

# ÚTILES MINEROS EN LA PREHISTORIA DEL S.E. DE EXTREMADURA. ANÁLISIS PETROLÓGICO Y GEOQUÍMICO Y DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS FUENTE DE LAS MATERIAS PRIMAS

*S. Domínguez-Bella<sup>1)</sup>, D. Morata-Céspedes<sup>2)</sup>, M. Montañés Caballero,  
M.E. García Pantoja<sup>3)</sup> y A. de las Llanderas López<sup>4)</sup>*

## Resumen

Se describen una serie de útiles mineros de cronología posiblemente calcolítica, descubiertos por nosotros en 1996 en La Minilla, Granja de Torrehermosa (Badajoz), asociados a un pequeño filón de minerales de cobre. Este conjunto está formado fundamentalmente por mazos o martillos de surco, morteros, manos de mortero y piedra de cazoletas. Como parte del estudio general del yacimiento, se realiza aquí la analítica de los útiles mineros, basada en estudios mineralógicos, petrológicos y geoquímicos, de estos materiales arqueológicos obtenidos en las primeras prospecciones superficiales de la zona minera, así como de los afloramientos geológicos de rocas de similar naturaleza a la de dichas herramientas, en especial las diabasas, al objeto de poder determinar cual o cuales fueron las posibles áreas fuentes de dichos materiales. Se ha determinado una procedencia local para los materiales arqueológicos, basada en el aprovechamiento de grandes cantos rodados presentes en depósitos cuaternarios situados al Sur del yacimiento y desarrollados sobre afloramientos de diabasas.

**Palabras clave:** Geoarqueología, Arqueometría, Calcolítico, minería prehistórica, martillos de minero con surco, materias primas, áreas fuente.

---

<sup>1)</sup> Dpto. Cristalografía y Mineralogía, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, Campus del Río San Pedro, Puerto Real, 11510, Cádiz, España. E-mail: salvador.dominguez@uca.es

<sup>2)</sup> Dpto. Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Plaza Ercilla 803, Santiago de Chile, Chile.

<sup>3)</sup> Área de Prehistoria, Dpto. de Geografía, Historia y Filosofía, Universidad de Cádiz, Facultad de Filosofía y Letras, 11003, Cádiz. E-mail: manuel.montanes@uca.es.

<sup>4)</sup> Servicio de Minas, Consejería de Industria y Economía, Junta de Extremadura, Mérida, Badajoz.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los inicios de la actividad minera en la Península Ibérica parecen remontarse a épocas muy remotas, considerando como tal la explotación de forma sistemática, continuada y con una cierta extensión espacial, de un determinado yacimiento mineral. Son muchos los ejemplos de minería de sustancias como el sílex, de los que se sabe de su extracción desde el Paleolítico antiguo; han sido estudiados profusamente en el centro y norte de Europa, y en la última década en el sur europeo [1, 2 y 3]. Existen también datos sobre la explotación de minerales verdes como la variscita, turquesa, talco, moscovita, etc., utilizados fundamentalmente con fines ornamentales, de las que los ejemplos más destacados en la Península Ibérica son las minas de Gavá (Barcelona) explotadas durante el Neolítico.

En lo relativo a la minería de elementos metálicos, que aquí nos ocupa, los estudios realizados son también relativamente abundantes, especialmente sobre yacimientos de gran tamaño e importancia, tales como los de sulfuros polimetálicos de la Franja pirítica (SO de España) [4 y 5], de la zona de Herrerías (Almería) [6] o del norte de España [7]. En la zona de Los Pedroches, son de destacar los trabajos de Hernández-Pacheco, A. Carbonell, y J. Meseguer Pardo, sobre el yacimiento de Cerro Muriano o la necrópolis asociada a una zona minera en la Fuente del Cacho, Fuenteobejuna, todos ellos en relación con la mitad sur peninsular y en concreto con la zona de Sierra Morena. No obstante parece claro que debieron existir otras explotaciones, a menor escala y actuando sobre yacimientos de mucho menor tamaño, pero con usos y técnicas muy similares a los de mayor tamaño e importancia.

En el caso que nos ocupa, parece tratarse de una pequeña explotación sobre un solitario filón cuprífero y posiblemente en conexión con algún centro poblacional de pequeño tamaño, que surtiese a la población minera o metalúrgica de alimentos y otros artículos necesarios para el desarrollo de su actividad. Este centro poblacional debería estar situado relativamente próximo a la mina, como suele ocurrir en la mayoría de los yacimientos estudiados, si bien en la actualidad se desconoce en la zona cualquier asentamiento de este tipo o cronología.

## 2. CONTEXTO GEOGRÁFICO Y GEOLÓGICO

La zona de estudio se encuentra situada en el límite sudeste de la denominada Campiña Sur de Badajoz, limitada en la actualidad por el Norte y Oeste por amplias llanuras cerealistas, resultado de la transformación antrópica, relativamente reciente, del inicial paisaje de dehesa y bosque mediterráneo.

Las actividades mineras se encuentran emplazadas en el paraje de La Minilla, junto al arroyo de los Pilonos, desde la cumbre de una pequeña loma, desarrollándose por la ladera de esta hacia el Norte. Se trata de una zona que morfológicamente contrasta mucho con las amplias llanuras situadas al Noroeste, siendo en este caso colinas y valles redondeados, con paisaje de dehesa, en el que la red fluvial perteneciente a la cuenca del Río Bembezar, se ha encajado sobre una antigua superficie erosiva a cota

entre 600 y 700 m. En este medio es probable que fuera posible un fácil aprovisionamiento de agua y madera.

Geológicamente, el yacimiento se encuentra situado según diferentes autores, bien en la zona de Ossa-Morena o bien en el límite entre Ossa-Morena y la zona Centro-Ibérica, que sitúan el límite entre ambas, sobre la falla de Azuaga, situada a unos 4 km al sur de la mina. La zona pertenece al Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano y en concreto a los materiales del Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna, situándose sobre los denominados gneises de Azuaga, que se extienden formando una franja de dirección NO-SE, coincidente con las direcciones tectónicas generales de la zona (figura 1).

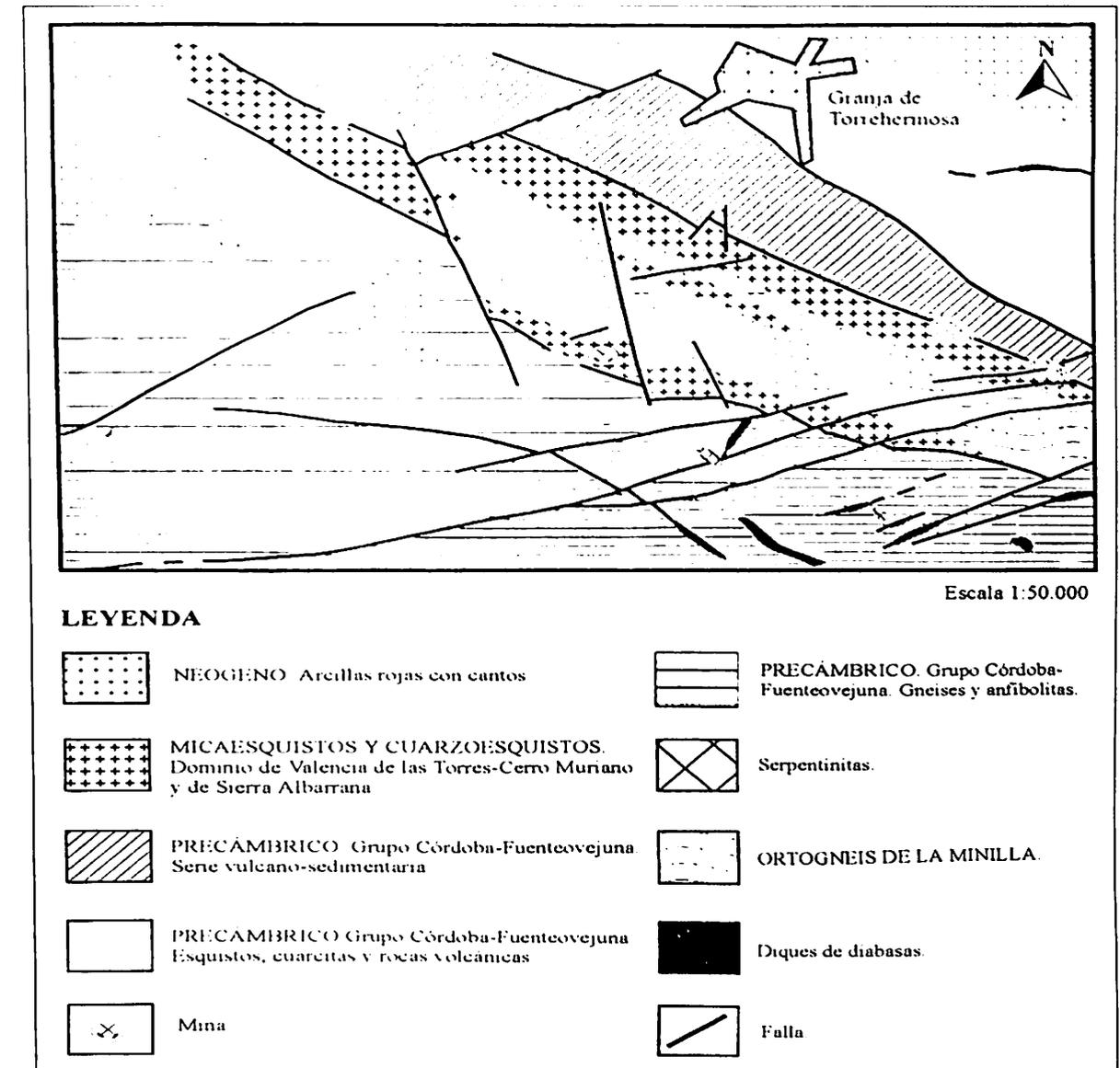


Figura 1. Situación del yacimiento, entorno geológico y afloramientos de diabasas en el área de estudio (a partir de IGME, 1980).

El yacimiento mineral encaja sobre micaesquistos y cuarzo-esquistos del Precámbrico-Ordovícico [8] del Grupo de Sierra Albarrana, apareciendo junto a estos materiales el ortogneis de la Minilla, y gneises con augen de feldspatos, asignados al Precámbrico y pertenecientes al Grupo Córdoba-Fuenteovejuna, existiendo también en la proximidades dos afloramientos de serpentinitas (figura 1).

La mineralización parece estar constituida por un solo filón de dirección N 20° E, en posición subvertical (figura 2), y con una mineralización de calcopirita, bornita, malaquita, azurita, pirita, galena, con ganga fundamentalmente de cuarzo y algo de calcita, fluorita y otros minerales secundarios tales como la crisocola. El espesor no parece nunca sobrepasar los 50 cm, al menos en la parte visible de la corrida del filón. Este yacimiento aparece citado únicamente por Domergue [9], como mineralización de cobre, explotado con una cronología prerromana.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

Los materiales líticos han sido hallados en superficie y en los perfiles del nivel arqueológico producidos por derrumbes recientes de la trinchera del filón (figura 3) de este yacimiento. Además de cerámicas, restos de hueso y escorias (que están siendo también estudiadas), los materiales líticos estudiados han sido hasta el momento:

– Una piedra de cazoletas, de morfología prismática, casi cúbica, con aristas redondeadas de unos 30 cm en la mayor de ellas y tres de sus caras aplanadas, sobre



Figura 2. Vista general de la trinchera realizada sobre el filón (F), alterada por las labores de este siglo.



Figura 3. Aspecto de la estratigrafía del nivel arqueológico, con presencia de un mazo de surco, en la trinchera del filón de cobre.

las que se han realizado rebajes o depresiones de morfología semiesférica. De estas tres caras con depresiones, dos de ellas están enfrentadas. Está realizada en una roca ígnea de color gris oscuro (figura 4A).

– Un conjunto de unos 16 martillos de minero con morfologías que van desde la de prisma tetragonal o el elipsoide (figura 5A), hasta la de ovoide aplanado perpendicularmente a su plano ecuatorial (figura 6A), todos con un surco ecuatorial tallado, de entre 2 y 3 cm de ancho y unos 5-8 mm de profundidad máxima, destinado al empuje del mismo (idénticos en algunos casos a martillos mineros hallados en las minas Chinflón, Cuchillares y Rodeo del Madroño (Valverde del Camino), y Monte Romero (Almonaster), los de El Diamante y La Victoria (Encinasola) [10], en la provincia de Huelva, fabricados en dioritas o a los citados para multitud de yacimientos europeos, como el de sílex en Kleinkems, Alemania [11]. Todos están realizados en rocas ígneas de color gris y petrológicamente semejantes. Sus tamaños oscilan desde los 16 a los 28 cm de longitud, con pesos desde los 800 g hasta los 4 kg.

– Un conjunto de tres martillos o mazas de morfología esférica y litológicamente similares a los dos tipos anteriores. Sus medidas suelen ser de unos 10 cm de diáme-



Figuras 4 A) Vista de la piedra de cazoletas y una mano de mortero. B) Micrografía mediante microscopía óptica con luz doblemente polarizada de una lámina delgada de esta roca porfídica, con grandes fenocristales de Feldespato (longitud de la foto = 5 mm). 5 A) Vista de un martillo con surco. B) Micrografía mediante microscopía óptica con luz doblemente polarizada de una lámina delgada de esta roca, con textura óptica típica. 6 A) Vista del útil planar con surco. B) Micrografía mediante microscopía óptica con luz doblemente polarizada de una lámina delgada de esta roca anfibolítica.

tro y presentan generalmente una superficie plana o ligeramente cóncava (figura 4A, parte superior). Pudieran corresponder también con pistaderos, usados junto con la pie-

dra de cazoletas, en labores de trituración del mineral, típicos en yacimientos calcólicios como los de la zona de Riotinto (Huelva).

– Un fragmento de útil de uso no determinado, de morfología tabular y con un orificio interior, que debió tener unos 3,5-4 cm. Posiblemente se trate de un martillo, cuña o azada, usado en la extracción de mineral. Es de destacar que está fabricado en una roca metamórfica, diferente a las anteriores litologías.

– Aparecen además diferentes fragmentos correspondientes a una roca también ígnea, con dos concavidades enfrentadas, así como otros fragmentos en los que se aprecia alguna superficie pulida o tallada.

#### 4. ESTUDIO ANALÍTICO DE LOS MATERIALES

Los materiales líticos sobre los que se han realizado analíticas han sido la piedra con cazoletas, varios martillos prismáticos con banda ecuatorial para enmangue, mazas o moletas esféricas y una pieza plana de roca con orificio central (signadas como MAR-x). Además de éstas, se han estudiado diferentes muestras de rocas procedentes de distintos afloramientos de la zona estudiada, utilizadas en el proceso de determinación de las áreas fuente para algunos de los materiales analizados (signadas como LOC-x).

Las técnicas analíticas utilizadas han sido: análisis de *visu* de las muestras, microscopía óptica de luz polarizada, microscopía electrónica de barrido, con análisis químico elemental mediante Energía Dispersiva de R-X (EDS) y difracción de rayos X y análisis químico multielemental por Fluorescencia de R-X.

Del análisis petrológico de las rocas con que se fabricaron la piedra de cazoletas, los martillos prismáticos y las mazas esféricas, se deduce que se trata en general, de rocas ígneas de composición básica, constituidas por plagioclasa (andesina), parcialmente alterada (sausuritización) a clorita/sericita, piroxeno y biotita. Presentan texturas ofíticas, siendo holo cristalina, homogranular y en algunos casos heterogranular e hipidiomorfa. A veces aparecen cristales de plagioclasa de hasta 7 mm de longitud, visibles con claridad en las muestras de mano. Como minerales accesorios aparecen apatitos, esfena, cuarzo y minerales opacos (óxidos). Estas litologías, se pueden por tanto clasificar como diabasas.

La roca del útil planar con orificio central, es de tipo metamórfico y presenta una textura inequigranular, con fuerte bandeado de biotita, cuarzo, correspondiendo con un gneis o esquistó micáceo.

Como litologías de la zona se han estudiado muestras de: diabasas, de los afloramientos situados a una distancia de unos 2 km hacia el SE de la mina (figura 1), y rocas metamórficas del tipo gneises albiticos, aflorantes al S del yacimiento, comprobándose que presentan idénticas características, petrológicas, mineralógicas y texturales, que las muestras de los dos grupos litológicos de útiles ya estudiadas. Los datos geoquímicos obtenidos por Fluorescencia de Rayos X (tabla 1) muestran diferencias mínimas entre las muestras arqueológicas (MAR-x) y las geológicas de los afloramientos de diabasas y otras rocas similares muestreados en el entorno (LOC-x).

**Tabla 1. Resultados de los análisis químicos de elementos mayoritarios obtenidos por Fluorescencia de Rayos X.**

| Muestra     | % SiO <sub>2</sub> | % Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | % Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | % MnO | % MgO | % CaO | % Na <sub>2</sub> O | % K <sub>2</sub> O | % TiO <sub>2</sub> | % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | % PC |
|-------------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------|------|
| Martillo-01 | 47,58              | 47,59                            | 9,30                             | 0,15  | 7,48  | 10,53 | 2,45                | 0,32               | 1,34               | 0,15                            | 1,53 |
| Martillo-02 | 51,71              | 17,47                            | 7,99                             | 0,15  | 5,68  | 5,97  | 3,28                | 2,91               | 1,42               | 0,27                            | 2,28 |
| Martillo-03 | 53,37              | 16,02                            | 8,91                             | 0,15  | 3,88  | 5,57  | 3,02                | 4,60               | 1,38               | 0,55                            | 1,98 |
| Martillo-04 | 51,98              | 14,43                            | 9,75                             | 0,16  | 8,27  | 10,58 | 2,17                | 0,17               | 0,46               | 0,08                            | 0,85 |
| Martillo-05 | 48,33              | 17,53                            | 9,21                             | 0,15  | 8,37  | 10,91 | 2,14                | 0,30               | 1,08               | 0,09                            | 1,10 |
| Martillo-07 | 47,25              | 18,98                            | 8,51                             | 0,14  | 7,15  | 10,10 | 1,89                | 1,12               | 1,17               | 0,11                            | 2,21 |
| Martillo-08 | 47,43              | 19,42                            | 8,23                             | 0,14  | 6,79  | 8,27  | 1,36                | 3,49               | 1,14               | 0,11                            | 2,68 |
| Ioc-1-1a    | 50,81              | 14,94                            | 12,00                            | 0,17  | 5,40  | 6,22  | 6,27                | 0,63               | 2,68               | 0,52                            | 1,96 |
| Ioc-1-1b    | 50,28              | 16,06                            | 9,75                             | 0,19  | 6,76  | 8,20  | 3,59                | 0,66               | 1,40               | 0,15                            | 2,18 |
| Ioc-1-3     | 46,64              | 20,99                            | 6,44                             | 0,10  | 6,30  | 10,35 | 1,82                | 1,65               | 0,91               | 0,11                            | 3,88 |
| Ioc-2-1     | 48,80              | 16,26                            | 8,16                             | 0,13  | 6,27  | 10,68 | 2,53                | 1,19               | 1,11               | 0,11                            | 1,95 |
| Ioc-3-1     | 48,02              | 18,97                            | 8,22                             | 0,13  | 6,69  | 11,17 | 2,05                | 0,73               | 1,13               | 0,12                            | 1,85 |
| Ioc-3-2     | 50,14              | 16,98                            | 8,87                             | 0,16  | 6,73  | 10,33 | 2,68                | 0,56               | 1,29               | 0,16                            | 1,20 |
| Ioc-3-3     | 49,98              | 16,80                            | 9,01                             | 0,17  | 6,57  | 9,99  | 2,57                | 0,98               | 1,31               | 0,16                            | 1,51 |
| Ioc-4-1     | 51,44              | 15,44                            | 10,78                            | 0,24  | 5,83  | 9,90  | 3,29                | 0,83               | 1,92               | 0,26                            | 1,37 |

## 5. ÁREAS FUENTE DE LAS MATERIAS PRIMAS

Del estudio petrológico de las muestras arqueológicas y geológicas estudiadas, se ha podido determinar un área fuente exactamente definida para las materias primas utilizadas en su fabricación. Se trata de los afloramientos de diabasas existentes al SE del yacimiento, entre El Parralejo y el arroyo de Hondadizo, es decir entre 1,5 y 3 km de distancia de este. Estas diabasas forman diques alargados, intruidos a favor de diferentes sistemas de fracturas de la zona, como las de N 75-85° E, cicatrizándolas [8]. Tras el estudio petrológico, aparecen en concreto tipos petrológicos asignables a doleritas, doleritas olivínicas, basaltos, algunos de ellos con claras texturas porfíricas formadas por grandes fenocristales de Plagioclasas.

En relación con las rocas metamórficas de algunos útiles de morfología planar, con orificio central para su empuje o surco ecuatorial (figura 6), su origen debe buscarse en los materiales metamórficos del tipo anfibolitas o bien en los gneises aplíticos del Grupo Córdoba-Fuenteobejuna, de edad Precámbrica, que afloran a 1 km al Sur de La Minilla.

## 6. CONCLUSIONES

Se trata de una explotación minera con una cronología que podría asignarse, con los datos disponibles hasta el momento (tipos de útiles, cerámica, etc.) a una edad calcolítica y con características similares en cuanto a tecnología de trabajo a yacimien-

tos de la Prehistoria del Sur peninsular como los del norte de la provincia de Huelva (Chinflón, Cuchillares, Masegoso, etcétera).

Los materiales utilizados en la elaboración de útiles mineros, tanto para la extracción (martillos y mazas), como para la elaboración de los minerales y metales (piedras de cazoletas, manos de mortero), fueron elaborados con materias primas autóctonas, estando constituidos en su mayoría por litologías del tipo diabasas-doleritas, posiblemente obtenidas con una mínima elaboración a partir de cantos rodados procedentes de los lechos de los arroyos que circulan sobre alguno de los seis afloramientos de estas rocas, más próximos al yacimiento, emplazados al Sur de este, así como de los pequeños afloramientos de anfibolitas que aparecen en esta zona.

Los resultados de los análisis geoquímicos, con gran similitud entre los materiales arqueológicos y los geológicos analizados, nos llevan a pensar en una procedencia local para estos recursos abióticos, que en la mayoría de los casos no iría más lejos de 1-2 km desde el emplazamiento de la explotación minera.

## 7. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado casi en su totalidad por los autores, no habiendo sido aun posible una financiación parcial por parte de la Administración regional. Algunas de las analíticas se realizaron como parte del Proyecto PB 96/1520 de la CICYT/DGES. Agradecemos a Ana Durante su asistencia editorial y a Miguel Ángel Carrasco su colaboración en los muestreos de campo.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Lernia, S. y Galiberti, A. 1993. Archeologia mineraria della selce nella preistoria. *Quaderni del Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti*. Sezione Archeologica. Università di Siena.
- [2] Galiberti, S., Di Lernia, S., Fiorentino, G. y Guarascio, M., 1991. New data about the neolithic mine of the Defensola (Italia), in *Abstract of VI International Flint Symposium*, (Madrid 1-4 Octubre 1991), pp 145-148.
- [3] Ramos Millán, A., Martínez Fernández, G., Ríos, G., García, A., Jabaloy, A. y Irigaray, C., 1991. La Venta flint mine. A report on integrated geoarchaeology, in *Abstracts of VI International Flint Symposium* (Madrid 1-4 Octubre 1991), pp 259-261.
- [4] Rothenberg, B. y Blanco, A., 1981. *Ancient mining and metallurgy in South-west Spain*. London.
- [5] Rothenberg, B., García Palomero, F., Baehmann, H-G. y Goethe, J.W., 1989. The Rio Tinto enigma, en *Minería y Metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas*, **Tomo I**, 57-69, I.C.R.B.C., Madrid.
- [6] Delibes de Castro, G., Fernández-Miranda, M., Fernández-Posse, M.D., Martín Morales, C., Rovira Llorens, S. y Sanz, M., 1989. Almizaraque (Almería): Minería y metalurgia calcolíticas en el Sureste de la Península Ibérica en *Minería y Metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas*, **Tomo I**, 81-95, I.C.R.B.C., Madrid.

- [7] De Blas Cortina, M.A., 1989, La minería prehistórica del cobre en las montañas astur-leonesas, en *Minería y Metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas*. **Tomo I**, 43-55, Instituto de Conservación de Bienes Culturales, Madrid.
- [8] I.G.M.E., 1985, Mapa Geológico de España. 2ª Serie. 1:50.000. Hoja nº 878. Azuaga.
- [9] Domergue, C., 1987, *Catalogue des Mines et des Fonderies Antiques de la Péninsule Ibérique*, 2 vols., Casa de Velázquez, Madrid.
- [10] Gonzalo y Tarín, 1888, *Descripción física, geológica y minera de la provincia de Huelva*, M.C.G. de España, Madrid 1887-8, tomo II.
- [11] Weisgerber, G., Slotta, R. y Weiner, J. (eds.), 1980, *5000 Jahre Feuersteinbergbau - Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*. Deutsches Berghau-Museum, Bochum. (Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum, No. 22).