molinos los hacían con cascajo esponjoso. La piedra molinera es de más consistencia; en el mar suele haberlas, también en capas". Bethencourt Alfonso, 1994: 458.

1.2.3. EL SIGLO XX

El punto de inflexión en el inicio de los estudios sobre los materiales de molturación de la Prehistoria de Canarias lo encontramos a mediados del siglo XX, en la publicación de Elías Serra Rafols y Luis Diego Cuscoy sobre los molinos de mano de Tenerife, Gran Canaria y La Palma (1950). Esta obra supone un hito en la investigación, ya que, por primera vez, un instrumental lítico se convierte en objeto de estudio en sí mismo, del que se derivan interpretaciones históricas concretas (Hernández, 2006: 70-71). Los análisis de estos elementos de molturación en Tenerife están referidos a la morfología y medidas tipométricas, e intento de clasificación tipológica de este tipo de materiales, que iban apareciendo en las distintas intervenciones arqueológicas de la segunda mitad del siglo XX (Diego, 1953; Galván, 1975; Acosta y Pellicer, 1976; Jiménez *et al*, 1980).

La obra de Luis Diego Cuscoy merece atención especial por ser pionera en este tema y por la vinculación del autor con el marco territorial en el que se inserta el presente trabajo, Las Cañadas del Teide.

En efecto, es en Las Cañadas del Teide donde Cuscoy desarrolla con toda su amplitud su famosa interpretación del “guanche pastor”, con un fuerte componente de determinismo geográfico. Afirmaba que la cultura y modos de vida de los guanches giraban en torno al pastoreo trashumante, y que la ocupación humana en Las Cañadas del Teide había que entenderla como parte de los movimientos verticales de los pastores en busca de pastos frescos para su ganado, siendo la alta montaña una especie de reservorio comunal para los pastores de la isla, al que solo acudían en caso de necesidad (Diego, 2008: 132-133). De esta forma, desarrolla toda una serie de planteamientos respecto a las evidencias arqueológicas en Las Cañadas, siempre sometidos a la idea de la actividad pastoril como razón primordial del asentamiento humano en la alta montaña. Su concepto de “paradero pastoril” ejercerá una suerte de cajón de sastre en el que se incluirían toda una serie de yacimientos que reflejaban actividades antrópicas muy diversas entre sí, ya que podía tratarse de estructuras de piedra, complejos ergológicos asociados a actividades concretas -como la talla de obsidiana o de basalto vesicular- o restos de cerámica asociados a fuentes de agua y neveros. Por lo tanto, el autor interpreta toda actividad no relacionada con el pastoreo, entre ellas la talla de molinos,

como actividades “secundarias”, que servirían a los pastores para combatir las horas “ociosas” que pasaban en Las Cañadas con los animales (Diego, 2008: 228).

El desarrollo de esta teoría por parte de Cuscoy estuvo muy influenciada por su pasión por la etnografía y por la estrecha relación que mantuvo con algunos pastores de la isla, lo que le llevó incluso a afirmar que dichos pastores eran herederos directos de la cultura guanche, y, por tanto, “vestigios” vivos de la sociedad aborigen, no sin explicarlo en base al determinismo geográfico y el posibilismo ecológico que caracterizaban su investigación (Diego, 2008: 259-262).



Imagen 1: Luis Diego Cuscoy en Las Cañadas del Teide

En esta línea hemos de entender la obra de Elías Serra Rafols y Luis Diego Cuscoy acerca de los molinos de mano aborígenes, si bien es cierto que, en el momento de su publicación (1950) Cuscoy no había desarrollado su teoría del “guanche pastor” de forma plena. En dicha obra se da a conocer, por primera vez en Canarias, una cantera-taller de molinos rotatorios en Las Cañadas del Teide, concretamente en el paraje conocido como Cañada de Pedro Méndez¹ (Serra y Diego, 1950; Diego, 1953: 25-26). Se describen, a partir de las observaciones en campo, una serie de técnicas presuntamente utilizadas por los guanches a la hora de extraer bloques de basalto vesicular o vacuolar², llamando la atención la referencia a la realización de

¹ La ubicación exacta de la cantera descrita por Cuscoy no ha podido encontrarse todavía, si bien los molinos y fragmentos de molinos descritos por el autor sí han sido localizados.

² Se trata de la primera referencia clara al llamado “basalto vacuolar” o “basalto vesicular”, conocido popularmente como “piedra cochinerá”, incluso llegan a afirmar haber sido testigos de la elaboración de un molino rotatorio con piedra procedente de la citada cantera-taller de la Cañada de Pedro Méndez (Serra y Diego, 1950: 385; Diego, 1953: 26)

un surco destinado a geminar los bloques extraídos en dos partes iguales, que servirían para confeccionar las dos muelas de las que se compone un molino guanche (Serra y Diego, 1950: 386-387). Además, establece una serie de diferencias entre muelas superiores e inferiores, afirmando que, aunque ambas presentaban perforación central y una cara activa plana en contrapartida a la convexidad de la cara no activa, las muelas superiores eran sensiblemente más grandes que las inferiores, y presentaban una serie de hoyuelos en su contorno superior, siempre en un número comprendido entre los dos y los seis hoyuelos (Serra y Diego, 1950: 387). También reflexionan acerca de la posible mecánica de uso de estos molinos rotatorios (Serra y Diego, 1950: 387-391) y ofrecen una descripción tipológica detallada de los molinos estudiados, procedentes de Gran Canaria, La Palma y, sobre todo, Tenerife (Serra y Diego, 1950: 391-394). Desde el punto de vista de los autores, la gran cantidad de molinos presentes en Las Cañadas del Teide, y en todos los yacimientos de la isla -excepto los espacios funerarios- eran una prueba evidente de la importancia de la actividad pastoril (Serra y Diego, 1950: 385). En este sentido, Cuscoy interpretaba la aparición de molinos en los denominados “escondrijos” del Teide, como un instrumental “comunal” del que hacían uso los pastores que habían de resguardarse en los refugios de la Alta Montaña tinerfeña (Diego, 2008: 226). Por otra parte, en esta publicación sobre los molinos, Serra y Cuscoy se extrañan ante el predominio de los molinos rotatorios sobre los denominados barquiformes o naviformes, al considerarlos la tipología propia del período Neolítico, período cronocultural en el que encuadraban a los guanches, según los planteamientos teóricos predominantes de la época (Serra y Diego, 1950: 394-397). Años más tarde, establecería comparaciones entre los molinos canarios y los molinos procedentes de contextos norteafricanos, por las similitudes morfológicas y mecánicas de ambos contextos culturales (Diego, 2008: 52, 230).

Posteriormente, Cuscoy haría referencia al hallazgo de más molinos en Las Cañadas del Teide, concretamente en Cañada Blanca, para los que ofrecería una detallada descripción morfológica y tipométrica, además de mencionar ciertos rasgos técnicos observables, como el “pulimento” de las superficies del molino (Diego, 1953: 40-41).

Sin duda, los planteamientos teóricos de Cuscoy calaron hondo en las siguientes generaciones de arqueólogos y arqueólogas de Canarias, que proyectaban en sus investigaciones la influencia del ecologismo cultural, estableciendo una suerte de determinismo geográfico que

explicaba por si solo las estrategias adaptativas del aborigen en el territorio insular (Hernández *et al*, 2005: 177-178). Otra de las carencias interpretativas de la Arqueología canaria heredadas de la época de Cuscoy -y de las anteriores- era la adopción de un “tiempo plano”, de una historia guanche congelada en el momento de la conquista (García y Arnay, 2008).

La falta de interpretaciones que tengan en cuenta la evolución diacrónica de los pueblos que habitaron estas islas antes de la conquista no se limita al caso de Tenerife, sino que representa un problema metodológico e interpretativo que se está tratando de solucionar mediante la aplicación de las metodologías de excavación adecuadas, y la realización de dataciones radiocarbónicas que permitan establecer una correcta cronología para cada yacimiento, y de esa forma poder comprender los procesos sociales de manera diacrónica. Sin embargo, no vamos a detenernos en establecer una evolución historiográfica de las investigaciones arqueológicas en Canarias. Si apuntar una serie de planteamientos teóricos desarrollados para la interpretación de las dinámicas de ocupación del territorio, así como de los denominados centros de producción y áreas de actividad, siempre en referencia al aprovechamiento y explotación de recursos líticos, así como a la ocupación de los territorios de Alta Montaña en Tenerife, que se corresponden con el caso que nos ocupa.

A mediados de los ochenta se desarrolla la primera propuesta metodológica específicamente desarrollada para la investigación de conjuntos líticos tallados en Canarias (Galván *et al*, 1987b). Dicha propuesta se basaba en una serie de niveles de análisis a los que debían ser sometidos los registros líticos de la Prehistoria canaria (análisis traceológico, morfotécnico, tipométrico y tipológico) y se presentaban dos yacimientos en los que se iba a aplicar este modelo metodológico, el conchero de Guinea y la Cueva del Tendal (Galván *et al*, 1987b: 9). Poco después el método sería aplicado en otras investigaciones posteriores, en Fuerteventura (Galván *et al*, 1987a) La Palma (Rodríguez, 1993; Rodríguez, 1998) Gran Canaria (Galván y Hernández, 1992-93) o Tenerife (Galván *et al*, 1992). Sin embargo, los elementos de molturación seguían pasando desapercibidos a la hora de estudiar los registros líticos, exceptuando un trabajo descriptivo acerca de la industria lítica de Gran Canaria, en la que se estudiaban los elementos de molturación junto al resto de evidencias líticas, señalando las

diferentes tipologías -rotatorios, barquiformes- y la importancia de la explotación de la toba para la fabricación de este instrumental (Galván, 1998).

A esa propuesta metodológica le sigue todo un desarrollo teórico respecto al estudio de los conjuntos líticos, resaltando su importancia como elementos materiales fundamentales para la comprensión de los comportamientos tecnológicos del pasado aborigen, y de esta manera poder aproximarnos a los modos de producción y las relaciones sociales que de ellos se derivan, siendo necesario analizar para ello las cadenas operativas vinculadas a la producción lítica (Galván y Hernández, 1996: 46-47). Se definen, así mismo, determinadas especificidades de la industria lítica canaria, como la ausencia o escasez de rocas sedimentarias frente a rocas volcánicas de grano grueso, o la presencia de vidrios volcánicos en algunas islas, que sin duda, influían en la adopción de estrategias de explotación de cada una de estas materias primas, aunque seguían primando factores de tipo tecno-económico para comprender las dinámicas de aprovechamiento y transformación de este tipo de recursos (Galván y Hernández, 1996: 55-56).

En cuanto a los planteamientos teóricos respecto a la ocupación del territorio y las diferentes categorías de análisis empleadas para definir los espacios arqueológicos, hay que decir que se ha superado el marco constreñido del ecologismo cultural, rebatiendo viejos conceptos como el de “paradero pastoril” (Alberto *et al*, 2006). Como vamos a comprobar a continuación para los casos de Tenerife y Gran Canaria, actualmente predominan los planteamientos que ofrecen el Materialismo Histórico y la Arqueología Social para entender las dinámicas de ocupación del territorio, así como del aprovechamiento y explotación de diferentes recursos vinculados a la producción (Velasco *et al*, 1999; Rodríguez *et al*, 2012).

1.2.4. LAS CANTERAS DE MOLINOS DE GRAN CANARIA

El conocimiento sobre la explotación de recursos líticos por parte de las sociedades aborígenes de Gran Canaria ha avanzado considerablemente en los últimos veinte años, principalmente por parte del grupo de investigación Tarha, de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria, dirigido por la Dra. Amelia Rodríguez Rodríguez. Dichos avances giran principalmente en torno a dos tipos de procesos productivos: la extracción minera de vidrios

volcánicos y su redistribución por la isla; y la explotación de canteras de toba para la elaboración de molinos rotatorios (Rodríguez *et al*, 2006a).

Hacia finales de la década de los noventa y principios del presente siglo se llama la atención sobre la importancia de las canteras de toba (ceniza volcánica) para la extracción de preformas de molinos circulares (Galván, 1998; Rodríguez y Barroso, 2001). A partir de ahí se reconocen hasta siete canteras para la extracción de preformas de toba, repartidas por diferentes puntos de la geografía insular, y se trata de analizar la intensidad de la explotación y las estrategias técnicas adoptadas en cada una de ellas (Rodríguez *et al*, 2006b). También se realiza una caracterización petrológica de las materias primas correspondientes a cada una de las canteras estudiadas, con el objetivo de poder contrastar con los materiales procedentes de diversos yacimientos de la isla, y de esa forma poder rastrear los movimientos del recurso por el territorio insular (Mangas *et al*, 2008; Rodríguez *et al*, 2010). De esta forma, los molinos rotatorios se convertirán en un elemento fundamental a estudiar en las intervenciones arqueológicas sobre yacimientos prehispánicos de Gran Canaria. En este sentido, hemos de destacar el conjunto del yacimiento de La Cerera (Rodríguez, 2009) en el que se identifican, además de los molinos procedentes de las canteras de toba, numerosos fragmentos de molinos circulares sobre el llamado basalto vacuolar o vesicular. En ese momento se creía que el aprovisionamiento de este tipo de materia prima, según la información procedente de maestros pedreros que aun fabrican este tipo de instrumentos, se realizaba de forma local en playas y barrancos, siempre aprovechando bloques desprendidos de forma natural de afloramientos de este tipo de rocas, ya que desprenderlo de las coladas resultaba una tarea sumamente ardua en comparación con la extracción de preformas de toba (Rodríguez, 2009: 246). Los molinos de basalto vesicular siempre habían sido considerados minoritarios frente a los de toba en el registro arqueológico. Esta consideración se basaba en estudios de antropología dental³, y en el propio reconocimiento de varios centros de producción asociados a la extracción de toba en canteras a cielo abierto (Rodríguez *et al*, 2006b). Sin embargo, una intervención arqueológica de urgencia en el municipio de Arucas plantea ciertos matices a

³ Los estudios de antropología dental llevados a cabo por Teresa Delgado (2003,2005) para la población aborigen de Gran Canaria aluden a unos niveles de desgaste dental muy altos entre la población, entre otras causas, por la inclusión de partículas minerales abrasivas consecuencia de los trabajos de molienda. La mayor fragilidad y disgregación de la toba frente al basalto vacuolar hace pensar en un uso mayoritario del primero frente al segundo, lo que explicaría los niveles de desgaste. Sin embargo, en Tenerife parecen predominar los molinos realizados sobre basalto vacuolar, y los estudios de antropología dental realizados sobre la población guanche también indican niveles de desgaste notablemente altos (Chinea *et al*, 1996: 356-357).

esta interpretación, ya que se trata del hallazgo de dos canteras de extracción de basalto vacuolar, prácticamente iguales a las canteras de toba, además de un área taller vinculado a un segundo proceso de trabajo sobre las preformas extraídas de la pared, consistente en el desbastado del bloque extraído (Naranjo *et al*, 2016).

Además del estudio de las canteras de molino, se abren otros campos de investigación relacionados, abarcando otro tipo de registros líticos. Por un lado, las primeras caracterizaciones y propuestas metodológicas para el estudio de los materiales de molturación y otros elementos líticos considerados no tallados (Rodríguez y Galindo, 2004; Naranjo, 2013; Naranjo y Rodríguez 2015, 2016) Por otra parte, el estudio pormenorizado del utillaje lítico directamente vinculado al trabajo de cantería, los denominados “picos” tallados sobre rocas volcánicas de grano grueso, como herramientas altamente especializadas en el trabajo de la toba (Rodríguez y Francisco, 2012; Francisco, 2016).

Las definiciones precisas de estos dos tipos de centros de producción resultan esclarecedores respecto a las carencias interpretativas del ecologismo cultural respecto a los patrones de ocupación del territorio y las estrategias de aprovechamiento de recursos, en este caso abióticos. Podemos observar como la organización en torno a la producción de estos dos bienes de consumo (obsidiana y molinos rotatorios) se estructura en complejas relaciones sociales que se ven reflejadas en las estrategias tecnológicas adoptadas para obtener estos productos, sobrepasando los límites explicativos de unas comunidades humanas constreñidas por el territorio que le rodea.

1.2.5. ARQUEOLOGÍA EN LA ALTA MONTAÑA DE TENERIFE

En Tenerife, la investigación sobre la producción lítica guanche transcurre en paralelo a las investigaciones en Gran Canaria antes mencionadas, en términos muy similares, al definir centros de producción vinculados a la explotación y transformación de la obsidiana, y el hallazgo e intervención arqueológica de canteras y talleres para el aprovechamiento de basalto vacuolar en Las Cañadas del Teide, directamente vinculado a la elaboración de molinos rotatorios guanches.

En lo que se refiere al aprovechamiento de vidrios volcánicos por parte de los guanches, hay que destacar los trabajos del equipo dirigido por la Dra. Bertila Galván Santos, al identificar los diferentes centros de producción de obsidiana en el territorio insular -varios de ellos situados en Las Cañadas del Teide o cerca de sus límites- y caracterizar geoquímicamente las materias primas de cada afloramiento, así como las estrategias de explotación adoptadas en cada uno de estos centros de producción, produciendo una rica bibliografía al respecto (Galván y Hernández, 1996; Galván *et al.*, 1999; Hernández, 2005, 2006; Hernández *et al.*, 2000; Hernández y Galván, 1998, 2001, 2006, 2008). La importancia de Las Cañadas del Teide dentro de la denominada geografía de la obsidiana viene dada por la presencia en este territorio de alta montaña de varios afloramientos explotados, destacando el denominado Tabonal Negro, así como la cercanía del centro de producción de mayor entidad de la isla, el Tabonal de los Guanches⁴.

Por otra parte, desde principios de los años ochenta del siglo XX, se producen una serie de investigaciones en el marco de Las Cañadas del Teide.

De 1986 a 1990 se realizan las primeras excavaciones arqueológicas en el Conjunto Arqueológico de Chafarí, con aplicación de una metodología de campo actualizada, por vez primera, dirigidas por B. Galván (Galván, 1988, 1991; Machado y Galván, 1997, 1998; Soler *et al.*, 1992).

Los trabajos sobre la distribución espacial de los restos cerámicos (Arnay, 1982; Arnay y González, 2006) y el desarrollo de sucesivos inventarios arqueológicos, que empezaron a realizarse en 1982, se verían continuados en los años noventa y primeros años del presente siglo (1982, 1989-1991/1997, 2004-2007). En este contexto se empezaron a replantear diversas cuestiones en el estudio de la ocupación de la alta montaña tinerfeña. Conocer la evolución diacrónica de la ocupación humana en Las Cañadas del Teide se convertía en uno de los principales objetivos, así como la correcta definición de las unidades de análisis a estudiar. En este sentido hay que citar la propuesta de García y Arnay (2008) referente a los tipos de cerámica guanche y su distribución en los diferentes enclaves territoriales, con especial incidencia en el territorio de la Alta Montaña, como forma de establecer una pauta cronológica relativa a la hora de caracterizar los yacimientos arqueológicos guanches.

⁴El Tabonal de los Guanches, situado en el actual término municipal de Icod, abarca una extensa colada que prácticamente va desde la cumbre hasta la costa, y en el que se han identificado más de un centenar de talleres de obsidiana, organizados entre sí por una compleja red de senderos (Hernández y Galván, 2008: 156).

Además, el estudio y datación de los restos humanos procedentes de contextos funerarios de Las Cañadas del Teide, confirmaba con datos empíricos las informaciones que proporcionaban las fuentes acerca de los denominados “alzados”, esto es, la pervivencia de una cultura guanche de resistencia y clandestinidad en la alta montaña tinerfeña, al menos, hasta bien entrado el siglo XVI (Arnay *et al*, 2010; Arnay *et al*, 2017; Pou *et al*, 2015).

Por otra parte, hemos de señalar la definición de yacimientos de carácter histórico (posteriores a la conquista) que reflejan en gran medida los “aprovechamientos tradicionales” de Las Cañadas del Teide, como el carboneo o la apicultura, que fueron prohibidos tras la creación del Parque Nacional del Teide, y que no habían sido puestos en valor como el testimonio arqueológico de actividades económicas del pasado, a pesar de que, aun hoy, seguimos diferenciando entre este tipo de manifestaciones arqueológicas -en su lugar hablamos de enclaves de carácter etnográfico- y las manifestaciones arqueológicas claramente guanches (Baucells *et al*, 2006). Es preciso señalar, además, la importancia de las redes de comunicación -senderos- para la interpretación de la evolución diacrónica de la ocupación en la alta montaña, como elemento que, con ligeras variaciones, supone la pervivencia y reutilización de los caminos trazados desde el período anterior a la conquista, y que nos ayudan, por tanto, a lograr trazar un recorrido histórico de su uso.

En cuanto al tema que nos atañe, el estudio de la producción de molinos rotatorios en Las Cañadas del Teide se ha ido configurando al amparo de dos proyectos de investigación, sucesivos: “Estudios sobre el Patrimonio Arqueológico del Parque Nacional del Teide” (Referencia: 328/2011-2014, Parques Nacionales-Ministerio de Agricultura); “Guanches y europeos en Las Cañadas del Teide. Ocupación, producción y comunicación” (HAR-2015/683223-P, MINECO-FEDER/UE), ejecutados bajo la dirección de la Dra. Matilde Arnay. Estas investigaciones han dado como resultado la localización de grandes áreas vinculadas a la producción de molinos circulares de basalto vacuolar, entre las que destacan: Montaña de Cruz de Tea y Montaña Los Corrales. La localización de estas canteras-taller supone la oportunidad de estudiar por vez primera, con metodología actualizada, dos canteras de molinos rotatorios guanches, contando con un único precedente, la ya citada obra de Serra y Cuscoy sobre la cantera de la Cañada de Pedro Méndez, que no ha podido ser localizada.

1.2.6. EL CONJUNTO ARQUEOLÓGICO DE MONTAÑA DE CRUZ DE TEA

La Montaña de Cruz de Tea, también denominada Montaña Negra o Achofe, se halla situada en el extremo occidental del actual Parque Nacional de Las Cañadas del Teide. El medio natural de la zona estudiada se corresponde con las estribaciones occidentales de Pico Viejo, divididas por la erupción de Las Narices del Teide, a finales del siglo XVIII. Se encuentra rodeada por diversas formaciones volcánicas: por el noreste limita con la erupción de los Roques Blancos; hacia el norte se encuentra Montaña Reventada; en el límite noroeste encontramos Montaña Botija, Volcán del Tamarco, y Tebite y Samara; en el oeste se encuentra la Montaña de Adara, y al este la Montaña y Lomo de Chío; hacia el sur se encuentra con los lugares de Los Zanjones y Colmeneros. El paisaje está dominado por varios conos volcánicos y extensos llanos compuestos de piroclastos de color negro y algunas rocas pumíticas entremezcladas, en los que emergen algunos tramos de coladas anteriores, destacando el gran tubo volcánico que conforma la conocida como Cueva de Chajora o de Manuel Gorrín. Hacia el sur de la Montaña de Cruz de Tea, la menor presencia de piroclastos deja aflorar a superficie una colada rojiza, de naturaleza tefrifonolítica-benmoreítica (Carracedo, 2006) que discurre hacia el suroeste. Es en esta colada donde se encuentran las estructuras asociadas a la montaña y a las áreas de actividad dispersas entre las dos, de las cuáles una de ellas ha sido objeto de intervenciones arqueológicas recientes, la Estructura 56, que será descrita más adelante.

La Montaña de Cruz de Tea constituye un aparato poligénico, que alcanza una altitud en su cima de unos 2.200 m.s.n.m. Está formado por la acumulación de escorias volcánicas que van desde los colores rojizos en una capa más antigua, hasta piroclastos de color negro que cubren la capa rojiza anterior.

Conforma un conjunto arqueológico de gran extensión (más de 15.000 m²) en el que, además de las estructuras antes mencionadas, encontramos, dispersas entre éstas y la montaña, áreas de actividad caracterizadas por las evidencias de talla de los molinos: desde útiles elaborados en otras rocas de grano grueso; pasando por las lascas y otros desechos derivados de la talla; y por supuesto, numerosos fragmentos de molinos en proceso de elaboración. Hemos de señalar, además, la clara relación del yacimiento con los senderos guanches ubicados muy cerca de los espacios arqueológicos descritos.

a) La cantera-taller

Justo enfrente del área de captación de materia prima, solo separado por el trazado del sendero oficial nº 9 del Parque Nacional de Las Cañadas del Teide, encontramos, al abrigo de un pequeño afloramiento rocoso, una de las principales áreas de actividad del yacimiento, caracterizada por la abundancia de restos directamente asociados al trabajo de elaboración de los molinos circulares. En el lugar se documentan acumulaciones de restos de talla, junto a 27 muelas de molino, fragmentadas o abandonadas durante el proceso de elaboración. También se han podido identificar útiles en rocas de grano grueso, de morfología apuntada (denominados “picos”) que podrían asociarse a la fabricación de los molinos, así como restos de lascado por uso y reavivado de los mismos.

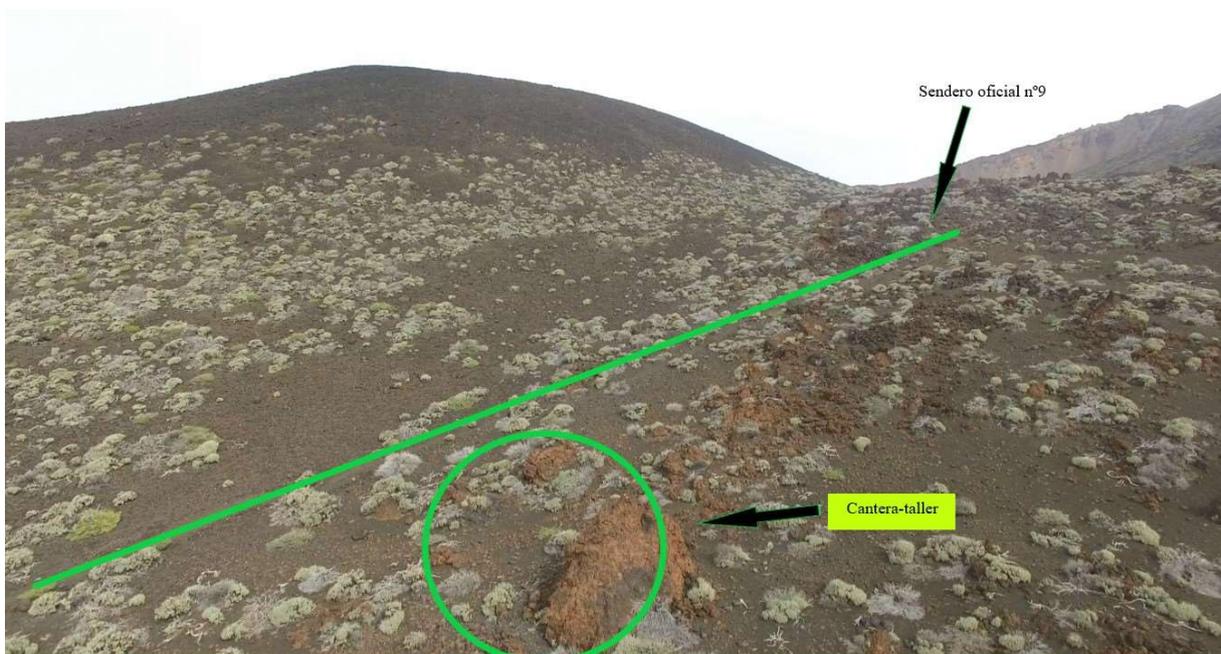


Imagen 2: Perspectiva de la cantera-taller, la Montaña de Cruz de Tea, y el trazado del sendero oficial número 9 del Parque Nacional del Teide.

b) Área de actividad: el molino *in situ*.

Un poco más hacia el sur desde la montaña y la cantera-taller encontramos otra de las áreas de actividad de talla de molinos dispersas por el yacimiento. Sin embargo, a diferencia del resto, caracterizadas por la superposición de acumulaciones de lascas y otros restos de talla, que las convierten en auténticos “palimpsestos artefactuales”⁵, esta área en concreto presenta una

⁵ Comunicación personal Efraím Marrero Salas.

muela de molino fracturada *in situ* al que se asocia un número relativamente reducido de lascas y otros desechos de talla.

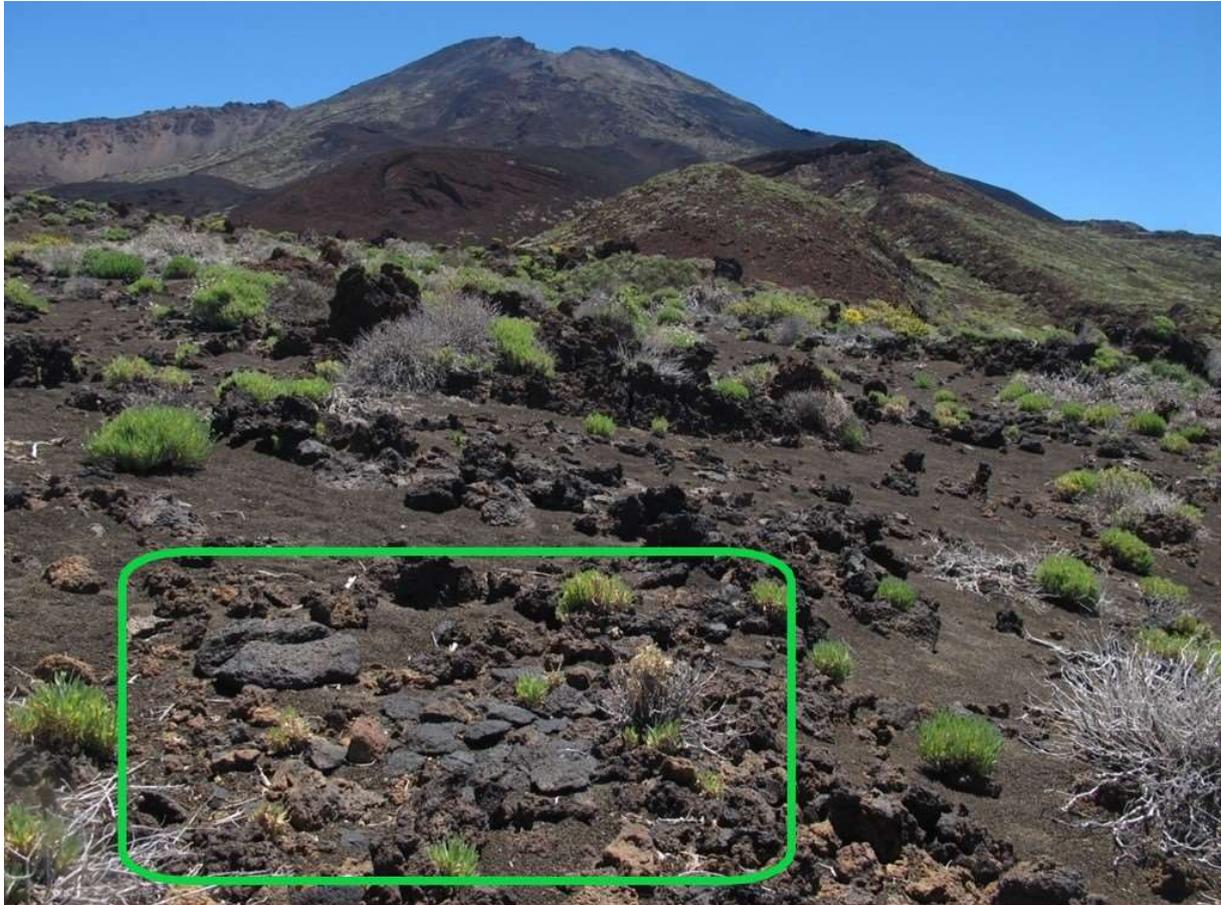


Imagen 3: Localización del molino fracturado *in situ*.

c) Las estructuras

A unos 450 m. al sur de la Montaña de Cruz de Tea y de la cantera-taller, se localiza un conjunto de seis estructuras de adscripción aborigen. Se encuentran delimitadas por dos senderos, uno en desuso al sur -en cuyo trazado aparece recurrentemente material de superficie- y otro que delimita el área por el norte, que se corresponde con el sendero oficial nº 32 del Parque Nacional de Las Cañadas del Teide. Se trata de estructuras de planta circular, semicircular o rectangular, construidas con muros de piedra seca, y en todas ellas se documenta la presencia de material arqueológico aborigen en superficie.

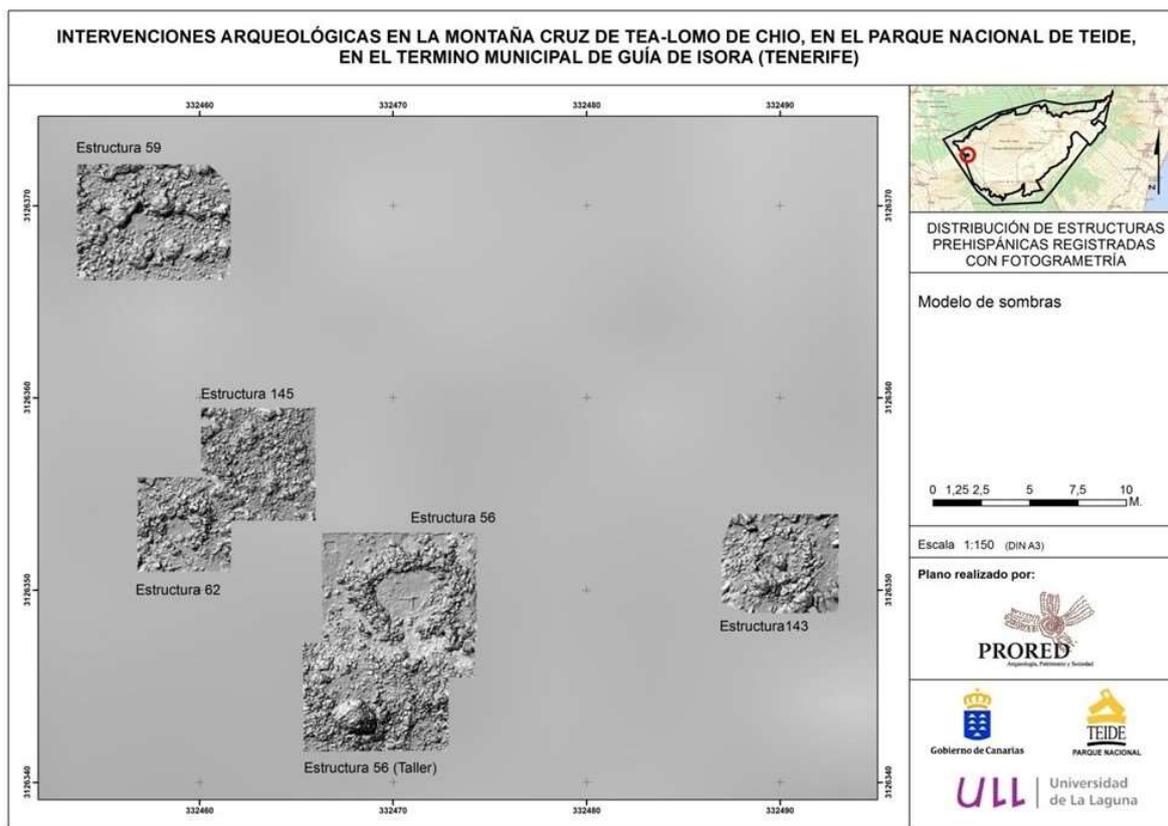


Imagen 4: Estructuras de Cruz de Tea.

En este conjunto destaca la denominada Estructura-56. Se trata de una construcción de unos 4 m. de diámetro, de planta circular, compuesta por muros de piedra seca que se adosan a la colada antes descrita. Durante las excavaciones realizadas en 2016, se pudo comprobar que el estado de conservación de la estructura es bastante bueno, ya que aún conservaba los eventos de derrumbe de los muros perimetrales, y no se documentaron materiales arqueológicos que pudieran relacionarse con momentos posteriores a la conquista, descartándose la reutilización del espacio. A su alrededor se adosan una serie de estructuras de menor entidad, pero separadas entre sí, de las que debemos destacar el que ha sido denominado “Taller”. El espacio intervenido en esta excavación comprende 24m², incluyendo la Estructura 56, el taller anexo, y los espacios exteriores inmediatos a ambos.

Se documentan tres unidades estratigráficas murarias (UEM) que articulan la estructura y el taller anexo, asociadas a su vez a unidades de derrumbe (UD). La UEM1 se corresponde con el muro perimetral adosado a la colada, y que conforma la estructura principal. El desmorone

del muro, tanto hacia el interior de la estructura como hacia fuera, provocó la formación de un lecho de bloques y clastos, denominada UD1. En cuanto a la UEM2, se trata de la unidad muraria que conforma el espacio anexo a la estructura principal. Al igual que UEM1, el derrumbe de los bloques del muro tiene como resultado la formación de un lecho de clastos hacia el interior y el exterior de la estructura, denominado UD2. Adosando ambos espacios hallamos UEM3, identificada como un acceso, tanto a la estructura principal como al espacio planteado como taller, y que cuenta a su vez con su propia unidad de derrumbe (UD3).

Se han excluido del presente estudio los materiales procedentes de estas unidades (308 piezas), dada la complejidad de su posición estratigráfica.

Se describen a continuación las unidades estratigráficas sedimentarias documentadas dado que albergan la mayor parte de los materiales estudiados en este trabajo, y resultan esenciales para la comprensión de este conjunto arqueológico:

c.1. UEI

Se corresponde con la unidad sedimentaria de superficie, sobre la que se apoyan directamente las unidades murarias y los episodios de derrumbe en el interior de la estructura. La matriz sedimentaria está integrada mayoritariamente por picón procedente de erupciones volcánicas, además de pequeños clastos que se desagregan por la erosión de la colada en su fracción gruesa, y una alta proporción de arenas en su matriz fina. También se encuentran gran cantidad de restos de carbones, pero tienen su origen en la dispersión de restos carbonizados durante incendios recientes. Se trata, por tanto, de una unidad sedimentaria generada por causas naturales, y no por actividad antrópica. La escasa compacidad y grosor de esta unidad, junto a un alto grado de bioturbación -básicamente por las raíces de rosarillos de cumbre y retamas- provocan percolación recurrente, así como la aparición de materiales hincados.

Los materiales arqueológicos presentan un alto grado de fragmentación. Entre ellos predominan de forma clara los restos de basalto vacuolar, aunque también se documentan fragmentos de cerámica, obsidiana y RGG, restos de ovicápridos y madera carbonizada.

Esta unidad superficial abarca también el perímetro exterior de la estructura principal, así como el interior del taller anexo, donde solo se documenta esta unidad, apoyada directamente sobre la base natural del terreno (UEIII) que no contenía materiales arqueológicos. En este caso, la proporción de restos líticos asociadas a la talla del basalto vacuolar, en comparación

con materiales de otra naturaleza, es mucho más notable que en el interior de la estructura principal, y no se documenta ningún resto con signos de termoalteración. Por lo tanto, hemos de recordar que las siguientes unidades a describir solo se documentan en el interior de la estructura principal (UEII y UEIII).

En el interior de la estructura, bajo la UEI, se documenta una pequeña facies arqueosedimentaria cenicienta, delimitada por una serie de clastos que se corresponde con el proceso de derrumbe (UD4) y que podría representar el último episodio de combustión en la estructura principal. Además, la percolación antes mencionada desplazó algunos materiales de su posición original a la llamada interfaces I-II.

c.2. UEII

A diferencia de la UEI, la génesis sedimentaria de esta unidad es de origen antrópico, además de natural, formada esencialmente por restos de combustión del hogar central. Se trata de una unidad más apelmazada y de mayor grosor que la UEI, en la que se superponen diferentes eventos de actividad, generando un palimpsesto sedimentario. Se cuentan hasta siete levantamientos, y varias facies arqueosedimentarias de naturaleza carbonosa o cenicienta. La matriz sedimentaria tiene una alta composición orgánica, como resultado del alto grado de bioturbación por raíces y por la abundancia de carbones y cenizas, aunque también se documenta el picón y la arena presente en UEI.

De modo general entre los 7 levantamientos, la proporción de restos de basalto vacuolar respecto a otro tipo de materiales ya no es tan alta, y se ve incluso superada por la presencia de rocas de grano grueso. Se documentan todo tipo de restos vinculados al espacio doméstico guanche, fragmentos de cerámica, producción lítica en obsidiana y rocas de grano grueso, así como restos óseos de fauna consumida. Todo ello articulado alrededor del fuego como vertebrador del espacio habitado.

c.3. UEIII

Por último, debajo de la interfaces II-III, aparece la base natural del suelo, de naturaleza polvorienta y color ocre-amarillento, al que se agrega un sedimento más oscuro fruto de la disgregación natural de la colada. Presenta una cantidad de restos arqueológicos mucho menor que UEI y UEII, generados durante los primeros eventos de ocupación de la estructura. Como

se ha indicado, esta unidad se presenta arqueológicamente estéril, tanto en el interior del taller anexo como en el exterior de la estructura principal.

La ocupación propuesta para estas estructuras se corresponde con un asentamiento estacional, no con una ocupación intensa y prolongada en el tiempo. Las muestras óseas recogidas para obtener dataciones radiocarbónicas, sitúan la ocupación del yacimiento entre los siglos XIII-XV d. E⁶. Por otra parte, la cerámica presente en el yacimiento se corresponde con el Tipo I, que también nos permite inferir una cronología relativa (García y Arnay, 2008).

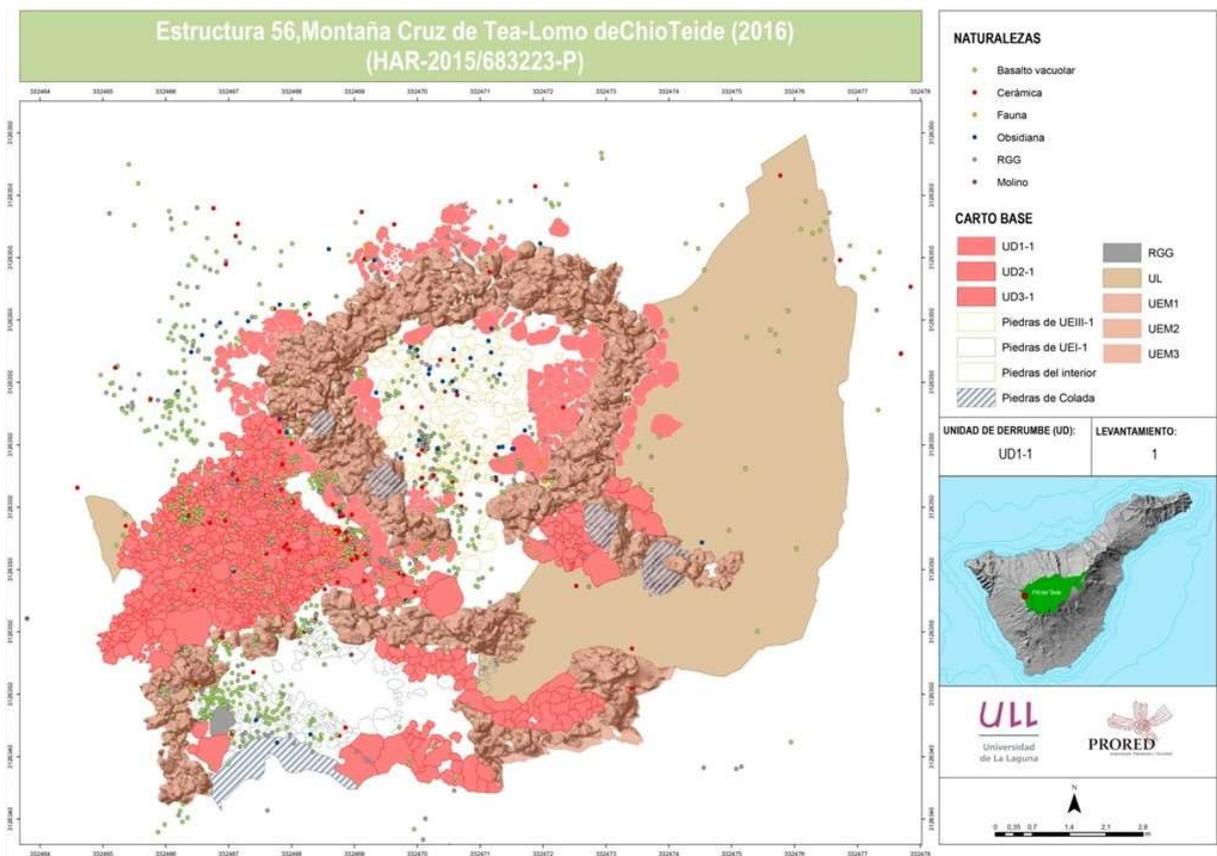


Imagen 5: Distribución de los diferentes materiales.

⁶ 620 ± 30 BP (Beta-443591) - 550 ± 30 BP (Beta-443590)

2. OBJETIVOS

El tema de trabajo propuesto persigue el siguiente objetivo general:

-Estudiar el proceso de producción de las muelas de molinos rotatorios, a partir de dos tipos de evidencias arqueológicas: las muelas de molinos y los productos de lascado derivados de su configuración.

Como objetivos específicos nos planteamos:

-El tratamiento de la materia prima, desde una perspectiva global (características, disponibilidad, accesibilidad).

-Estudio tecnológico mediante el análisis de las evidencias consideradas (molinos y lascas). Ello implica analizar exhaustivamente los rasgos técnicos que informan sobre los distintos pasos del proceso de producción, con la finalidad de identificar en la medida de lo posible las cadenas operativas implicadas y poder restituir cada uno de los elementos en el lugar que le corresponde.

-Análisis de los ámbitos de procedencia de los materiales, con la intención de reconocer las particularidades de cada uno de los registros.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se describe a continuación el tratamiento de nuestro objeto de estudio y la metodología adoptada para abordarlo en cada caso.

Como se ha señalado anteriormente, nos vamos a centrar en los aspectos tecnológicos vinculados a la fabricación de los molinos rotatorios puesto que el objetivo central de este trabajo es contribuir al conocimiento de la producción de tales instrumentos líticos.

El material analizado para la realización de este trabajo puede dividirse en dos grandes grupos, por una parte, las muelas de molino y, por otra, los productos de lascado, procedentes de su configuración mediante talla. Ambos tipos de evidencias han sido sometidos a análisis macroscópico. Estos materiales se han recuperado durante las prospecciones y excavaciones

efectuadas en distintas partes del gran Conjunto Arqueológico de la Montaña de Cruz de Tea, como se indicó anteriormente.

Debido a la gran extensión que ocupa este Conjunto, así como a las particulares características del registro arqueológico objeto de estudio, resultaba imprescindible llevar a cabo el análisis espacial de los elementos que lo integran. Con tal finalidad, se georreferenciaron todos aquellos elementos arqueológicos localizados entre la montaña y el área donde se ubican las estructuras y se elaboró una ortoimagen mediante un vuelo con dron. Tras el volcado de datos en el software Qgis, fue posible elaborar un mapa de distribución espacial de todas las evidencias identificadas en superficie.

En términos generales, la mayor parte del amplio registro de muelas de molinos identificadas procede de las prospecciones superficiales, mientras que los productos de lascado han sido recuperados generalmente en las excavaciones efectuadas en distintos ámbitos del Conjunto.

En el caso de los materiales procedentes de las excavaciones, se han seleccionado para su estudio los recuperados en las UE-I, UE-II y UE-III de la Estructura 56 y en el Taller anexo; así como en el Área de actividad de talla de molinos anteriormente indicada.

Las materias primas empleadas para la fabricación de los molinos rotatorios objeto de estudio son los denominados “basaltos vacuolares”, existentes en la propia Montaña de Cruz de Tea, constituida por esta litología. Tales rocas se caracterizan por la presencia de vacuolas en toda su estructura, debido a los gases que contiene en el momento de su formación. Manifiesta una amplia variabilidad no sólo en el tamaño de las vacuolas sino también en la distribución de estas en cada bloque. La disposición de las vacuolas oscila entre muy homogéneas y las de una heterogeneidad caótica. Su diámetro ofrece igualmente una gran variabilidad. Las dimensiones y el peso de algunos de estos bloques son considerables, concentrándose los de mayor tamaño en la ladera sur de la montaña. A pesar de que se ha generalizado el uso del término “basalto vacuolar”⁷, debe tenerse en cuenta que se trata de un traquibasalto⁸. Obviamente, es su naturaleza vacuolar la que explica su empleo en la fabricación de este tipo

⁷ En este trabajo seguiremos usando el concepto de “basalto vacuolar” debido a su común aceptación entre las personas que investigan estos materiales

⁸Tras el análisis de la relación entre el contenido de SiO₂ (58.00%) y Na₂O+K₂O (10.01%) se ubica a la materia prima en el campo S3 del diagrama TAS, definiéndose como una benmoreíta, que en el diagrama QAPF de Streckeisen también son denominados como traquibasaltos o basaltos de latita (Le Bas, 1991).

de instrumentos, debido a la capacidad abrasiva que le proporciona una superficie sumamente irregular para la trituración.

La captación de la materia prima parece efectuarse sobre los bloques detríticos de las coladas de la propia Montaña de Cruz de Tea. Por tanto, se trata de una Fuente de Materia Prima de Origen Secundario en sentido estricto (FMPOSS) al combinar en el mismo entorno el Área Madre de Procedencia (AMP) de la que se desprenden y transportan bloques por gravedad y sedimentación hacia la Fuente de Materia Prima (FMP) y las áreas de actividad de talla (Carrión *et al*, 2006). Por tanto, esta montaña constituye una fuente de aprovisionamiento de basalto vacuolar extraordinariamente abundante y de fácil accesibilidad, como ponen de manifiesto los distintos ámbitos arqueológicos del Conjunto.

3.1. LAS MUELAS DE MOLINO

El registro estudiado comprende 57 muelas de molinos, enteras y fragmentadas. Como se ha mencionado anteriormente, estos materiales fueron georreferenciados, fotografiados e incluidos en fichas de registro. Esto permitía estudiarlo, de forma macroscópica, sin necesidad de extraerlo de su contexto⁹, si bien se recuperaron algunas piezas para su análisis en laboratorio.

A partir de lo observado en campo, de forma preliminar, se ha realizado una propuesta de clasificación de este tipo de evidencias en diferentes categorías, según la fase del proceso de elaboración en la que se encontraran. Estas fases se definen en base a la presencia de una serie de huellas producidas por diferentes gestos técnicos, tales como las huellas de lascado, de superficies abrasionadas, señales de piqueteado, o realización de surcos, además de criterios morfológicos. Sin embargo, hay que señalar que por el momento estas fases no se corresponden con una secuencia definida. Se han establecido las siguientes:

- Fase 1: Se trata de bloques angulosos, que apenas presentan signos de transformación, exceptuando los negativos de lascado que nos permiten diferenciarlos de los bloques sin

⁹ Además de las dificultades logísticas que implica recoger todo este material, la estrategia adoptada responde a razones patrimoniales, relacionadas con la conservación y puesta en valor del yacimiento, como parte de los programas de gestión y difusión del Patrimonio Cultural del Parque Nacional del Teide.

transformar. En algunos casos pueden tener una forma prácticamente circular, pero no es posible diferenciar aún las dos caras de las que se compondrá la muela de molino.



Imagen 6: Fase 1.

- Fase 2: Son aquellos bloques que presentan surcos, generalmente no muy profundos, de unos 2 cm., y que en la mayoría de ocasiones son muy difíciles de interpretar como parte del proceso de elaboración de los molinos. La definición de esta fase es quizá, junto a la realización de la perforación central, la más problemática de todas. Esto se debe a que, en principio, se pensaba que la presencia de surcos estaba relacionada con la intención de dividir el bloque en dos piezas, y labrar las dos muelas a partir de ellas, una interpretación directamente derivada de las observaciones de Cuscoy en la publicación sobre la cantera de la Cañada de Pedro Méndez (Serra y Diego, 1950: 386-387). Sin embargo, hemos comprobado que la realización del surco a veces se corresponde con la intención de extraer determinadas

masas de roca mediante percusión, y el surco parece servir como delimitador de la masa que se desea extraer. Hemos identificado este tipo de surcos aislando la reserva que queda en la parte central del bloque tras un desbastado más o menos intenso, y en algunos bordes o laterales de las piezas. Por tanto, puede aparecer tanto en bloques que apenas han empezado a ser desbastados, como en piezas que se encuentran en un estado bastante avanzado de elaboración.



Imagen 7: Fase 2.

- Fase 3: Se trata de bloques que ofrecen un desbastado tal que la tendencia circular se manifiesta de una forma muy obvia. Las dos superficies diferenciadas, cara superior y cara inferior¹⁰, pueden ser planas o presentar una leve o pronunciada convexidad. El borde o lateral, que suele actuar como plano de percusión según lo observado en los negativos de

¹⁰ La definición de la cara superior y la cara inferior, al ignorar la naturaleza final de cada una de ellas cuando el molino estuviera terminado, se define en base a su posición original en campo, aunque el fragmento se encuentre en un estado avanzado de elaboración que permita ya identificar la posición de cada una de las dos superficies.

lascado, puede presentarse en un estado poco avanzado de elaboración (con negativos de lascado, superficies irregulares o presencia de córtex), o muy avanzado, con una tendencia biselada, redondeada o plana y de notable grosor. Los rasgos que nos permiten un mayor diagnóstico son los negativos de lascado, la presencia de aristas asociadas a estos negativos, y especialmente, la reserva de materia prima en la parte central de la pieza, existente a veces en ambas caras, o solo en una de ellas. Parece ser el resultado del alcance limitado de las extracciones mediante percusión, ya que las lascas extraídas no logran cubrir toda la superficie trabajada.



Imagen 8: Fase 3.

- Fase 4: En esta fase se encuadran los molinos o fragmentos que aparecen con una forma prácticamente definida, perfectamente circular, con las dos caras de la muela y el borde bien acabados, y con una superficie sometida a una abrasión de variable intensidad, en la que ya casi no se aprecian las aristas producto del trabajo de lascado, o no se distinguen en absoluto. Al igual que en la fase 3, y en las siguientes, las caras pueden ser planas o convexas, y los bordes pueden ser redondeados o planos y espesos. En ocasiones presentan el inicio de la

perforación central, generalmente de sección bicónica y notable diámetro respecto al diámetro máximo de las piezas.



Imagen 9: Fase 4.

- Fase 5: Esta fase solo se diferencia de la anterior por presentar la perforación completa. Generalmente es de sección bicónica, aunque también las encontramos cilíndricas.



Imagen 10: Fase 5.

- Fase 6: En esta fase se incluyen los molinos que presentan, además de los rasgos de la fase 5, los hoyuelos que caracterizan a las muelas superiores, en las que se insertaba el mango de hueso o madera que servía para imprimir el movimiento rotatorio. En la mayoría de fragmentos apenas se puede intuir lo suficiente la presencia de hoyuelos.



Imagen 11: Fase 6.

3.2. LOS PRODUCTOS DE LASCADO

Constituyen una parte muy importante del registro en basalto vacuolar, puesto que integran 482 lascas completas, que suponen el 35,39% del total de los 1.362 restos de esta naturaleza recuperados en los citados ámbitos del Conjunto. De estos, 1.054 pertenecen a las unidades estratigráficas estudiadas en este trabajo: 839 a las unidades UEI, UEII y UEIII; 100 a la UEI (TALLER); y 115 al Molino recuperado in situ.

La relevancia de estos productos de lascado es indudable puesto que documentan el proceso de producción de los molinos rotatorios, aunque no siempre de una forma clara y evidente.

Obviamente, para poder aproximarnos a la reconstrucción de los procesos tecnológicos que intervienen en la fabricación de molinos rotatorios resulta imprescindible estudiar este tipo de registro, que se afronta desde los presupuestos metodológicos de las industrias líticas talladas en todos sus términos.

Con respecto a las materias primas empleadas en esta producción, el basalto vacuolar, es necesario destacar ante todo que, a pesar de poseer fractura concoidea, como propiedad físico-mecánica imprescindible para la talla, su heterogeneidad interna y la irregularidad en la distribución y tamaño de las vacuolas suelen dificultar e incluso impedir la correcta lectura de los estigmas característicos (talón, bulbo, cono de percusión, ondas, estrías...) que se originan en las lascas durante este proceso (Baena y Cuartero, 2006). Sistemáticamente, la identificación de estos rasgos se ve más dificultada cuanto mayor sea el diámetro de las vacuolas y, a la inversa, se verá más facilitada cuanto menor lo sea, al igual que la distribución de estas.

Por lo que respecta a la cara superior de las lascas, a este problema se añade la circunstancia de que en numerosas ocasiones las huellas de las extracciones anteriores se ven parcial o totalmente borradas por acción de la abrasión a que han sido sometidas durante el proceso de configuración de las muelas de molinos, dificultando y hasta impidiendo la lectura tecnológica que las vincula a una cadena operativa concreta.

Para la realización de este trabajo se han seleccionado aquellas piezas que pudieron ser identificadas de forma macroscópica como lascas, al reconocerse los rasgos diagnósticos que las definen, y que estuvieran completas o, con fracturas leves, que no impidieran la lectura tecnológica y tipométrica de las piezas, descartándose numerosas lascas fracturadas, generalmente por la parte proximal, mesial o distal - debido muy probablemente a la irregularidad interna de la materia prima- y en ciertos casos, a la fractura Siret.



Imagen 12: Lasca con fractura siset.

Estos productos de lascado fueron sometidos a análisis morfotécnico y tipométrico (Galván *et al*, 1987b), siguiendo una serie de principios básicos para la lectura tecnológica de las piezas (Baena y Cuartero, 2006).

De esta forma se elaboró una tabla que contenía los siguientes campos, establecidos tras un primer análisis del material, para registrar la información de cada pieza analizada, mediante observaciones macroscópicas:

- Tipometría: Tras orientar las lascas a partir del eje de percusión, se medía el eje mayor, entendido siempre como el eje de percusión (L) el eje menor, entendido como el eje perpendicular al eje de percusión (l) y el grosor máximo de la pieza.
- Tipos de talón: Se señala el tipo de talón identificado en cada lasca (puntiforme, liso, diedro, etc.). Además, se señalan aquellos talones que presenten algún tipo de preparación previa.

- Presencia de córtex: Se registra que piezas presentan córtex y en qué porcentaje aproximado respecto a la superficie total de la pieza, así como su ubicación.
- Lectura tecnológica: Se registran aquellas piezas que permiten identificar gestos técnicos, encaminados a la identificación de las cadenas operativas que intervienen en el proceso de elaboración, esencialmente lascas centrípetas, o de tendencia centrípeta.¹¹
- Presencia de abrasión: Una de las ventajas de este tipo de materia prima a la hora de observar las huellas del trabajo en las piezas es, precisamente, la facilidad para identificar superficies que hayan sido sometidas, con diferente intensidad, a un trabajo de abrasión. La superficie extremadamente irregular y “áspera” de las lascas de basalto vacuolar, hace que, a poco que haya sido sometida la superficie a una acción abrasiva, resulte sencillo reconocer la erosión artificial de la superficie, tanto de *visu*, como al tacto ligero. Por tanto, se trata de un rasgo fundamental para tener en cuenta a la hora de analizar este tipo de materiales. En el análisis se ha tenido en cuenta el porcentaje de superficie erosionada de las caras externas de las lascas.
- Desgaste en los filos: Los filos pueden presentarse redondeados o aplanados. Las causas de este desgaste serán discutidas más adelante, pero baste señalar por ahora que se registraron todas aquellas lascas completas que presentaban alguno o todos sus filos desgastados, a veces redondeados y en otras aplanados. Se describe el tipo de desgaste y se señala su localización en la pieza.
- Sección cóncava: La escasez de piezas que presentan sección cóncava o ligeramente cóncava nos indujo a diferenciarlas del resto de lascas, generalmente muy planas o totalmente planas.
- Observaciones: Cualquier tipo de huella, rasgo o atributo que pudiera ser identificado y no se incluya en ninguno de los campos anteriores, como la termoalteración que pudieran presentar algunas piezas, por ejemplo.

Dicho esto, hemos de decir que las lascas estudiadas se han dividido en tres grandes conjuntos, para poder realizar un estudio comparativo:

¹¹ Diferenciamos entre lascas centrípetas y de tendencia centrípeta, porque estas últimas no muestran con claridad los rasgos característicos, debido generalmente al efecto de la abrasión intencionada sobre las aristas que permiten reconocerlas.

- Lascas procedentes de la estructura principal: Básicamente, las lascas que contenían las unidades estratigráficas UEI, UEII y UEIII, aunque se estudiaran también por separado.
- Lascas procedentes del taller: Se limita a las lascas que proporcionó la excavación de la única unidad sedimentaria con material arqueológico que se documenta en el taller, la UEI.
- Lascas procedentes del molino recuperado *in situ*: Como ya hemos dicho anteriormente, las lascas y el molino hallados, para el que planteamos un único evento de talla, nos sirve como referencia, a fin de identificar posibles secuencias técnicas en la talla de los bloques.

4. RESULTADOS

4.1. LAS MUELAS DE MOLINO

Anteriormente hemos dicho que, durante la prospección de 2015, se registraron un total de 57 molinos o fragmentos de molinos en el área que comprende desde la fuente de aprovisionamiento, en las orillas de la montaña, hasta las estructuras objeto de intervención en el 2016. Si bien hemos dicho que los molinos y fragmentos de molinos se encuentran dispersos de forma radial desde la montaña hasta las estructuras, tras el análisis de la distribución espacial de estos objetos en el mapa elaborado a tal efecto¹², se pueden observar dos grandes concentraciones de este tipo de evidencias: una muy próxima a la fuente de aprovisionamiento de materia prima, en un espacio que podemos denominar como un taller o, al menos, como un área con intensa actividad de talla; y la segunda, en las estructuras identificadas a unos 500 metros de la montaña.

¹² Mapas de distribución espacial elaborados por Juan Carlos García Ávila.

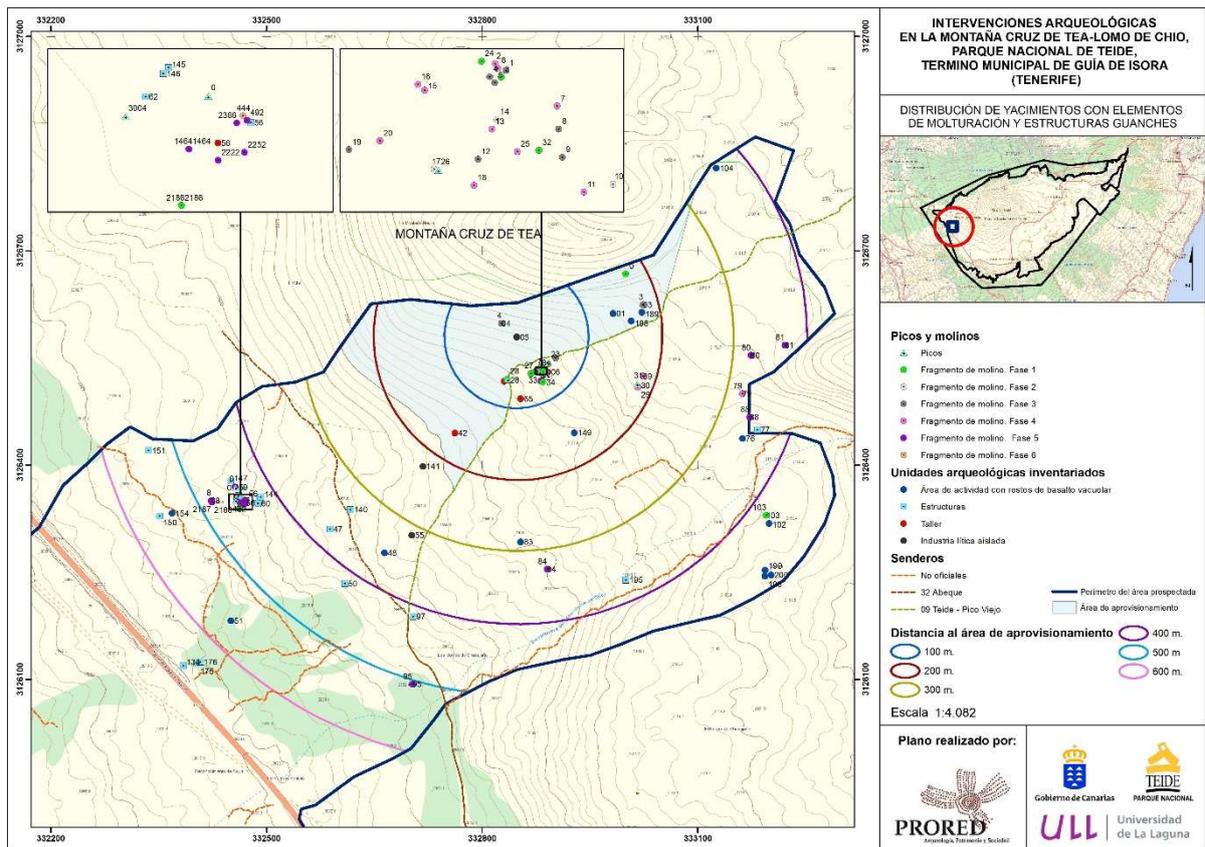


Imagen 13: Plano en el que se representan las dos concentraciones de muelas de molinos.

Al relacionar los molinos presentes en las dos concentraciones con las fases del proceso tecnológico al que adscribimos a cada uno de ellos, se puede observar una clara diferenciación entre las dos áreas. Así, vemos que, en el área más próxima a la Montaña de Cruz de Tea, la mayoría de los molinos se encuentran entre las fases 1 y 4, mientras que en la concentración ubicada en las estructuras intervenidas la mayor parte se corresponden con las fases 5 y 6, es decir, con molinos prácticamente terminados, que ya cuentan con perforación central en el caso del proceso 5, y con hoyuelo periférico en el caso del proceso 6 (Tabla 1).

FASE	CONCENTRACIÓN 1	CONCENTRACIÓN 2
1	6	1
2	3	
3	8	
4	10	
5		5
6		1

Tabla 1: Relación entre la cantidad de molinos y las fases tecnológicas a las que se adscriben con las dos concentraciones identificadas, siendo la concentración 1 la más cercana a la montaña, y la concentración 2 la ubicada a unos 500 metros hacia el sur, en las estructuras intervenidas.

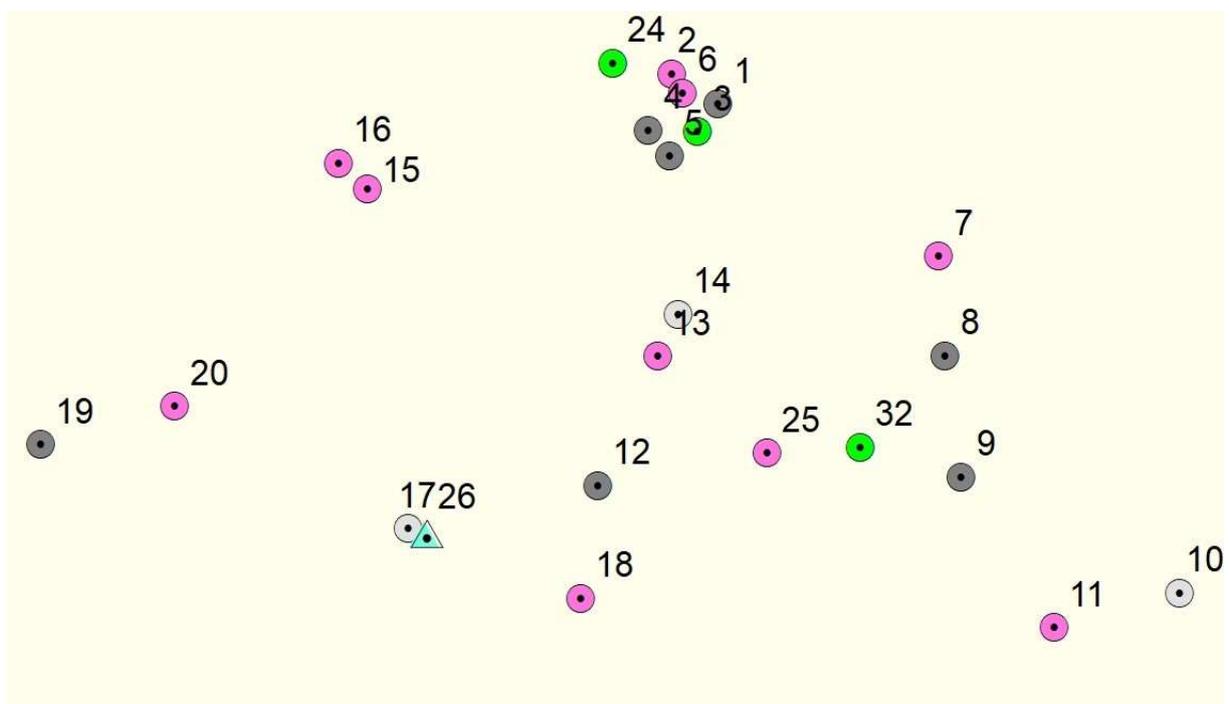


Imagen 14: Concentración 1 (cantera-taller)

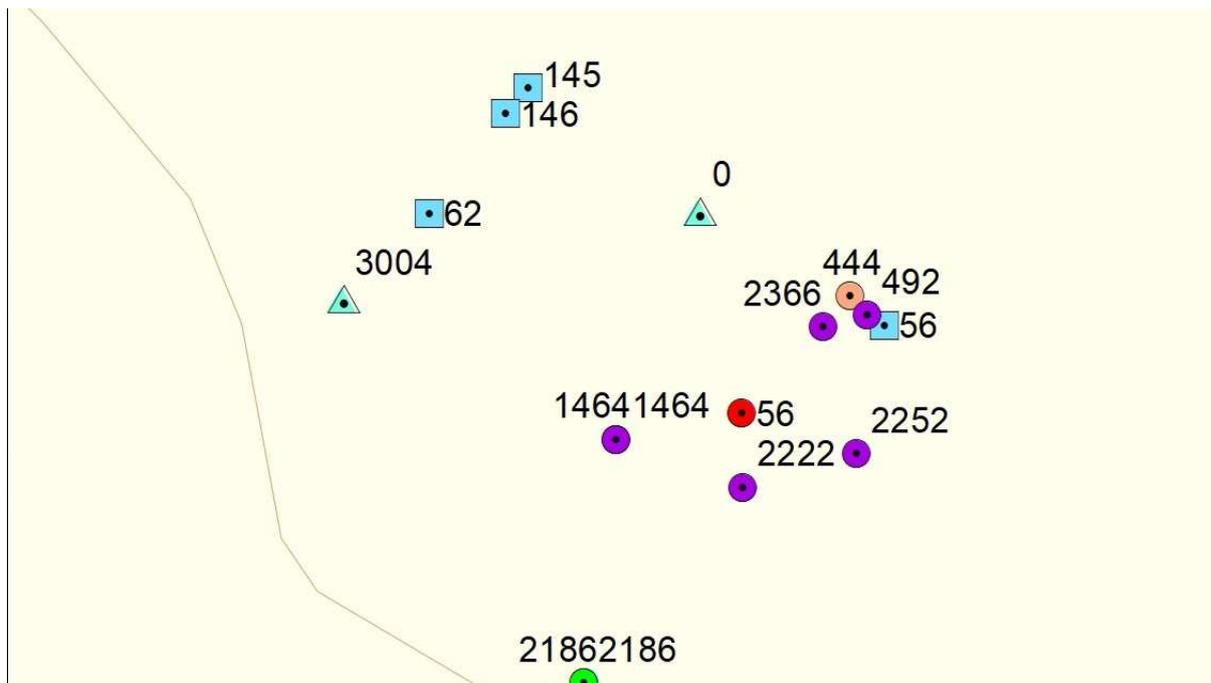


Imagen 15: Concentración 2 (estructuras).

Por otra parte, el molino que aparece *in situ*, y del que se han estudiado las lascas que se encontraban inmediatas al mismo, se corresponde con una fase 3.

4.2. LOS PRODUCTOS DE LASCADO

De las 1.362 evidencias de basalto vacuolar recuperadas, 1.054 pertenecen a las unidades estratigráficas estudiadas en este trabajo: 839 a las unidades UEI, UEII y UEIII; 100 a la UEI (TALLER); y 115 al Molino recuperado *in situ*.

- UEI: 411 piezas en total, 147 identificadas como lascas completas (35,76%).
- UEII: 334 piezas en total, 121 identificadas como lascas completas (36,22%).
- UEIII: 96 piezas en total, 42 identificadas como lascas completas (43,75%).
- UEI (TALLER): 100 piezas en total, 81 identificadas como lascas completas (81%).
- MOLINO: 115 piezas en total, 91 identificadas como lascas completas (79,10 %)

Para un análisis más exhaustivo de los datos obtenidos, pueden consultarse las tablas del ANEXO I.

Las categorías de análisis consideradas están destinadas a intentar identificar las cadenas operativas presentes que nos informen sobre los sistemas técnicos implicados en la producción de molinos.

Análisis Tecnológico

El análisis tecnológico de los productos de lascado se ha llevado a cabo a través del estudio morfotécnico de todas sus variables relacionadas con el proceso de producción, en el que se destacan los estigmas que contribuyen a su definición.

Las categorías tecnológicas reconocidas se expresan en el siguiente cuadro general:

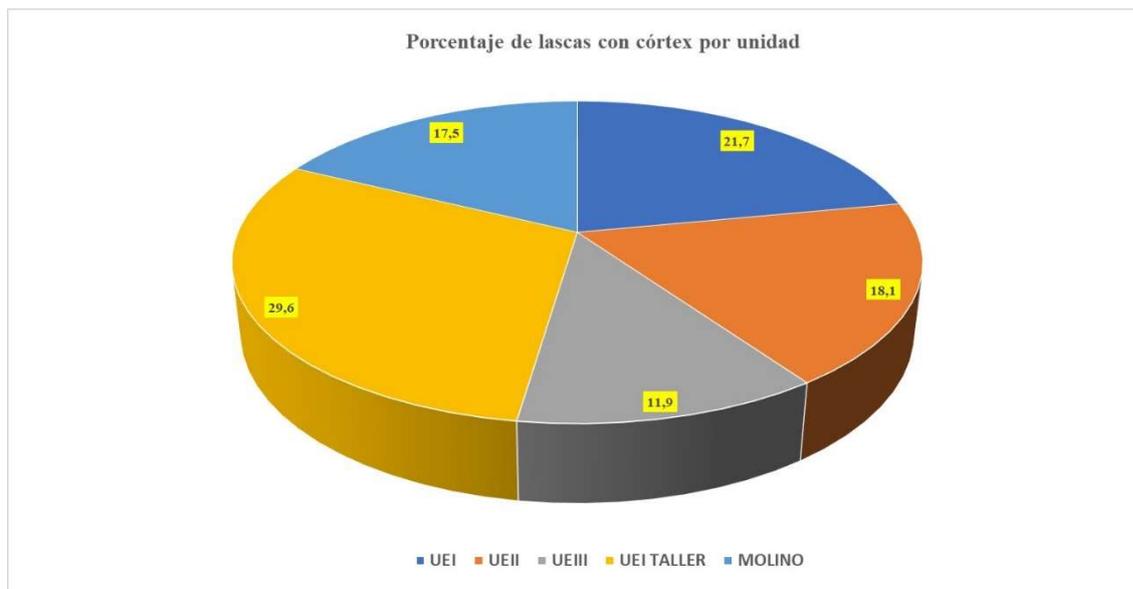
CATEGORÍAS	TOTAL	PORCENTAJE
LASCAS CORTICALES	99	20,53%
L. CENTRÍPETAS	87	18,04%
L. CON ABRASIÓN	208	43,15%
L. IRRECONOCIBLES	88	18,25%

a) Lascas corticales:

Consideradas globalmente, 99 lascas presentan córtex en distinto grado, lo que supone un 20,53% del total de lascas estudiadas. El 32% tienen reserva cortical que podríamos denominar “residual”, ya que abarca el 25% o menos de la superficie de la lasca. Un 37% presenta córtex entre el 25 y el 99% de la superficie de la lasca, y un 30% son totalmente corticales.

La distribución de estas lascas por cada unidad estudiada es la siguiente. En la estructura principal se identifican: UEI (32 lascas), UEII (22 lascas), UEIII (5 lascas); 24 lascas en UEI TALLER; y 16 en MOLINO.

En el gráfico siguiente se expresa la presencia porcentual de lascas corticales en cada unidad:



-Tipometría L. corticales

RANGO	L	l	e
MÁXIMO	155	180	60
MÍNIMO	20	16	6

RANGO	L	l
0-25	3	2
25-50	32	30
50-75	47	40
75-100	7	16
+100	10	11

RANGO	e
0-10	7
10-20	67
20-30	19
30-40	4
+40	2

MEDIDA PROMEDIO: 61,77 – 65,14 – 18,22

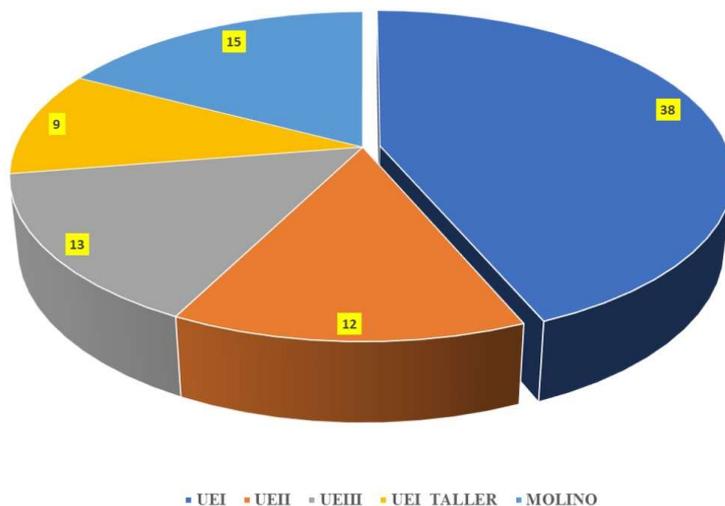
-Talones L. corticales

TALONES	Nº	TAL. PREPARADOS
CORTICAL	9	
DIEDRO	1	
LINEAL	33	14
LISO	29	2
PUNTIFORME	27	3

b) Lascas centrípetas

Del total de lascas estudiadas, 116 permiten realizar una lectura tecnológica (el 24,06%). La gran mayoría (75%) se corresponde con lascas centrípetas y de tendencia centrípeta, que suponen el 18,04% del total de lascas estudiadas. Como se expresa en el siguiente gráfico, las lascas centrípetas se distribuyen de la siguiente forma: 63 lascas en la estructura principal (38 en UEI, 12 en UEII y 13 en UEIII) lo que supone el 72,41% del total de lascas centrípetas y de tendencia centrípeta; en UEI TALLER encontramos el 10,34% de las centrípetas y de tendencia centrípeta (9 lascas); y, por último, en MOLINO, identificamos 15 lascas de este tipo (17,24%). Como podemos observar, en la UEI y la UEIII, este tipo de lascas representan el 25,8% y el 30,9% respectivamente del total de lascas de estas unidades, proporción sensiblemente superior al resto de unidades.

Distribución de lascas centripetas



Tipometría l. centripetas

RANGO	L	l	e
MÁXIMO	165	225	65
MÍNIMO	25	32	9

RANGO	L	l
0-25	1	
25-50	27	30
50-75	42	33
75-100	8	12
+100	9	12

RANGO	e
0-10	5
10-20	50
20-30	24
30-40	5
+40	3

Talones l. centrípetas

TALONES	CENTRÍPETAS	TAL. PREPARADOS
CORTICAL	2	1
DIEDRO	3	1
LINEAL	33	14
LISO	27	3
PUNTIFORME	22	5

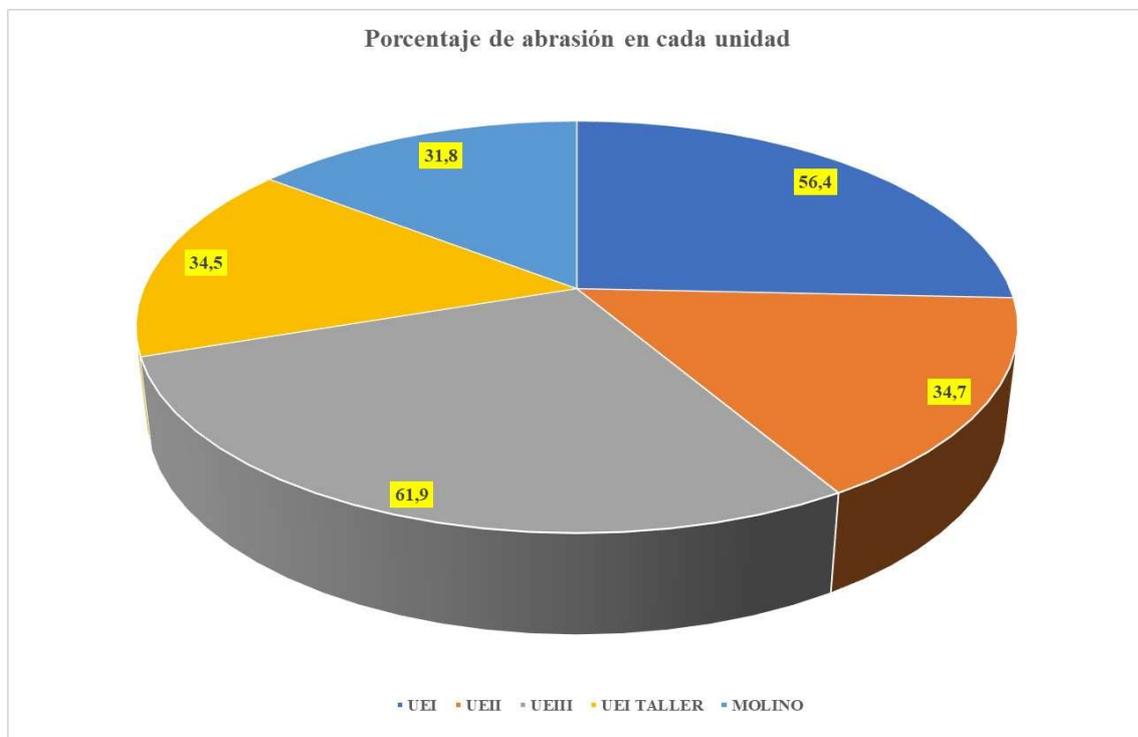
c) Lascas de Abrasión:

Se identifican huellas de abrasión sobre la cara superior de 208 lascas, lo que supone el 43,15% del total de los productos de lascado estudiados, como se señala en el siguiente cuadro, con indicación de los porcentajes de la superficie abrasionada de las lascas:

TOTAL	PORCENTAJE
63	0-25%
83	25-50%
19	50-75%
25	75-99%
18	100%

En cuanto a la distribución de las lascas con signos de abrasión por unidades, se ordenan de la siguiente forma: 83 lascas en la UEI (39,9%); 42 lascas en la UEII (20,19%); 26 lascas en la

UEIII (12,5%); 28 lascas en UEI TALLER (13,46%); 29 lascas en MOLINO (13,94%). Se puede observar que la gran mayoría de piezas con abrasión se concentran en la estructura principal (UEI, UEII y UEIII). Esto no parece deberse solo a la mayor cantidad de lascas de este conjunto respecto a MOLINO y UEI TALLER, que presentan un porcentaje muy similar de piezas con abrasión en relación al total de su conjunto (31,86% y 34,56% respectivamente). En efecto, comprobamos que para el caso de UEI y UEIII, la proporción de lascas con abrasión respecto a su conjunto es un rasgo a destacar, ya que en ambos casos se identifican lascas con abrasión en más de la mitad de cada conjunto (56,42% en UEI y 61,9% en UEIII), como queda de manifiesto en el siguiente gráfico:



Tipometría L. abrasión

RANGO	L	l	e
MÁXIMO	195	180	60
MÍNIMO	25	14	6

RANGO	L	I
0-25	2	3
25-50	86	78
50-75	79	77
75-100	22	29
+100	19	21

RANGO	e
0-10	16
10-20	138
20-30	40
30-40	11
+40	3

MEDIDA PROMEDIO: 61,63 – 63,46 – 18,09

Talones L. abrasión

TALONES	N°	PREPARADOS
CORTICAL	4	
DIEDRO	4	
LINEAL	64	27
LISO	60	
PUNTIFORME	76	10

Tipometría general:

Considerada globalmente la tipometría del conjunto, permite observar que, en general, las lascas son más anchas que largas. Pocas piezas superan los 10 cm, tanto de largo (6,84%) como de ancho (9,33%), y muy pocas, los 4 cm de grosor (1,65%).

En cuanto a la distribución por unidades, no encontramos grandes diferencias en lo que respecta a las medidas promedio de cada conjunto: UEI (5,6 – 5,8 – 1,7 cm); UEII (5,1 – 5,2 – 1,5 cm); UEIII (6,2 – 6 – 1,9 cm); UEI TALLER (5,8 – 6,2 – 1,7); MOLINO (6,6 – 7,7 – 2 cm).

RANGO	L	l	e
MÁXIMO	195	225	65
MÍNIMO	20	14	6

RANGO	L	l
0-25	9	7
25-50	205	186
50-75	192	181
75-100	43	63
+100	33	45

RANGO	e
0-10	52
10-20	308
20-30	94
30-40	20
+40	8

MEDIDA PROMEDIO: 58,04 – 61,48 – 17,71

Talones en general

En el total del conjunto, por este orden, predominan, los siguientes tipos de talón: puntiformes (35,9%); lineales (31,32%); lisos (29,25%), así como talones corticales (2%) y diedros (1,45%).

TALONES	TOTAL	T. PREPARADOS
CORTICALES	10	1
DIEDROS	7	1
LINEALES	151	60
LISOS	141	4
PUNTIFORMES	173	19

Se ha podido reconocer una forma de preparación muy concreta de los puntos de percusión, consistente en una pequeña extracción efectuada sobre la cara superior, a partir del plano de percusión. Dicha preparación la encontramos en el 17,63% de las lascas estudiadas, preferentemente asociada a talones lineales (70,58%) y puntiformes (22,35%).

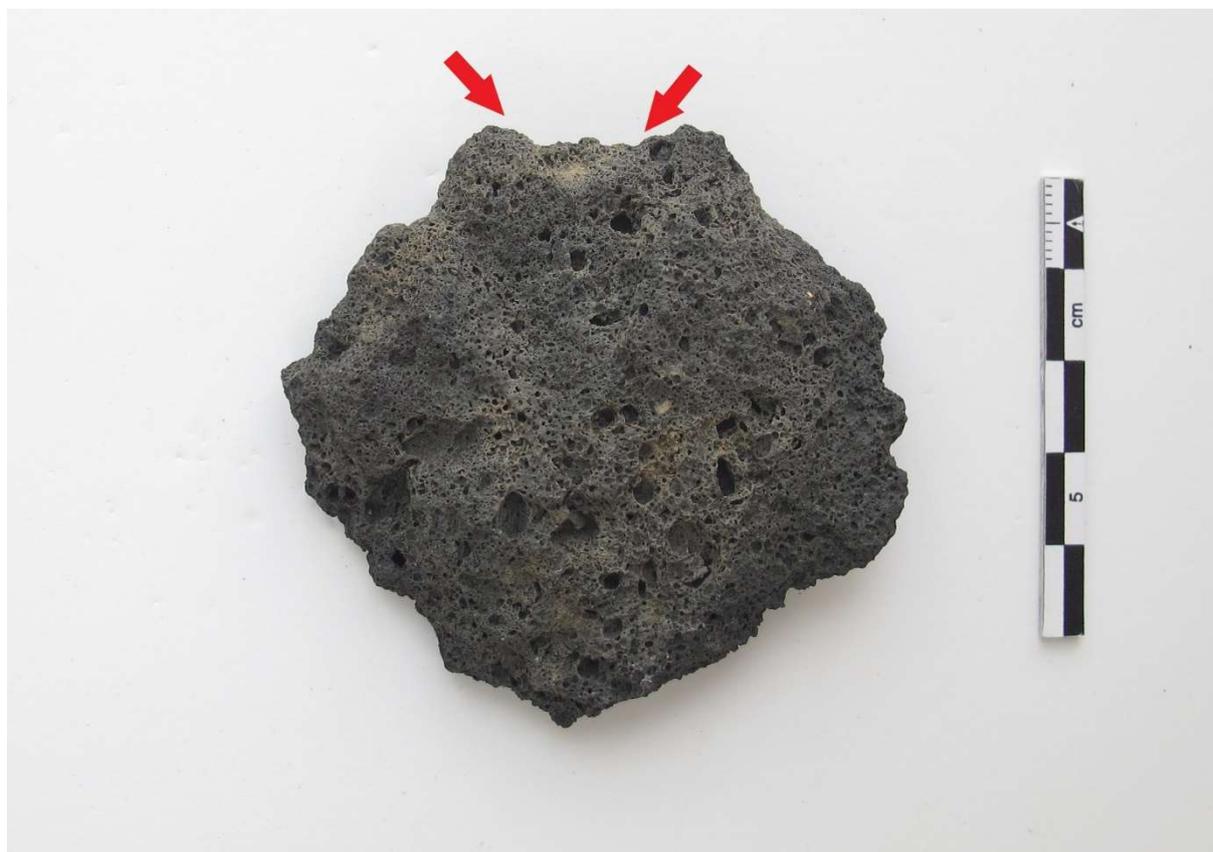


Imagen 16: Talón con preparación en el punto de impacto.

En lo que se refiere a la distribución de talones por las diferentes unidades estudiadas no encontramos diferencias reseñables, ya que en todas predominan los talones puntiformes,

excepto en la UEI, en la que predominan los talones lisos, y MOLINO, en el que los talones lineales son claramente mayoritarios.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Es necesario recalcar el carácter preliminar de este trabajo. Se trata de un primer paso necesario a la hora de estudiar los procesos que rigen la producción de molinos circulares entre las culturas aborígenes de Tenerife, y que debe ser complementado con otra serie de estudios que nos permitan profundizar en esta cuestión, algunos de los cuales ya están proyectados o en curso.

5.1. LAS MUELAS DE MOLINO

Si bien es cierto que en el área de cantera-taller no se identifican muelas en fases muy avanzadas del proceso de elaboración, sí que se registra una mayoría de bloques en fase 4, es decir, con una morfología perfectamente circular, y las aristas resultantes de la extracción de lascas regularizadas mediante abrasión.

Después de esta fase solo quedaría la realización de la perforación central, y los hoyuelos periféricos en los que se inserta el hueso o madera que imprime movimiento rotatorio a la muela. Esto explicaría la presencia casi exclusiva¹³ de muelas con perforación central completa en las estructuras. No obstante, la abundante presencia de lascas y restos de talla en las estructuras plantea una serie de interrogantes interpretativos que, como mínimo, matizan lo expresado respecto a la distribución espacial de las fases de producción de muelas de molino. Esto puede deberse a varios motivos. En primer lugar, se podría tratar de un área de actividad que no se diferencia, en lo que a fases del trabajo de fabricación de los molinos se refiere, del resto de áreas de actividad documentadas en este extenso yacimiento.

En este sentido, debemos recordar que entre los numerosos restos de basalto vacuolar se identifican abundantes fragmentos amorfos, muy difíciles de encuadrar entre las lascas,

¹³ Como ya hemos visto, solo aparece una muela en fase 1 en la concentración de las estructuras, tratándose de un bloque que presenta escasas extracciones –probablemente abandonado por la abundancia de diaclasas y líneas de fractura- y una morfología angulosa. Podría tratarse de un bloque de materia prima que, tras ser “catado” por la persona que iba a tallarlo, fue transportado hasta las estructuras por razones ajenas a la elaboración de un molino.

fragmentos de molinos, o simples bloques sin transformar, algo que también sucede, y con mayor intensidad, en la gran área de actividad de la cantera-taller. Entre estos bloques y fragmentos amorfos podrían encontrarse numerosos restos de la talla de las muelas. Por otra parte, la presencia exclusiva de muelas en fase 5, y una muela en fase 6, en el interior de las estructuras, podría tener otra explicación igual de plausible, o más, que el acabado de estas piezas concretas en las estructuras, que no es otra que la naturaleza funcional de dichas piezas, es decir, de fragmentos de molinos ya terminados y usados en la molturación de cereales. Obviamente, sería necesario un análisis traceológico completo de estas piezas para poder confirmar esta posibilidad, pero no resulta descabellado plantear que estas podrían corresponderse a molinos en uso, y no en proceso de elaboración, más aún cuando podemos confirmar la presencia de semillas de cebada en el hogar central¹⁴. Existe, además, otra posible causa para la presencia de estos seis fragmentos con perforación en las estructuras. Como se ha podido comprobar en otras ocasiones¹⁵, la capacidad abrasiva del basalto vacuolar lo convierte en un elemento a tener en cuenta a la hora de realizar trabajos de raspado o abrasión, incluyendo los implicados en la fabricación de las propias muelas de basalto vacuolar. En este sentido, a la hora de seleccionar las lascas procedentes de las estructuras, se pudieron identificar algunas piezas que, sin poder clasificarse como lascas, resultaban de gran interés por presentar superficies extremadamente erosionadas. Por tanto, sin un análisis traceológico resulta imposible determinar la causa de las superficies casi pulimentadas que presentan algunas piezas de basalto vacuolar, y los fragmentos de muelas.

¹⁴ Comunicación personal de Jacob Morales

¹⁵ En una salida de campo al lugar conocido como Volcán Escondido en Las Cañadas del Teide, se identificó un pequeño fragmento de una muela de molino totalmente terminada, con perforación central, y con las superficies prácticamente brillantes por el grado de pulimento. Se interpretó como una muela de molino fragmentada tras el uso, y transportada a Volcán Escondido como herramienta (raspador). Así mismo, en el laboratorio del Departamento de Prehistoria de la Universidad de La Laguna, se halla un fragmento de una muela terminada (perforación y hoyuelo) con huellas de abrasión muy intensa, casi pulimento, en ambas caras.



Imagen 17: Fragmento de basalto vacuolar con notable abrasión.

El establecimiento de las seis fases para el proceso de elaboración de los molinos rotatorios, a partir de los indicios apreciables en los restos que integran cada una de ellas, permite pensar en que puedan corresponder hipotéticamente a una secuencia de trabajo en el proceso de producción. Obviamente, la constatación de tal hipótesis depende de lo que se progrese en esta investigación y del desarrollo de un programa experimental, imprescindible para la comprensión del proceso.

5.2. LOS PRODUCTOS DE LASCADO

La característica específica de los basaltos vacuolares empleados como materia prima para la fabricación de los molinos rotatorios, consistente en la gran heterogeneidad de la superficie de lascado, debido a la presencia de vacuolas, la dota de forma eficaz para la molturación. Sin embargo, esta cualidad dificulta, de forma a veces total, el ejercicio de lectura de los rasgos tecnológicos de los productos de lascado, e incide negativamente en el reconocimiento de las cadenas operativas de fabricación.

Por otra parte, la naturaleza vacuolar antes señalada hace más frágil a esta materia prima, que, en contextos delimitados, sometidos a trampling y pisoteo, da lugar en los filos de las lascas a fracturas y desgastes de cierta intensidad. Tal es el caso de la Estructura 56, que registra el mayor número de evidencias de este tipo. En efecto, del total de lascas estudiadas, identificamos 63 lascas que presentan alguno de sus filos o todos ellos con notable desgaste, generalmente de tipo redondeado (en el 88% de los casos). Dichos desgastes aparecen mayoritariamente en los extremos distales de las lascas (39,7% de los casos) o en todos sus filos (28,57% de los casos). La gran mayoría de lascas que presentan estos filos desgastados se concentran en la UEI (el 63,49% de las lascas) y si sumamos las que aparecen en UEII y UEIII dan un total de 55 de las 63 lascas con desgaste en los filos (87,3%). En tal sentido es necesario señalar que la proporción de lascas completas identificadas en el Taller y en el Molino in situ es muy superior a las reconocidas en la Estructura 56, donde la frecuentación humana debió ser muy superior.

El análisis tecnológico de los productos de lascado ha permitido progresar en el conocimiento de las diferentes fases del proceso de fabricación de las muelas. La tipometría mediana y pequeña de las lascas indica que en estos contextos se han aportado y trabajado bloques de dimensiones no mucho mayores que el producto final. Los datos tipométricos no parecen indicar diferencias notables en cuanto a la reducción de las masas de piedra trabajadas tanto en las áreas de talla como en la Estructura 56. El predominio de lascas más anchas que largas resulta coherente con el trabajo de desbaste de los bloques.

Las categorías de productos de lascado reconocidos parecen corresponder a distintos estadios de elaboración de las muelas, en los que las lascas corticales, originadas en el primer desbaste de la masa, probablemente en fases sucesivas, puesto que la presencia de la capa cortical puede extenderse al total de la pieza o a una parte residual.

En un siguiente paso se sitúan las lascas centrípetas, que documentan el uso de este procedimiento tecnológico de reducción de la materia prima. En efecto, las lascas adscribibles a este sistema presentan extracciones de dirección centrípeta, acorde a la morfología circular y sección semiesférica de la masa, que se quiere obtener, y que cuando se desea, permiten dotar de convexidad a la superficie exterior de la muela.



Imagen 18: Lasca centrípeta.

Con posterioridad a estas, se ubican en el proceso de trabajo las lascas con abrasión en su cara externa. Se documenta este orden en la secuencia de reducción/construcción de la muela, a partir de las lascas centrípetas parcialmente abrasionadas en las aristas, que denominamos de tendencia centrípeta. La abrasión, por tanto, constituye una parte fundamental de la cadena operativa de fabricación de estas piezas, como se refleja en el alto número de lascas abrasionadas que se han documentado, sobre todo en la Estructura 56.

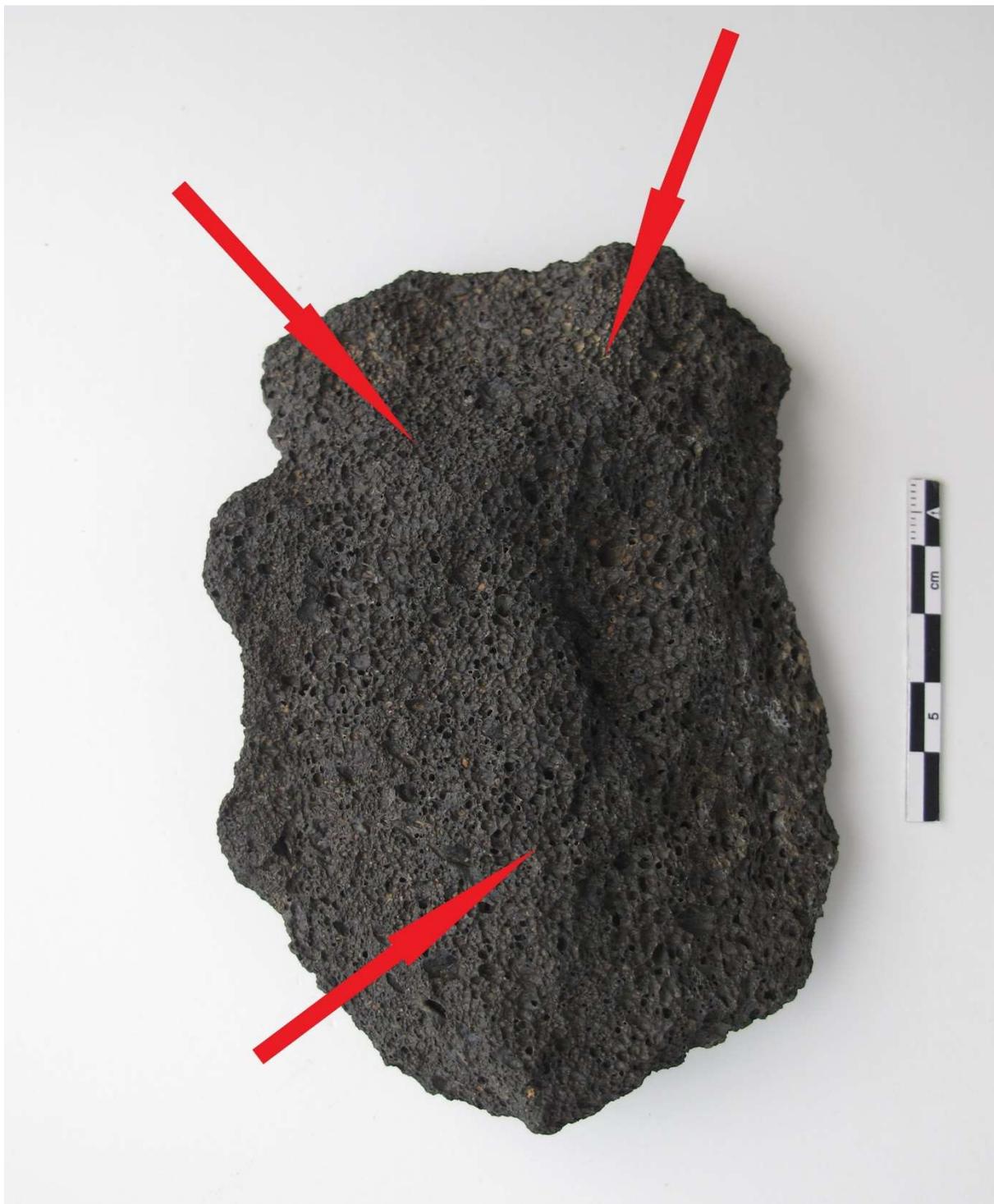


Imagen 19: Lasca centripeta con notables huellas de abrasión en las aristas.

En relación con esto, destaca la referida preparación del punto de impacto, especialmente en las lascas centripetas y abrasionadas, a partir de talones lineales y también, puntiformes. Esta preparación se ha explicado para otros contextos (Guillier *et al*, 2005; Jaccottey *et al*. 2011) como el punto que permite fijar el cincel o pieza intermedia sobre la que percudir de manera

certera, con la finalidad de efectuar la extracción de la lasca con precisión. Quizás esta información constituya un indicio significativo para, en un futuro, poder desvelar con qué tipo de instrumental fabricaban los guanches sus molinos.

BIBLIOGRAFÍA

- ABREU GALINDO, J.: En Cioranescu, A. (1955) Historia de la Conquista de las siete islas de Canaria. *Goya ediciones*.
- ACOSTA, P.; PELLICER, M. (1976): Excavaciones Arqueológicas en la Cueva de la Arena (Bco. Hondo, Tenerife). *Anuario de Estudios Atlánticos*, 1 (22), 125-184
- ADAMS, J.L. (2002): Mechanisms of Wear on Ground Stone Surfaces. En *Moudre et Broyer: l'interprétation fonctionnelle de l'outillage de mouture et de broyage dans la Préhistoire et l'Antiquité, I*, In Procopiu, H. y Treuil, R. (Eds), CTHS
- ADAMS, J.L.; DELGADO, S.; DUBREUIL, L.; HAMON, C.; PLISSON, H y RISH, R. (2009): Functional analysis of macro-lithic artefacts: a focus on working surfaces. *Proceedings of the XV World Congress (Lisbon, 4-9 September 2006)*. Edited by Farina Sternke, Lotte Eigeland and Laurent Jacques Costa
- ALBERTO, V.; HERNÁNDEZ, C.M.; BARRO, A.; BORGES, E.; RODRÍGUEZ, D.P.; DORTA, N.; GARCÍA, J.C. (2006): Arqueología en el sur de Tenerife. El mito de los paraderos pastoriles. *Tabona: Revista de Prehistoria y Arqueología*, nº 15, 2006, pp: 91-114.
- ANTONELLI, F.; LAZZARINI, L. (2010): Mediterranean trade of the most widespread Roman volcanic millstones from Italy and petrochemical markers of their raw materials. *Journal of archaeological science*, 37(9), 2081-2092.

- ARNAY DE LA ROSA, M. (1982): Arqueología en la Alta Montaña de Tenerife: un estudio cerámico. Universidad de La Laguna. Tesis Doctoral, inédita.
- ARNAY, M.; GONZÁLEZ, E. (2006): Poblamiento prehistórico del Parque Nacional del Teide. En J.C. Carracedo (Ed): *Los volcanes del Parque Nacional del Teide. Naturaleza y Parques Nacionales*. Serie Técnica. Madrid, pp: 315-341
- ARNAY, M.; GONZÁLEZ, E. (2009): La ocupación humana de Las Cañadas del Teide a partir del siglo XV. *Homenaje al Prof. Dr. Wilfredo Wildpret de la Torre. Instituto de Estudios Canarios*, pp. 778-783.
- ARNAY, M.; GONZÁLEZ, E. (2011): Las investigaciones arqueológicas en el Parque Nacional del Teide. *Veleia*, 24-25.
- ARNAY, M.; GONZÁLEZ, E.; YANES, Y.; VELASCO, J.; ROMANEK, C.S; NOAKES, J.E (2010): Paleodietary análisis of the prehistoric population of the Canary Island sin ferred from stable isotopes (carbon, nitrogen and hydrogen) in bone collagen. *Journal of Archaeological Science*, 37, pp.1490-1501.
- ARNAY, M.; GONZÁLEZ, E.; POU, S.; MARRERO, E.; GARCÍA, J.C. (2017): Prehispanic (Guanches) mummies and natrium salts in burial caves of Las Cañadas del Teide (Tenerife). *Anthropologischer Anzeiger; Bericht uber die biologisch-anthropologische Literatur*.
- ASENSIO, D.; FRANCO, B.; CARME, M.; SANTACANA, J. (2001): Les meules rotatives du site ibérique d'Alcorda Park (Calafell, Baix Penedès, Tarragona). *Pyrenae: Revista de Prehistòria i Antiguitat de la Mediterrània Occidental*, 2001, vol. 31-32, p. 57-73.
- AUROUX, A. M. A.; PIERNAS, E. M. (2014): La molienda en la Protohistoria del mediodía peninsular ibérico. *Revista d'arqueologia de Ponent*, (24), 215-237.

- BAENA, J. (1998): Tecnología Lítica Experimental: Introducción a la talla de utillaje prehistórico. *BAR International Series 721*, 1998.
- BAENA, J.; CUARTERO, F. (2006): Más allá de la tipología lítica: lectura diacrítica y experimentación como claves para la reconstrucción del proceso tecnológico. *Zona arqueológica*, 7(1), 145-160.
- BAUCCELLS, S. (2004): Crónicas, Historias, Relaciones y otros relatos: las fuentes narrativas del proceso de interacción cultural entre aborígenes canarios y europeos (siglos XIV a XVII). Fundación Caja Rural de Canarias, Chil y Naranjo 2003, Gran Canaria.
- BAUCCELLS, S.; GARCÍA, J.C.; ARNAY, M. (2006): "Arqueología histórica de Alta Montaña en Tenerife. Las huellas de la subsistencia". *XIV Coloquio de Historia Canario-Americana*, Las Palmas de Gran Canaria.
- BÉTHENCOURT ALFONSO, J. (1991). Historia del pueblo guanche. I. Su origen, caracteres etnológicos y lingüísticos. *M.A. Fariña (ed.), Francisco Lemus editor, La Laguna*.
- BÉTHENCOURT ALFONSO, J. (1994): Historia del Pueblo Guanche. II. Etnografía y Organización socio-política. *M.A. Fariña (ed.), Francisco Lemus editor, La Laguna*.
- BRIÓN, A. T.; AMADO, E. R. (2014): Molinos fuera de lugar. Fronteras y contextos de la molienda en la arqueología de la Edad del Hierro del noroeste ibérico. *Revista d'arqueologia de Ponent*, (24), 271-287.
- BUXEDA, J.; KILIKOGLU, V.; MARTÍN, E.; RODRÍGUEZ, A. C.; MADRID, M. (2005): Preliminary results on Canarian obsidians from Gran Canaria Island. *Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies*, 3, 49-51.
Canaria: 13-68.

- CARRACEDO, J. C. (coord.) (2006): Los volcanes del Parque Nacional del Teide. El Teide, Pico Viejo y las dorsales activas de Tenerife. *Naturaleza y Parques Nacionales, Madrid.*
- CARRIÓN, F.; GARCÍA, D.; LOZANO, J. A (2006): Métodos y técnicas para la identificación de las fuentes de materias primas líticas durante la Prehistoria Reciente. En MARTÍNEZ, G.; MORGADO, A.; AFONSO, J. A. (coords.). *Sociedades Prehistóricas, recursos abióticos y territorio. Actas de la III Reunión de trabajo sobre aprovisionamiento de recursos abióticos en la Prehistoria.* Granada
- CHINEA, C; ARNAY, M.; VELASCO, J.; GONZÁLEZ, E. (1996): Estudio comparativo de antropología dental entre poblaciones prehistóricas e históricas de Tenerife. *Coloquios de Historia Canario Americana, 12(12), 349-362.*
- CLEMENTE, I.; RISCH, R.; ZURRO, D. (2002): Complementariedad entre análisis de residuos y trazas de uso para la determinación funcional de los instrumentos macrolíticos: su aplicación a un ejemplo etnográfico del país Dogón (Mali). *Análisis Funcional: Su Aplicación al estudio de Sociedades Prehistóricas. BAR International Series, 1073, 87e95.*
- DELGADO, T. (2004): Economía, salud, nutrición y dieta de la población prehistórica de Gran Canaria: la aportación de la antropología dental. Tesis Doctoral. ULPGC
- DELGADO, S.; GÓMEZ, D.; RISCH, R. (2009): The mechanical properties of macrolithic artifacts: a methodological background for functional analysis. *Journal of Archaeological Science, 36(9), 1823-1831.*
- DIEGO CUSCOY, L. (1953): Nuevas excavaciones arqueológicas en las Canarias Occidentales. Yacimientos de Tenerife y La Gomera (1947-1951). 28. *Madrid Informes y Memorias.*

- DIEGO CUSCOY, L. (2008): Los guanches. Vida y Cultura del primitivo habitante de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife. *Instituto de Estudios Canarios. La Laguna: J Navarro y M Clavijo (Eds).*

- ESPINOSA, A. (1594) (1967): Del origen y milagros de la Santa Imagen de nuestra Señora de la Candelaria, que apareció en la Isla de Tenerife, con la descripción de esta isla. *Ed. e introducción de A. Cioranescu. Santa Cruz de Tenerife*

- FRANCISCO, I. (2016): Estudio de los procesos de obtención, fabricación distribución de las industrias líticas talladas prehistóricas de la isla de Gran Canaria. Facultad de Humanidades. Universidad de La Laguna.

- GAVÁN, B. (1975): Elementos funcionales de la Prehistoria Canaria. Memoria de Licenciatura. Universidad de La Laguna.

- GALVÁN, B. (1988): El hábitat estacional de Chafarí. Las Cañadas del Teide, Tenerife. *Investigaciones arqueológicas en Canarias. Madrid, pp: 59-68.*

- GALVÁN, B. (1991): Nuevos hallazgos en el yacimiento arqueológico de Chafarí (Las Cañadas del Teide). *Tabona, n° 8, 1991, pp: 199-217.*

- GALVÁN, B. (1998): Industria lítica: tallada y pulimentada. Materiales de molturación. *Patrimonio Histórico de Canarias. Gran Canaria, 1998, p. 58-61.*

- GALVÁN, B.; RODRÍGUEZ, A.; FRANCISCO, M.I., (1987): Las industrias líticas de la Cueva de Villaverde (Fuerteventura). *El Museo Canario XLVII, pp. 12-68.*

- GALVÁN, B.; HERNÁNDEZ, CM. (1996): "Aproximación a los sistemas de captación y transformación de las industrias líticas canarias". *Tabona: Revista de Prehistoria y Arqueología n° 9, pp 45-73.*

- GALVÁN, B.; RODRÍGUEZ, A.; FRANCISCO, M. (1987): Propuesta metodológica para el estudio de las industrias líticas talladas de Canarias. *Tabona: Revista de Prehistoria y Arqueología n° 6, 1985-1987, pp: 9-89.*

- GALVÁN, B.; HERNÁNDEZ, C.; VELASCO, J.; ALBERTO, V.; BORGES, E.; BARRO, A.; LARRAZ, A. (1999): Orígenes de Buenavista del Norte. De los primeros pobladores a los inicios de la colonización europea. *Editado por el Illre. Ayuntamiento de Buenavista del Norte, Tenerife.*

- GARCÍA, J. C.; ARNAY, M. (2008): El territorio de los guanches. *Actas del VI Congreso de Patrimonio Histórico: Arqueología en Canarias, Territorio y Sociedad. Cabildo de Lanzarote.*

- GLUHAK, T. M.; HOFMEISTER, W. (2008): Provenance analysis of roman millstones: mapping of trade areas in roman Europe. In *Kostov RI, Gaydarska B., Gurova M.(éd.), Geoarchaeology and Archaeomineralogy, Proceedings of the International Conference of Sofia* (pp. 29-30).

- GLUHAK, T. M.; HOFMEISTER, W. (2009): Roman lava quarries in the Eifel region (Germany): geochemical data for millstone provenance studies. *Journal of Archaeological Science, 36* (8), 1774-1782.

- GUILLIER, G.; BIARD, M.; CHEREL, A.F. (2005): Un atelier augustéen de taille de meules en poudingue au “Clos des Forges” á Avrilly (Eure). *Revue archéologique de l'Ouest, 22, 2005, pp: 199-220.*

- HAGENBLAD, J.; MORALES, J.; LEINO, M. W.; RODRÍGUEZ, A. C. (2017): Farmer fidelity in the Canary Islands revealed by ancient DNA from prehistoric seeds. *Journal of Archaeological Science, 78, 78-87.*

- HAMON, C. (2008): Functional analysis of Stone grinding and polishing tools from the earliest Neolithic of north-western Europe. *Journal of Archaeological Science* 35: 1502-1520.

- HERNÁNDEZ, C.M. (2006): Territorios de aprovisionamiento y sistemas de explotación de las materias primas líticas de la Prehistoria de Tenerife. Serie Tesis Doctorales. Universidad de La Laguna.

- HERNÁNDEZ, C. M.; GALVÁN, B. (2008): Estudio Geoquímico de dos centros de producción de obsidianas en la Prehistoria de Tenerife: El Tabonal de los Guanches (Icod de los Vinos) y el Tabonal Negro (Las Cañadas). *Trabajos de prehistoria*, 65(2), 151-168.

- HERNÁNDEZ, C.M.; GALVÁN, B. (1998): “Aprovisionamiento de obsidianas en la Prehistoria de Tenerife (Canarias)”. *II Reunió de treball sobre aprovisionament de recursos lítics a la prehistòria, (Barcelona-Gavá) 1997. Rubricatum*, 2: 195-203.

- HERNÁNDEZ, C.M.; GALVÁN, B. (2001): “La Producción Lítica entre los Guanches. De los grandes talleres de obsidiana a la actividad doméstica”. *El Pajar, Cuaderno de Etnografía Canaria*, 9: 26-31.

- HERNÁNDEZ, C.M.; GALVÁN, B. (2006): “Los talladores de Tabonas. Evidencias arqueológicas de la especialización artesanal”. *Sociedades Prehistóricas, recursos abióticos y territorios. Actas de la III Reunión de trabajo sobre Aprovisionamiento de Recursos abióticos en la Prehistoria. Loja (Granada), 2004: 349-366.*

- HERNÁNDEZ, C.M.; GALVÁN, B.; BARRO, A. (2000): “Los Centros de Producción Obsidiánica en la Prehistoria de Tenerife”. *XIII Coloquio de Historia Canario-Americana. Las Palmas de Gran Canaria, 1998: 1735-1753*

- HERNÁNDEZ, C.; ALBERTO, V. A.; VELASCO, J. (2004-2005): “Enfoques y desenfoques en la arqueología canaria a inicios del siglo XXI”. *Revista Atlántico Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, vol. 7, p. 175-188.
- JACCOTTEY, L.; FARGET, V.; MAERTEN, M.; FRONTEAU, G.; BEUCHOT, S. (2011): Le site du Portus à Collonge-en-Charollais (Saône-et-Loire), exemple d’une chaîne opératoire de fabrication de moulins rotatifs antiques. En BUCHSENSCHUTZ, O.; JACCOTTEY, L.; BLANCHARD, J.L. (2011): Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l’an mille: actes des IIIe rencontres archéologiques de l’Archéosite gaulois (pp. 479-7). *Bordeaux: Aquitania*.
- JIMÉNEZ, M. C.; TEJERA, A.; LORENZO, M. (1980): Carta arqueológica de Tenerife. *Aula de Cultura de Tenerife*.
- LE BAS, M. J.; STRECKEISEN, A.L. (1991): The IUGS systematic of igneous rocks. *London J. Geol.Soc 148*, pp.825-833.
- MACHADO, C.; GALVÁN, B. (1997): Impacto humano y cambio en la vegetación de Las Cañadas del Teide (Tenerife) antes de la conquista castellana: el yacimiento de Chafarí. *Cuaternario Ibérico, Vol. XII. Madrid*.
- MACHADO, C.; GALVÁN, B. (1998): La vegetación en el valle de Chafarí, Las Cañadas del Teide (Tenerife) antes de la conquista castellana. *Cuaternario y Geomorfología, Vol. XII*, pp: 117-125.
- MANGAS, J.; RODRÍGUEZ, A. C.; MARTÍN, E.; FRANCISCO, I. (2008): "Canteras aborígenes de molinos de mano en la isla de Gran Canaria (España): caracterización petrológica de tobas de lapilli". *Geo-temas, 10*, pp. 1301-1304.
- MARÍN DE CUBAS, T. A.: En DE JUAN, Á.; RODRÍGUEZ, M. R.; RÉGULO, J.; SANABRIA, J. C. (Eds) (1986): Historia de las siete islas de Canarias. *Real Sociedad Económica de Amigos del País*.

- MARTÍN, E.; RODRÍGUEZ, A.; VELASCO, J.; BUXEDA, J.; KILIKOGLU, V. (2004): La montaña de Hogarzales (Aldea de San Nicolás, Gran Canaria). Producción y distribución de obsidiana en la Prehistoria de Gran Canaria. *XV Coloquio de Historia Canario Americano. Las Palmas de Gran Canaria, 2002, 2091-2010.*

- MARTÍNEZ, P. A.; CATALÁN, M. P. (1976): Excavaciones arqueológicas en la cueva de la Arena (Barranco Hondo, Tenerife). *Anuario de Estudios Atlánticos, 1(22), 125-184.*

- MEULE, G. (2014): Evolution typologique et technique des meules du Néolithique au Moyen Âge en France: le projet «Groupe Meule». *Revista d'arqueologia de Ponent, (24), 175-188.*

- MORALES PADRÓN, F. (1993): Canarias, crónica de su conquista: transcripción, estudio y notas. *Servicio Insular de Cultura; Cabildo Insular de Gran Canaria.*

- MORALES, J.; PINO, M. D.; NARANJO, Y.; MARTÍN, E.; GONZÁLEZ, M. D. C.; RODRÍGUEZ, A. D. C. (2012): Espacios de producción especializada, excedentes y estratificación social en la Gran Canaria pre-europea. *Tabona: Revista de Prehistoria y Arqueología, n° 19, 2011-2012, pp: 101-123.*

- NARANJO, Y. (2013): Estudio de los materiales de molienda y otro utillaje pesado en las Islas Canarias en la etapa preeuropea. TFM Máster Interuniversitario de Arqueología. La Palmas de Gran Canaria.

- NARANJO, Y.; RODRÍGUEZ, A. (2016): Propuesta de clasificación de los instrumentos de molienda y otro utillaje lítico no tallado de los antiguos canarios. Hacia una tipología morfo-funcional. *Coloquios de Historia Canario Americana (2014).*

- NARANJO, Y.; RODRÍGUEZ, A. (2015): Artefactos e instrumentos de piedra en un espacio de almacenamiento colectivo. El caso de El Cenobio de Valerón (Gran Canaria, España). *Munibe Antropologia-Arkeologia*, 66, 291-308.
- NARANJO, Y.; FRANCISCO, I.; RODRÍGUEZ, A. (2016): The quarry and workshop of Barranco Cardones (Gran Canaria, Canary Islands): Basalt quern production using stone tools. *Journal of Lithic Studies*, 3(2).
- PEACOCK, D. P. S. (1980): The Roman millstone trade: a petrological sketch. *World Archaeology*, 12(1), 43-53.
- POU, S.; ARNAY, M.; GARCÍA, C., MARRERO, E. y GONZÁLEZ, E. (2015). “Arqueología funeraria en la alta montaña de Tenerife (Islas Canarias)”. En BRANCO, G.; ROCHA, L.; DUARTE, C.; OLIVERA, J. DE y BUENO RAMÍREZ, P. (eds.). *Arqueologia de Transição: o Mundo Funerário. Actas do II Congresso Internacional sobre Arqueologia de Transição* (29 de abril a 1 de Maio, 2013), Évora: CHAIA, Universidad de Évora, pp. 307-317.
- PROCOPIU, H.; TREUIL, R (Eds). (2002): Moudre et Broyer: l’interpretation fonctionnelle de l’outillage de mouture et de broyage dans la Préhistoire et l’Antiquité, I. *CHTS*
- RODRÍGUEZ, A. C. (1993). La industria lítica de la isla de La Palma. Cuevas de San Juan, un modelo de referencia (Doctoral dissertation, Tesis doctoral defendida en 1990, publicada en microfichas por la Universidad de La Laguna).
- RODRÍGUEZ, A. C.; BARROSO, V. (2001): Labrar la piedra para moler el grano. La explotación prehistórica de las canteras de molinos de toba en la isla de Gran Canaria. *El Pajar*, 10, 4-9.
- RODRÍGUEZ, A.C. (2009): La gestión de los recursos líticos en el yacimiento de La Cerera. En GONZÁLEZ QUINTERO, P. y MORENO, M. (2009): El yacimiento

arqueológico de La Cerera: un modelo de ocupación en la isla de Gran Canaria. *Cuadernos de Patrimonio 9. Cabildo de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria.*

- RODRÍGUEZ, A. (2010): Piedra a piedra: la explotación de minas y canteras en la Gran Canaria preeuropea. En SUÁREZ, V. et al (eds). *La cultura de la piedra. VII Jornadas de patrimonio Cultural de Teror.* Anroart Ed, pp 18-41.
- RODRÍGUEZ, A. R. (1998): Primeras experiencias de análisis funcional en los instrumentos de basalto tallado de Canarias. El ejemplo del material prehistórico de la isla de La Palma. *Vegueta: Anuario de la Facultad de Geografía e Historia*, (3).
- RODRÍGUEZ, A. R.; GALINDO, A. (2004): El aprovechamiento de recursos abióticos en un poblado costero de la isla de Gran Canaria. Las industrias líticas del yacimiento de El Burrero (Ingenio). *Tabona*, 13, 143-165.
- RODRÍGUEZ, A. R.; RODRÍGUEZ, E. M.; VIÑUELA, J. M.; ORTEGA, I. F. (2006): Las canteras de molinos de mano de Gran Canaria. Anatomía de unos centros de producción singulares. *Tabona*, 15, 115-141.
- RODRÍGUEZ, A.; FRANCISCO, M.I. (2012): Estudio de los picos tallados de la época preeuropea de Gran Canaria. Un ejemplo de especialización en el trabajo a partir de las evidencias recuperadas en la cantera de molinos de Montaña Quemada. *Complutum 23 (1)*, pp. 77-97.
- RODRÍGUEZ, A.; MANGAS VIÑUELA, J.; BUXEDA I GARRIGÓS, J.; MARTÍN RODRÍGUEZ E.; FRANCISCO ORTEGA, I. (2010): La explotación de las canteras de molinos de mano rotatorios en la Gran Canaria preeuropea, en DOMÍNGUEZ, S. et al (Eds). *Minerales y rocas en las sociedades de la Prehistoria. UCA, XXVIII*, pp. 371-380.
- SERRA RÁFOLS, E.; DIEGO CUSCOY, L. (1950): De arqueología canaria. Los molinos de mano. *Revista de Historia*, (92), 384-397.

- SOLER, V.; CARRACEDO, J.C.; GALVÁN, B.; HERNÁNDEZ, C.M. (1992-93): Datación paleomagnética de un fondo de cabaña en el yacimiento arqueológico de Chafarí (Las Cañadas del Teide). *Tabona*, nº 7, pp: 291-295.
- VELASCO, J.; HERNÁNDEZ, C.M.; ALBERTO, V. (1999): “Consideraciones en torno a los sistemas productivos de las sociedades prehistóricas canarias. Los modelos de Tenerife y Gran Canaria”. *Vegueta*, 4: 33-56.
- WILLIAMS-THORPE, O. (1988): Provenancing and archaeology of Roman millstones from the Mediterranean area. *Journal of Archaeological Science*, 15(3), 253-305.
- WILLIAMS-THORPE, O.; THORPE, R. S. (1993): Geochemistry and trade of eastern Mediterranean millstones from the Neolithic to Roman periods. *Journal of Archaeological Science*, 20(3), 263-320.

ANEXO I: TABLAS

. Consideraciones generales previas:

- Tipometría: Se expresa en milímetros. Significados: L (eje de percusión, eje mayor); l (eje menor); G (grosor máximo).
- Abreviaturas: En algunos cuadros determinadas categorías aparecen abreviadas por una cuestión de espacio, siempre respetando el orden de las letras de cada categoría (Ej: “ALAR”=Alargada; “LIS”=Liso).
- Porcentajes: los porcentajes de abrasión y córtex hacen referencia a la superficie que cubre cada una de estas huellas en las caras externas de cada lasca.

TABLA: TOTAL DE LASCAS ESTUDIADAS

1. TIPOMETRÍA GENERAL

RANGO	L	l	G
MÁXIMO	195	225	65
MÍNIMO	20	14	6

RANGO	L	l
0-25	9	7
25-50	205	186
50-75	192	181
75-100	43	63
+100	33	45

RANGO	G
0-10	52
10-20	308
20-30	94
30-40	20
+40	8

MEDIDA PROMEDIO: 58,04 – 61,48 – 17,71

2. TALONES

TALÓN	Nº	PREP	ALAR	CIRC	CUAD	RECT	TRAP	TRIA
COR	10	1	1		2		4	3
DIE	7	1	3	1				3
LIN	151	60	16	7	8	12	53	55
LIS	141	4	25	4	4	7	57	44
PUN	173	19	60	5	1	3	43	61

2.1. TIPOMETRÍA POR TALONES

a) CORTICALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	72	122	26,5
MÍNIMO	26	34	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	5	5
50-75	5	4
75-100		
+100		1

RANGO	G
0-10	1
10-20	7
20-30	2
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 49,2 – 56,85 – 14,9

b) DIEDROS

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	99	88	36
MÍNIMO	40	40	11

RANGO	L	I
0-25		
25-50	2	4
50-75	4	2
75-100	1	1
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	5
20-30	1
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 59,42 – 53,64 – 20,14

c) LINEALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	160	155	43
MÍNIMO	20	20	6

RANGO	L	I
0-25	3	2
25-50	65	45
50-75	59	62
75-100	14	22
+100	10	20

RANGO	G
0-10	14
10-20	97
20-30	29
30-40	10
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 57,62 – 65,65 – 17,74

d) LISOS

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	165	225	65
MÍNIMO	25	25	6

RANGO	L	I
0-25	2	1
25-50	58	52
50-75	59	55
75-100	11	22
+100	11	11

RANGO	G
0-10	12
10-20	86
20-30	34
30-40	4
+40	5

MEDIDA PROMEDIO: 59,04 – 63,73 – 19,05

e) PUNTIFORMES

RANGO	L	L	G
MÁXIMO	195	142	46
MÍNIMO	22	14	6

RANGO	L	I
0-25	4	4
25-50	75	80
50-75	65	58
75-100	17	18
+100	12	13

RANGO	G
0-10	25
10-20	113
20-30	28
30-40	5
+40	2

MEDIDA PROMEDIO: 58,04 – 56,59 – 16,65

3. ABRASIÓN

PORCENTAJE	Nº
0-25%	63
25-50%	83
50-75%	19
75-99%	25
100%	18

TALONES	Nº	PREPARADOS
CORTICAL	4	
DIEDRO	4	
LINEAL	64	27
LISO	60	
PUNTIFORME	76	10

MORFOLOGÍA	Nº
ALARGADAS	52
CIRCULARES	12
CUADRANGULARES	10
RECTANGULARES	7
TRAPEZOIDALES	54
TRIANGULARES	73

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	195	180	60
MÍNIMO	25	14	6

RANGO	L	I
0-25	2	3
25-50	86	78
50-75	79	77
75-100	22	29
+100	19	21

RANGO	G
0-10	16
10-20	138
20-30	40
30-40	11
+40	3

MEDIDA PROMEDIO: 61,63 – 63,46 – 18,09

4. DESGASTE EN LOS FILOS

UBICACIÓN	APLANADO	REDONDEADO	TOTAL
DEXTRO		7	7
DISTAL	2	23	25
DISTAL D.	1	1	2
DISTAL S.	1	2	3
SENESTRO	1	4	5
TRANSVERSAL		3	3
TODOS	2	16	18

5. CÓRTEX

PORCENTAJE	N°
0-25%	32
25-50%	15
50-75%	9
75-99%	13
100%	30

TALONES	N°	PREPARADOS
CORTICAL	9	
DIEDRO	1	
LINEAL	33	14
LISO	29	2
PUNTIFORME	27	3

MORFOLOGÍA	N°
ALARGADAS	24
CIRCULARES	2
CUADRANGULARES	2
RECTANGULARES	5
TRAPEZOIDALES	41
TRIANGULARES	25

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	155	180	60
MÍNIMO	20	16	6

RANGO	L	I
0-25	3	2
25-50	32	30
50-75	47	40
75-100	7	16
+100	10	11

RANGO	G
0-10	7
10-20	67
20-30	19
30-40	4
+40	2

MEDIDA PROMEDIO: 61,77 – 65,14 – 18,22

6. MORFOLOGÍA (TIPOMETRÍA)

a) ALARGADAS

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	195	140	43
MÍNIMO	24	14	6

RANGO	L	I
0-25	1	4
25-50	20	67
50-75	57	22
75-100	15	8
+100	12	4

RANGO	G
0-10	10
10-20	74
20-30	14
30-40	5
+40	2

MEDIDA PROMEDIO: 68,01 – 49,72 – 17,35

b) CIRCULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	139	122	40,5
MÍNIMO	35	36	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	5	3
50-75	5	3
75-100	3	4
+100	4	7

RANGO	G
0-10	1
10-20	5
20-30	7
30-40	3
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 74,17 – 83,73 – 23,29

c) CUADRANGULARES

RANGO	L	L	G
MÁXIMO	81	82	23
MÍNIMO	30	35	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	9	8
50-75	5	5
75-100	1	2
+100		

RANGO	G
0-10	1
10-20	10
20-30	4
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 52,26 – 55,2 – 16,53

d) RECTANGULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	113	101	28
MÍNIMO	26	33	8

RANGO	L	I
0-25		
25-50	14	5
50-75	7	9
75-100		7
+100	1	1

RANGO	G
0-10	4
10-20	13
20-30	5
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 47,09 – 66,09 – 16,68

e) TRAPEZOIDALES

RANGO	L	L	G
MÁXIMO	155	180	60
MÍNIMO	20	20	6

RANGO	L	I
0-25	3	3
25-50	67	53
50-75	66	72
75-100	13	19
+100	8	10

RANGO	G
0-10	16
10-20	107
20-30	25
30-40	6
+40	3

MEDIDA PROMEDIO: 56,66 – 60,73 – 17,31

f) TRIANGULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	165	225	65
MÍNIMO	22	26	8

RANGO	L	I
0-25	5	
25-50	90	50
50-75	52	70
75-100	11	23
+100	8	23

RANGO	G
0-10	20
10-20	99
20-30	39
30-40	6
+40	2

MEDIDA PROMEDIO: 53,36 – 67,30 – 17,98

7. LECTURA TECNOLÓGICA

TIPO	Nº	COR	DIE	LIN	LIS	PUN
CENTRÍPETA	58	2	3	20	21	12
T.CENTRÍPETA	29			13	6	10
CORTICAL	11	1		2	5	3
DESBORDANTE	10				7	3
REBAJE	8		1	1	2	4

TIPO	ALAR	CIRC	CUAD	RECT	TRAP	TRIA
CEN.	4	2	2		15	35
T.CE.	6	1		2	11	9
COR.	3				6	2
REB.	5	1			1	1
DES.	2				6	2

a) CENTRÍPETAS Y DE TENDENCIA CENTRÍPETA

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	165	225	65
MÍNIMO	25	32	9

RANGO	L	I
0-25	1	
25-50	27	30
50-75	42	33
75-100	8	12
+100	9	12

RANGO	G
0-10	5
10-20	50
20-30	24
30-40	5
+40	3

MEDIDA PROMEDIO: 62,93 – 66,97 – 19,73

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%	13	8
25-50%	17	1
50-75%	3	
75-99%	1	
100%	2	

b) CORTICALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	146	162	46
MÍNIMO	51	34	11

RANGO	L	I
0-25		
25-50		3
50-75	7	3
75-100	2	3
+100	2	2

RANGO	G
0-10	
10-20	6
20-30	4
30-40	
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 76,36 – 78,72 – 21,72

PORCENTAJE	ABRASIÓN
0-25%	
25-50%	2
50-75%	
75-99%	
100%	

c) REBAJE

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	139	122	40,5
MÍNIMO	45	34	10

RANGO	L	I
0-25		
25-50	1	4
50-75	2	1
75-100	3	2
+100	2	1

RANGO	G
0-10	1
10-20	4
20-30	
30-40	2
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 88,5 – 64,56 – 23,43

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%	1	
25-50%	3	
50-75%	2	
75-99%	1	
100%		

d) DESBORDANTES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	88	102	24
MÍNIMO	42	31	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	6	4
50-75	3	4
75-100	1	1
+100		1

RANGO	G
0-10	1
10-20	6
20-30	3
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 53,7 – 56,7 – 17,2

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%	1	1
25-50%	1	
50-75%		
75-99%		
100%		

8. SECCIÓN CÓNCAVA Y LIGERAMENTE CÓNCAVA

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	195	225	65
MÍNIMO	20	20	6

RANGO	L	I
0-25	2	2
25-50	18	27
50-75	30	20
75-100	5	10
+100	10	6

RANGO	G
0-10	10
10-20	39
20-30	12
30-40	2
+40	2

MEDIDA PROMEDIO: 66,45 – 62,1 – 17,55

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%	6	4
25-50%	19	1
50-75%	3	
75-99%	7	2
100%	2	2

TALONES	Nº	PREPARADOS
CORTICAL	1	
DIEDRO	1	
LINEAL	20	7
LISO	19	
PUNTIFORME	24	5

MORFOLOGÍA	Nº
ALARGADAS	24
CIRCULARES	2
CUADRANGULARES	5
RECTANGULARES	2
TRAPEZOIDALES	20
TRIANGULARES	12

9. OBSERVACIONES

- 9 PIEZAS PRESENTAN “BURBUJA” POR TERMOALTERACIÓN
- 3 PIEZAS PRESENTAN HUELLAS DE USO CLARAS
- 7 PIEZAS TERMOALTERADAS

TABLA: UEI**1. TIPOMETRÍA GENERAL**

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	160	180	60
MÍNIMO	22	16	6

RANGO	L	I
0-25	6	2
25-50	69	64
50-75	53	54
75-100	7	18
+100	12	9

RANGO	G
0-10	17
10-20	93
20-30	28
30-40	4
+40	5

MEDIDA PROMEDIO: 56,81 – 58,22 – 17,60

2. TALONES

TALÓN	Nº	PREP	ALAR	CIRC	CUAD	RECT	TRAP	TRIA
COR	3						1	2
DIE	5	1	1	1				3
LIN	38	14	6	2	1		13	16
LIS	53	4	10	2	1	1	24	15
PUN	48	6	14	1		1	15	17

2.1. TIPOMETRÍA POR TALONES

a) CORTICALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	72	122	26,5
MÍNIMO	27	41	10,5

RANGO	L	I
0-25		
25-50	1	1
50-75	2	1
75-100		
+100		1

RANGO	G
0-10	
10-20	1
20-30	2
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 55,66 - 76 – 19,33

b) DIEDROS

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	99	88	36
MÍNIMO	40	40	11

RANGO	L	I
0-25		
25-50	2	2
50-75	2	2
75-100	1	1
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	3
20-30	1
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 59,4 – 56,5 – 20,8

c) LINEALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	160	120	43
MÍNIMO	25	31	8

RANGO	L	I
0-25	1	
25-50	17	12
50-75	15	16
75-100	2	6
+100	3	4

RANGO	G
0-10	3
10-20	24
20-30	8
30-40	2
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 59,38 – 63,73 – 18,47

d) LISOS

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	155	180	60
MÍNIMO	25	27	9

RANGO	L	I
0-25	1	
25-50	24	21
50-75	19	21
75-100	2	8
+100	2	3

RANGO	G
0-10	5
10-20	30
20-30	14
30-40	
+40	4

MEDIDA PROMEDIO: 60,75 – 62,79 – 19,65

e) PUNTIFORMES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	125	110	33
MÍNIMO	22	16	6

RANGO	L	I
0-25	4	2
25-50	25	28
50-75	15	14
75-100	2	3
+100	2	1

RANGO	G
0-10	3
10-20	24
20-30	8
30-40	2
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 50,25 – 47,88 – 14,22

3. ABRASIÓN

PORCENTAJE	N°
0-25%	18
25-50%	22
50-75%	18
75-99%	11
100%	14

TALONES	N°	PREPARADOS
CORTICAL	2	
DIEDRO	3	1
LINEAL	23	14
LISO	30	4
PUNTIFORME	25	6

MORFOLOGÍA	N°
ALARGADAS	19
CIRCULARES	4
CUADRANGULARES	1
RECTANGULARES	2
TRAPEZOIDALES	25
TRIANGULARES	32

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	155	180	60
MÍNIMO	25	27	8

RANGO	L	I
0-25	1	
25-50	38	33
50-75	31	34
75-100	5	10
+100	8	6

RANGO	G
0-10	5
10-20	56
20-30	16
30-40	3
+40	3

MEDIDA PROMEDIO: 60,27 – 61,24 – 18,37

4. DESGASTE EN LOS FILOS

UBICACIÓN	APLANADO	REDONDEADO	TOTAL
DEXTRO		4	4
DISTAL	2	13	15

DISTAL D.	1	1	2
DISTAL S.	1	2	3
SENESTRO	1	2	3
TRANSVERSAL		10	2
TODOS	1	2	11

5. CÓRTEX

PORCENTAJE	N°
0-25%	12
25-50%	4
50-75%	4
75-99%	4
100%	8

TALONES	N°	PREPARADOS
CORTICAL	3	
DIEDRO		
LINEAL	7	3
LISO	16	2
PUNTIFORME	6	1

MORFOLOGÍA	N°
ALARGADAS	9
CIRCULARES	1
CUADRANGULARES	
RECTANGULARES	
TRAPEZOIDALES	13
TRIANGULARES	9

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	155	180	60
MÍNIMO	24	16	6

RANGO	L	I
0-25	2	1
25-50	8	10
50-75	14	10
75-100	3	6
+100	5	5

RANGO	G
0-10	2
10-20	18
20-30	9
30-40	2
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 67,60 – 69,29 - 20

6. MORFOLOGÍA (TIPOMETRÍA)

a) ALARGADAS

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	160	120	43
MÍNIMO	24	16	6

RANGO	L	I
0-25	1	2
25-50	7	19
50-75	14	7
75-100	4	2
+100	5	1

RANGO	G
0-10	3
10-20	20
20-30	4
30-40	2
+40	2

MEDIDA PROMEDIO: 70,61 – 48,95 – 18,54

b) CIRCULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	139	122	40,5
MÍNIMO	35	36	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	2	1
50-75	2	
75-100		2
+100	2	3

RANGO	G
0-10	1
10-20	
20-30	3
30-40	1
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 79,66 – 87,75 – 26,83

c) CUADRANGULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	49	47,5	17
MÍNIMO	41	35	16

RANGO	L	I
0-25		
25-50	2	2
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	2
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 45 – 41,25 – 16,5

d) RECTANGULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	32	45	10
MÍNIMO	26	33	10

RANGO	L	I
0-25		
25-50	2	2
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	2
10-20	
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 29 – 39 – 10

e) TRAPEZOIDALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	155	180	60
MÍNIMO	26	31	8

RANGO	L	I
0-25		
25-50	22	19
50-75	23	22
75-100	3	8
+100	5	4

RANGO	G
0-10	2
10-20	40
20-30	8
30-40	1
+40	2

MEDIDA PROMEDIO: 60,04 – 63,97 – 17,85

f) TRIANGULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	75	122	28
MÍNIMO	22	26	8

RANGO	L	I
0-25	5	
25-50	34	21
50-75	14	25
75-100		6
+100		1

RANGO	G
0-10	9
10-20	31
20-30	13
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 44,3 – 55,92 – 16,09

7. LECTURA TECNOLÓGICA

TIPO	Nº	COR	DIE	LIN	LIS	PUN
CENTRÍPETA	29		3	10	13	3
T.CENTRÍPETA	9			4	1	4
CORTICAL	6			1	3	2
DESBORDANTE	3				2	1
REBAJE	7		1	1	1	4

TIPO	Nº	ALAR	CIRC	CUAD	RECT	TRAP	TRIA
CEN.	29	2	1	1		11	14
T.CE.	9	4				2	3
COR.	6	2				3	1
REB.	7	4	1			1	1
DES.	3	1				2	

a) CENTRÍPETAS Y DE TENDENCIA CENTRÍPETA

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	120	113	43
MÍNIMO	25	32	9

RANGO	L	I
0-25	1	
25-50	14	17
50-75	19	14
75-100	2	4
+100	2	3

RANGO	G
0-10	1
10-20	27
20-30	8
30-40	1
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 57,03 – 58,30 – 17,94

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%	7	4
25-50%	10	1
50-75%	2	
75-99%	1	
100%	1	

b) CORTICALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	105	111	26
MÍNIMO	54	45	17

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75	4	3
75-100	1	2
+100	1	1

RANGO	G
0-10	
10-20	3
20-30	3
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 73,16 – 80 – 21

PORCENTAJE	ABRASIÓN
0-25%	
25-50%	1
50-75%	
75-99%	
100%	

c) REBAJE

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	139	122	40,5
MÍNIMO	45	34	13

RANGO	L	I
0-25		
25-50	1	3
50-75	4	1
75-100	3	2
+100	2	1

RANGO	G
0-10	
10-20	4
20-30	
30-40	2
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 92,85 – 67,21 – 25,35

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%	1	
25-50%	3	
50-75%	1	
75-99%	1	
100%		

d) DESBORDANTES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	50	56	23
MÍNIMO	42	34	13

RANGO	L	I
0-25		
25-50	3	2
50-75		1
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	2
20-30	1
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 47,33 – 44 – 17,66

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%	1	
25-50%	1	
50-75%		
75-99%		
100%		

8. SECCIÓN CÓNCAVA Y LIGERAMENTE CÓNCAVA

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	139	122	40,5
MÍNIMO	31	29	11

RANGO	L	I
0-25		
25-50	7	10
50-75	7	5
75-100		1
+100	3	1

RANGO	G
0-10	
10-20	15
20-30	1
30-40	
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 63,44 – 53,94 – 16,52

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%	1	2
25-50%	6	
50-75%		
75-99%	5	1
100%		

TALONES	Nº	PREPARADOS
CORTICAL		
DIEDRO	1	
LINEAL	4	1
LISO	6	
PUNTIFORME	6	1

MORFOLOGÍA	Nº
ALARGADAS	8
CIRCULARES	1
CUADRANGULARES	1
RECTANGULARES	
TRAPEZOIDALES	4
TRIANGULARES	3

9. OBSERVACIONES

- 5 PIEZAS TERMOALTERADAS
- 1 PIEZA CON HUELLAS DE USO EN CARA INTERNA

TABLA: UEII**1. TIPOMETRÍA GENERAL**

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	118	130	35
MÍNIMO	26	14	8

RANGO	L	I
0-25		2
25-50	66	63
50-75	44	45
75-100	8	8
+100	3	3

RANGO	G
0-10	22
10-20	82
20-30	14
30-40	3
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 51,53 – 52,91 – 15,57

2. TALONES

TALÓN	Nº	PREP	ALAR	CIRC	CUAD	RECT	TRAP	TRIA
COR	5	1			2		2	1
DIE	1		1					
LIN	34	10	2		1	1	15	15
LIS	35		8		2	2	17	6
PUN	46	3	18				11	17

2.1. TIPOMETRÍA POR TALONES

a) CORTICALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	54	57	18
MÍNIMO	26	41	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	4	3
50-75	1	2
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	1
10-20	4
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 42,2 – 48,1 – 13,2

b) DIEDROS: SOLO 1 PIEZA (64 – 47 – 20)

RANGO	L	I	G
MÁXIMO			
MÍNIMO			

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO:

c) LINEALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	108	122	32
MÍNIMO	28	32	8

RANGO	L	I
0-25		
25-50	21	15
50-75	12	15
75-100		3
+100	1	1

RANGO	G
0-10	7
10-20	24
20-30	2
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 48,88 – 55,88 – 14,55

d) LISOS

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	100	92	35
MÍNIMO	27	30	8

RANGO	L	I
0-25		
25-50	16	17
50-75	16	15
75-100	3	3
+100		

RANGO	G
0-10	3
10-20	26
20-30	5
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 52,22 – 55,3 – 16,5

e) PUNTIFORMES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	118	130	31
MÍNIMO	29	14	9

RANGO	L	I
0-25		2
25-50	25	27
50-75	14	13
75-100	5	2
+100	2	2

RANGO	G
0-10	11
10-20	27
20-30	7
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 53,71 – 49,54 – 15,77

3. ABRASIÓN

PORCENTAJE	N°
0-25%	17
25-50%	15
50-75%	5
75-99%	3
100%	2

TALONES	N°	PREPARADOS
CORTICAL	1	
DIEDRO		
LINEAL	13	5
LISO	10	
PUNTIFORME	18	1

MORFOLOGÍA	N°
ALARGADAS	11
CIRCULARES	
CUADRANGULARES	2
RECTANGULARES	1
TRAPEZOIDALES	12
TRIANGULARES	16

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	108	130	32
MÍNIMO	27	14	8

RANGO	L	I
0-25		2
25-50	22	19
50-75	15	17
75-100	3	2
+100	2	2

RANGO	G
0-10	8
10-20	28
20-30	5
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 53,38 – 54,94 – 15,94

4. DESGASTE EN LOS FILOS

UBICACIÓN	APLANADO	REDONDEADO	TOTAL
DEXTRO			
DISTAL		3	3
DISTAL D.			
DISTAL S.			
SENESTRO		1	1
TRANSVERSAL			
TODOS		4	4

5. CÓRTEX

PORCENTAJE	N°
0-25%	7
25-50%	4
50-75%	
75-99%	4
100%	7

TALONES	N°	PREPARADOS
CORTICAL	4	
DIEDRO	1	
LINEAL	8	4
LISO	4	
PUNTIFORME	5	1

MORFOLOGÍA	N°
ALARGADAS	2
CIRCULARES	
CUADRANGULARES	2
RECTANGULARES	1
TRAPEZOIDALES	12
TRIANGULARES	5

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	108	122	32
MÍNIMO	34	43	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	9	7
50-75	12	12
75-100		2
+100	1	1

RANGO	G
0-10	2
10-20	17
20-30	2
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 56,27 – 61,47 – 17,09

6. MORFOLOGÍA (TIPOMETRÍA)

a) ALARGADAS

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	107	80	35
MÍNIMO	37	14	10

RANGO	L	I
0-25		2
25-50	6	21
50-75	16	4
75-100	6	2
+100	1	

RANGO	G
0-10	4
10-20	20
20-30	4
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 63,27 – 42,87 – 16,44

b) CIRCULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO			
MÍNIMO			

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO:

c) CUADRANGULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	65	62	21
MÍNIMO	30	41	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	3	3
50-75	2	2
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	1
10-20	3
20-30	1
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 45,8 – 49,9 - 15

d) RECTANGULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	48	65	18
MÍNIMO	27	47	14

RANGO	L	I
0-25		
25-50	3	1
50-75		2
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	3
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 39 – 58,33 - 16

e) TRAPEZOIDALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	108	122	32
MÍNIMO	28	29	8

RANGO	L	I
0-25		
25-50	26	23
50-75	16	19
75-100	2	2
+100	1	1

RANGO	G
0-10	10
10-20	29
20-30	5
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 50,55 – 54,44 – 15,06

f) TRIANGULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	118	130	31
MÍNIMO	26	32	8

RANGO	L	I
0-25		
25-50	28	15
50-75	10	18
75-100		4
+100	1	2

RANGO	G
0-10	7
10-20	27
20-30	4
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 45,64 – 58,57 – 15,53

7. LECTURA TECNOLÓGICA

TIPO	Nº	COR	DIE	LIN	LIS	PUN
CENTRÍPETA	5	2		2	1	
T.CENTRÍPETA	7			4	2	1
CORTICAL						
DESBORDANTE	3				2	1
REBAJE	1				1	

TIPO	N°	ALAR	CIRC	CUAD	RECT	TRAP	TRIA
CEN.	5			1		1	3
T.CE.	7					4	3
COR.							
REB.	1	1					
DES.	3	1				1	1

a) CENTRÍPETAS Y DE TENDENCIA CENTRÍPETA

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	118	123	32
MÍNIMO	26	38	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	6	7
50-75	4	2
75-100		1
+100	2	2

RANGO	G
0-10	2
10-20	8
20-30	
30-40	2
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 56 – 62,89 – 16,58

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%		3
25-50%	3	
50-75%		
75-99%		
100%	1	

b) CORTICALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO			
MÍNIMO			

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO:

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%		
25-50%		
50-75%		
75-99%		
100%		

c) REBAJE: SOLO 1 PIEZA (58 – 46 – 10)

RANGO	L	I	G
MÁXIMO			
MÍNIMO			

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO:

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%		
25-50%		
50-75%		
75-99%		
100%		

d) DESBORDANTES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	88	92	21
MÍNIMO	43	31	12

RANGO	L	I
0-25		
25-50	1	1
50-75	1	1
75-100	1	1
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	2
20-30	1
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 62,66 – 60 – 17,66

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%		
25-50%		
50-75%		
75-99%		
100%		

8. SECCIÓN CÓNCAVA Y LIGERAMENTE CÓNCAVA

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	107	81	28
MÍNIMO	36	28	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	5	9
50-75	8	4
75-100	1	2
+100	1	

RANGO	G
0-10	5
10-20	7
20-30	3
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 59 – 52,16 – 15,2

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%	2	2
25-50%	2	
50-75%	1	
75-99%		
100%	1	1

TALONES	Nº	PREPARADOS
CORTICAL	1	
DIEDRO		
LINEAL	3	
LISO	5	
PUNTIFORME	6	

MORFOLOGÍA	Nº
ALARGADAS	6
CIRCULARES	
CUADRANGULARES	2
RECTANGULARES	
TRAPEZOIDALES	7
TRIANGULARES	

9. OBSERVACIONES

- 9 PIEZAS CON “BURBUJA” POR TERMOALTERACIÓN
- 1 PIEZA CON HUELLAS DE USO EN EL CONO DE PERCUSIÓN
- 1 PIEZA CON HUELLAS DE USO EN DISTAL TRANSVERSAL
- 2 PIEZAS TERMOALTERADAS

TABLA: UEIII**1. TIPOMETRÍA GENERAL**

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	118	130	35
MÍNIMO	26	14	8

RANGO	L	I
0-25		2
25-50	66	63
50-75	44	45
75-100	8	8
+100	3	3

RANGO	G
0-10	22
10-20	82
20-30	14
30-40	3
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 51,53 – 52,91 – 15,57

2. TALONES

TALÓN	Nº	PREP	ALAR	CIRC	CUAD	RECT	TRAP	TRIA
COR	5	1			2		2	1
DIE	1		1					
LIN	34	10	2		1	1	15	15
LIS	35		8		2	2	17	6
PUN	46	3	18				11	17

2.1.TIPOMETRÍA POR TALONES

a) CORTICALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	54	57	18
MÍNIMO	26	41	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	4	3
50-75	1	2
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	1
10-20	4
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 42,2 – 48,1 – 13,2

b) DIEDROS: SOLO 1 PIEZA (64 – 47 – 20)

RANGO	L	I	G
MÁXIMO			
MÍNIMO			

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO:

c) LINEALES

RANGO	L	l	G
MÁXIMO	108	122	32
MÍNIMO	28	32	8

RANGO	L	l
0-25		
25-50	21	15
50-75	12	15
75-100		3
+100	1	1

RANGO	G
0-10	7
10-20	24
20-30	2
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 48,88 – 55,88 – 14,55

d) LISOS

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	100	92	35
MÍNIMO	27	30	8

RANGO	L	I
0-25		
25-50	16	17
50-75	16	15
75-100	3	3
+100		

RANGO	G
0-10	3
10-20	26
20-30	5
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 52,22 – 55,3 – 16,5

e) PUNTIFORMES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	118	130	31
MÍNIMO	29	14	9

RANGO	L	I
0-25		2
25-50	25	27
50-75	14	13
75-100	5	2
+100	2	2

RANGO	G
0-10	11
10-20	27
20-30	7
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 53,71 – 49,54 – 15,77

3. ABRASIÓN

PORCENTAJE	Nº
0-25%	17
25-50%	15
50-75%	5
75-99%	3
100%	2

TALONES	Nº	PREPARADOS
CORTICAL	1	
DIEDRO		
LINEAL	13	5
LISO	10	
PUNTIFORME	18	1

MORFOLOGÍA	Nº
ALARGADAS	11
CIRCULARES	
CUADRANGULARES	2
RECTANGULARES	1
TRAPEZOIDALES	12
TRIANGULARES	16

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	108	130	32
MÍNIMO	27	14	8

RANGO	L	I
0-25		2
25-50	22	19
50-75	15	17
75-100	3	2
+100	2	2

RANGO	G
0-10	8
10-20	28
20-30	5
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 53,38 – 54,94 – 15,94

4. DESGASTE EN LOS FILOS

UBICACIÓN	APLANADO	REDONDEADO	TOTAL
DEXTRO			
DISTAL		3	3
DISTAL D.			
DISTAL S.			
SENESTRO		1	1
TRANSVERSAL			
TODOS		4	4

5. CÓRTEX

PORCENTAJE	N°
0-25%	7
25-50%	4
50-75%	
75-99%	4
100%	7

TALONES	N°	PREPARADOS
CORTICAL	4	
DIEDRO	1	
LINEAL	8	4
LISO	4	
PUNTIFORME	5	1

MORFOLOGÍA	N°
ALARGADAS	2
CIRCULARES	
CUADRANGULARES	2
RECTANGULARES	1
TRAPEZOIDALES	12
TRIANGULARES	5

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	108	122	32
MÍNIMO	34	43	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	9	7
50-75	12	12
75-100		2
+100	1	1

RANGO	G
0-10	2
10-20	17
20-30	2
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 56,27 – 61,47 – 17,09

6. MORFOLOGÍA (TIPOMETRÍA)

a) ALARGADAS

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	107	80	35
MÍNIMO	37	14	10

RANGO	L	I
0-25		2
25-50	6	21
50-75	16	4
75-100	6	2
+100	1	

RANGO	G
0-10	4
10-20	20
20-30	4
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 63,27 – 42,87 – 16,44

b) CIRCULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO			
MÍNIMO			

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO:

c) CUADRANGULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	65	62	21
MÍNIMO	30	41	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	3	3
50-75	2	2
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	1
10-20	3
20-30	1
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 45,8 – 49,9 - 15

d) RECTANGULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	48	65	18
MÍNIMO	27	47	14

RANGO	L	I
0-25		
25-50	3	1
50-75		2
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	3
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 39 – 58,33 - 16

e) TRAPEZOIDALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	108	122	32
MÍNIMO	28	29	8

RANGO	L	I
0-25		
25-50	26	23
50-75	16	19
75-100	2	2
+100	1	1

RANGO	G
0-10	10
10-20	29
20-30	5
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 50,55 – 54,44 – 15,06

f) TRIANGULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	118	130	31
MÍNIMO	26	32	8

RANGO	L	I
0-25		
25-50	28	15
50-75	10	18
75-100		4
+100	1	2

RANGO	G
0-10	7
10-20	27
20-30	4
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 45,64 – 58,57 – 15,53

7. LECTURA TECNOLÓGICA

TIPO	Nº	COR	DIE	LIN	LIS	PUN
CENTRÍPETA	5	2		2	1	
T.CENTRÍPETA	7			4	2	1
CORTICAL						
DESBORDANTE	3				2	1
REBAJE	1				1	

TIPO	N°	ALAR	CIRC	CUAD	RECT	TRAP	TRIA
CEN.	5			1		1	3
T.CE.	7					4	3
COR.							
REB.	1	1					
DES.	3	1				1	1

a) CENTRÍPETAS Y DE TENDENCIA CENTRÍPETA

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	118	123	32
MÍNIMO	26	38	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	6	7
50-75	4	2
75-100		1
+100	2	2

RANGO	G
0-10	2
10-20	8
20-30	
30-40	2
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 56 – 62,89 – 16,58

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%		3
25-50%	3	
50-75%		
75-99%		
100%	1	

b) CORTICALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO			
MÍNIMO			

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO:

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%		
25-50%		
50-75%		
75-99%		
100%		

c) REBAJE: SOLO 1 PIEZA (58 – 46 – 10)

RANGO	L	I	G
MÁXIMO			
MÍNIMO			

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO:

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%		
25-50%		
50-75%		
75-99%		
100%		

d) DESBORDANTES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	88	92	21
MÍNIMO	43	31	12

RANGO	L	I
0-25		
25-50	1	1
50-75	1	1
75-100	1	1
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	2
20-30	1
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 62,66 – 60 – 17,66

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%		
25-50%		
50-75%		
75-99%		
100%		

8. SECCIÓN CÓNCAVA Y LIGERAMENTE CÓNCAVA

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	107	81	28
MÍNIMO	36	28	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	5	9
50-75	8	4
75-100	1	2
+100	1	

RANGO	G
0-10	5
10-20	7
20-30	3
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 59 – 52,16 – 15,2

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%	2	2
25-50%	2	
50-75%	1	
75-99%		
100%	1	1

TALONES	Nº	PREPARADOS
CORTICAL	1	
DIEDRO		
LINEAL	3	
LISO	5	
PUNTIFORME	6	

MORFOLOGÍA	Nº
ALARGADAS	6
CIRCULARES	
CUADRANGULARES	2
RECTANGULARES	
TRAPEZOIDALES	7
TRIANGULARES	

9. OBSERVACIONES

- 9 PIEZAS CON “BURBUJA” POR TERMOALTERACIÓN
- 1 PIEZA CON HUELLAS DE USO EN EL CONO DE PERCUSIÓN
- 1 PIEZA CON HUELLAS DE USO EN DISTAL TRANSVERSAL
- 2 PIEZAS TERMOALTERADAS

TABLA: UEI (TALLER)

1. TIPOMETRÍA GENERAL

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	165	225	65
MÍNIMO	28	31	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	31	24
50-75	39	43
75-100	7	8
+100	4	6

RANGO	G
0-10	3
10-20	60
20-30	16
30-40	1
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 58,61 – 62,86 – 17,71

2. TALONES

TALÓN	Nº	PREP	ALAR	CIRC	CUAD	RECT	TRAP	TRIA
COR	1		1					
DIE	1		1					
LIN	25	10	5		4	5	8	3
LIS	20		2			1	7	10
PUN	34	2	11	3	1		9	10

2.1. TIPOMETRÍA POR TALONES

a) CORTICALES: SOLO 1 PIEZA (51 – 34 – 11)

RANGO	L	I	G
MÁXIMO			
MÍNIMO			

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO:

b) DIEDROS: SOLO 1 PIEZA (55 – 46 – 17)

RANGO	L	I	G
MÁXIMO			
MÍNIMO			

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO:

c) LINEALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	95	114	32
MÍNIMO	29	37	11

RANGO	L	I
0-25		
25-50	10	6
50-75	13	15
75-100	2	1
+100		3

RANGO	G
0-10	
10-20	20
20-30	4
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 54,08 – 63,28 – 16,8

d) LISOS

RANGO	L	l	G
MÁXIMO	165	225	65
MÍNIMO	28	31	10

RANGO	L	l
0-25		
25-50	9	5
50-75	7	9
75-100	2	4
+100	2	2

RANGO	G
0-10	1
10-20	15
20-30	3
30-40	
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 62,85 – 72,1 – 19,55

e) PUNTIFORMES

RANGO	L	l	G
MÁXIMO	107	103	30
MÍNIMO	39	36	9

RANGO	L	l
0-25		
25-50	12	11
50-75	17	19
75-100	3	3
+100	2	1

RANGO	G
0-10	2
10-20	23
20-30	9
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 59,79 – 58,47 – 17,53

3. ABRASIÓN

PORCENTAJE	Nº
0-25%	10
25-50%	13
50-75%	1
75-99%	4
100%	

TALONES	Nº	PREPARADOS
CORTICAL		
DIEDRO	1	
LINEAL	8	2
LISO	8	
PUNTIFORME	11	2

MORFOLOGÍA	Nº
ALARGADAS	10
CIRCULARES	2
CUADRANGULARES	2
RECTANGULARES	3
TRAPEZOIDALES	7
TRIANGULARES	4

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	146	162	29
MÍNIMO	32	36	11

RANGO	L	I
0-25		
25-50	11	9
50-75	12	14
75-100	4	3
+100	1	2

RANGO	G
0-10	
10-20	21
20-30	7
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 60,89 – 63 – 17,14

4. DESGASTE EN LOS FILOS

UBICACIÓN	APLANADO	REDONDEADO	TOTAL
DEXTRO			
DISTAL		3	3
DISTAL D.			
DISTAL S.			
SENESTRO			
TRANSVERSAL		1	1
TODOS		2	2

5. CÓRTEX

PORCENTAJE	N°
0-25%	4
25-50%	5
50-75%	2
75-99%	4
100%	9

TALONES	N°	PREPARADOS
CORTICAL	1	
DIEDRO		
LINEAL	8	4
LISO	4	
PUNTIFORME	11	

MORFOLOGÍA	N°
ALARGADAS	10
CIRCULARES	1
CUADRANGULARES	
RECTANGULARES	2
TRAPEZOIDALES	8
TRIANGULARES	3

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	146	162	29
MÍNIMO	32	34	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	5	8
50-75	15	11
75-100	2	2
+100	2	3

RANGO	G
0-10	2
10-20	18
20-30	4
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 62 – 63,25 – 16,37

6. MORFOLOGÍA (TIPOMETRÍA)

a) ALARGADAS

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	107	65	28
MÍNIMO	44	34	11

RANGO	L	I
0-25		
25-50	3	12
50-75	13	8
75-100	3	
+100	1	

RANGO	G
0-10	
10-20	18
20-30	2
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 61,65 – 47,1 – 15,6

b) CIRCULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	59	58	12
MÍNIMO	46	50	11

RANGO	L	I
0-25		
25-50	1	1
50-75	2	2
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	3
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 53 – 53 – 11,66

c) CUADRANGULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	72	71	23
MÍNIMO	42	48	12

RANGO	L	I
0-25		
25-50	3	2
50-75	2	3
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	4
20-30	1
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 52,8 – 57 – 15,4

d) RECTANGULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	60	101	19
MÍNIMO	29	51	11

RANGO	L	I
0-25		
25-50	4	
50-75	2	4
75-100		1
+100		1

RANGO	G
0-10	
10-20	6
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 43,83 – 69,16 – 15,16

e) TRAPEZOIDALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	102	114	32
MÍNIMO	34	46	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	10	5
50-75	10	12
75-100	3	5
+100	1	2

RANGO	G
0-10	1
10-20	15
20-30	7
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 58,5 – 66,04 – 18,5

f) TRIANGULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	165	225	65
MÍNIMO	28	31	10

RANGO	L	I
0-25		
25-50	10	4
50-75	10	14
75-100	1	2
+100	2	3

RANGO	G
0-10	2
10-20	14
20-30	6
30-40	
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 61,95 – 74,17 – 20,69

7. LECTURA TECNOLÓGICA

TIPO	Nº	COR	DIE	LIN	LIS	PUN
CENTRÍPETA	6				3	3
T.CENTRÍPETA	3			1		2
CORTICAL	4	1		1	2	
DESBORDANTE	3				2	1
REBAJE						

TIPO	N°	ALAR	CIRC	CUAD	RECT	TRAP	TRIA
CEN.	6						6
T.CE.	3					2	1
COR.	4	1				2	1
REB.							
DES.	3					3	

a) CENTRÍPETAS Y DE TENDENCIA CENTRÍPETA

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	165	225	65
MÍNIMO	45	50	13

RANGO	L	I
0-25		
25-50	1	1
50-75	7	7
75-100		
+100	1	1

RANGO	G
0-10	
10-20	4
20-30	4
30-40	
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 71,88 – 79,88 – 26,22

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%	1	
25-50%		
50-75%		
75-99%		
100%		

b) CORTICALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	146	162	29
MÍNIMO	51	34	11

RANGO	L	I
0-25		
25-50		2
50-75	3	1
75-100		
+100	1	1

RANGO	G
0-10	
10-20	3
20-30	1
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 76 – 75,5 – 16,75

PORCENTAJE	ABRASIÓN
0-25%	
25-50%	1
50-75%	
75-99%	
100%	

c) REBAJE

RANGO	L	I	G
MÁXIMO			
MÍNIMO			

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO:

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%		
25-50%		
50-75%		
75-99%		
100%		

d) DESBORDANTES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	55	53	18
MÍNIMO	45	48	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	2	1
50-75	1	2
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	1
10-20	2
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 50 – 51 - 14

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%		1
25-50%		
50-75%		
75-99%		
100%		

8. SECCIÓN CÓNCAVA Y LIGERAMENTE CÓNCAVA

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	165	225	65
MÍNIMO	56	36	12

RANGO	L	I
0-25		
25-50		2
50-75	9	5
75-100		2
+100	1	1

RANGO	G
0-10	
10-20	6
20-30	3
30-40	
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 71,9 – 78,4 – 22,8

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%		
25-50%	2	
50-75%		
75-99%	1	1
100%		

TALONES	Nº	PREPARADOS
CORTICAL		
DIEDRO		
LINEAL	2	2
LISO	3	
PUNTIFORME	5	1

MORFOLOGÍA	Nº
ALARGADAS	2
CIRCULARES	
CUADRANGULARES	1
RECTANGULARES	
TRAPEZOIDALES	3
TRIANGULARES	4

9. OBSERVACIONES

TABLA: MOLINO**1. TIPOMETRÍA GENERAL**

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	195	155	42
MÍNIMO	20	20	6

RANGO	L	I
0-25	3	3
25-50	25	19
50-75	36	22
75-100	15	23
+100	12	24

RANGO	G
0-10	7
10-20	46
20-30	29
30-40	8
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 66,17 – 77,39 – 20,05

2. TALONES

TALÓN	Nº	PREP	ALAR	CIRC	CUAD	RECT	TRAP	TRIA
COR								
DIE								
LIN	41	16	3	5	1	3	14	15
LIS	21		1	2	1	3	6	8
PUN	29	7	8	1		2	3	15

2.1. TIPOMETRÍA POR TALONES

a) CORTICALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO			
MÍNIMO			

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO:

b) DIEDROS

RANGO	L	I	G
MÁXIMO			
MÍNIMO			

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO:

c) LINEALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	116	155	36
MÍNIMO	20	20	6

RANGO	L	I
0-25	1	1
25-50	12	9
50-75	14	11
75-100	8	10
+100	6	10

RANGO	G
0-10	3
10-20	20
20-30	14
30-40	4
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 65,78 – 76,48 - 20

d) LISOS

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	118	143	37
MÍNIMO	25	25	6

RANGO	L	I
0-25	1	1
25-50	6	4
50-75	9	5
75-100	4	6
+100	1	5

RANGO	G
0-10	2
10-20	9
20-30	8
30-40	2
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 60,47 – 75,42 – 20,57

e) PUNTIFORMES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	195	142	42
MÍNIMO	33	28	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	8	7
50-75	13	6
75-100	3	7
+100	5	9

RANGO	G
0-10	2
10-20	17
20-30	7
30-40	2
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 70,86 – 80,10 – 19,75

3. ABRASIÓN

PORCENTAJE	Nº
0-25%	13
25-50%	13
50-75%	2
75-99%	
100%	1

TALONES	Nº	PREPARADOS
CORTICAL		
DIEDRO		
LINEAL	12	5
LISO	7	
PUNTIFORME	10	4

MORFOLOGÍA	Nº
ALARGADAS	4
CIRCULARES	5
CUADRANGULARES	1
RECTANGULARES	1
TRAPEZOIDALES	6
TRIANGULARES	12

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	195	142	38
MÍNIMO	25	25	6

RANGO	L	I
0-25	1	1
25-50	6	5
50-75	9	3
75-100	6	11
+100	7	9

RANGO	G
0-10	2
10-20	14
20-30	9
30-40	4
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 77,37 – 85,34 - 21

4. DESGASTE EN LOS FILOS

UBICACIÓN	APLANADO	REDONDEADO	TOTAL
DEXTRO			
DISTAL		1	1
DISTAL D.			
DISTAL S.			
SENESTRO			
TRANSVERSAL			
TODOS	1		1

5. CÓRTEX

PORCENTAJE	N°
0-25%	8
25-50%	2
50-75%	
75-99%	
100%	6

TALONES	N°	PREPARADOS
CORTICAL		
DIEDRO		
LINEAL	9	2
LISO	3	
PUNTIFORME	4	1

MORFOLOGÍA	N°
ALARGADAS	2
CIRCULARES	
CUADRANGULARES	
RECTANGULARES	1
TRAPEZOIDALES	3
TRIANGULARES	10

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	104	111	26
MÍNIMO	20	20	6

RANGO	L	I
0-25	1	1
25-50	10	5
50-75	3	5
75-100	1	4
+100	1	1

RANGO	G
0-10	1
10-20	12
20-30	3
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 51,75 – 61,06 – 15,68

6. MORFOLOGÍA (TIPOMETRÍA)

a) ALARGADAS

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	195	140	38
MÍNIMO	38	33	9

RANGO	L	I
0-25		
25-50	2	7
50-75	6	
75-100	1	3
+100	3	2

RANGO	G
0-10	1
10-20	7
20-30	3
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 80,41 – 68,41 – 19,58

b) CIRCULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	116	120	36
MÍNIMO	36	48	11

RANGO	L	I
0-25		
25-50	2	1
50-75	1	1
75-100	3	2
+100	2	4

RANGO	G
0-10	
10-20	2
20-30	4
30-40	2
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 78 – 92,25 - 25

c) CUADRANGULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	81	82	23
MÍNIMO	73	81	23

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75	1	
75-100	1	2
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	
20-30	2
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 77 – 81,5 - 23

d) RECTANGULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	113	97	28
MÍNIMO	26	34	8

RANGO	L	I
0-25		
25-50	4	2
50-75	3	2
75-100		4
+100	1	

RANGO	G
0-10	2
10-20	2
20-30	4
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 55,12 – 68,5 – 18,12

e) TRAPEZOIDALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	118	123	34
MÍNIMO	20	20	6

RANGO	L	I
0-25	3	3
25-50	7	4
50-75	10	12
75-100	2	1
+100	1	3

RANGO	G
0-10	3
10-20	16
20-30	2
30-40	2
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 54,21 – 58,47 – 16,78

f) TRIANGULARES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	132	155	42
MÍNIMO	29	28	8

RANGO	L	I
0-25		
25-50	10	5
50-75	15	7
75-100	8	11
+100	5	15

RANGO	G
0-10	1
10-20	19
20-30	14
30-40	3
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 68,18 – 90,21 – 21,39

7. LECTURA TECNOLÓGICA

TIPO	Nº	COR	DIE	LIN	LIS	PUN
CENTRÍPETA	8			4		4
T.CENTRÍPETA	6			4	2	1
CORTICAL						
DESBORDANTE	1				1	
REBAJE						

TIPO	N°	ALAR	CIRC	CUAD	RECT	TRAP	TRIA
CEN.	9	1	1			2	4
T.CE.	6	1	1		2	1	
COR.							
REB.							
DES.	1						1

a) CENTRÍPETAS Y DE TENDENCIA CENTRÍPETA

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	133	142	42
MÍNIMO	39	43	11

RANGO	L	I
0-25		
25-50	1	1
50-75	7	4
75-100	3	6
+100	4	4

RANGO	G
0-10	
10-20	5
20-30	9
30-40	
+40	1

MEDIDA PROMEDIO: 80,6 – 87,66 – 23,4

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%	3	1
25-50%	2	
50-75%		
75-99%		
100%		

b) CORTICALES

RANGO	L	I	G
MÁXIMO			
MÍNIMO			

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO:

c) REBAJE

RANGO	L	I	G
MÁXIMO			
MÍNIMO			

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO:

d) DESBORDANTES: 1 SOLA PIEZA (57 – 102- 24)

RANGO	L	I	G
MÁXIMO			
MÍNIMO			

RANGO	L	I
0-25		
25-50		
50-75		
75-100		
+100		

RANGO	G
0-10	
10-20	
20-30	
30-40	
+40	

MEDIDA PROMEDIO:

8. SECCIÓN CÓNCAVA Y LIGERAMENTE CÓNCAVA

RANGO	L	I	G
MÁXIMO	195	140	38
MÍNIMO	20	20	6

RANGO	L	I
0-25	2	2
25-50	5	6
50-75	4	2
75-100	2	5
+100	5	3

RANGO	G
0-10	5
10-20	7
20-30	5
30-40	1
+40	

MEDIDA PROMEDIO: 71 – 66,11 – 17,27

PORCENTAJE	ABRASIÓN	CÓRTEX
0-25%	3	
25-50%	7	1
50-75%	1	
75-99%		
100%	1	1

9. OBSERVACIONES