



PHICARIA

III ENCUENTROS INTERNACIONALES DEL MEDITERRÁNEO

MINERÍA Y METALURGIA

EN EL MEDITERRÁNEO Y SU PERIFERIA OCEÁNICA



Ayuntamiento de Mazarrón



Ayuntamiento de MAZARRÓN



Universidad Popular de Mazarrón



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL
DEL MAR



CAMPUS MARE NOSTRUM

PHICARIA

III Encuentros Internacionales del Mediterráneo.
Minería y metalurgia en el Mediterráneo y su periferia oceánica.

© de los textos y las imágenes:
Sus autores.

© de esta edición:
Universidad Popular de Mazarrón.
Concejalía de Cultura.

COORDINACIÓN

José María López Ballesta.

COMITÉ CIENTÍFICO

Sebastián F. Ramallo Asensio.
María Milagros Ros Sala.
Concepción Blasco Bosqued.
Salvador Rovira Llorens.
José Ignacio Manteca Martínez.
Marcus H. Hermanns.

PORTADA

Muher.

IMPRIME

I.G. Novoarte, S.L.

ISBN: 978-84-606-6347-8

Depósito Legal: MU-246-2015

Impreso en España / Printed in Spain



ÍNDICE

LA RECUPERACIÓN PATRIMONIAL DE LA ACTIVIDAD MINERA: LA PUESTA EN VALOR DE LAS MINAS DE ALMADÉN (CIUDAD REAL). Luis Mansilla Plaza	17
MINERÍA Y METALURGIA DEL COBRE ENTRE LAS COMUNIDADES ARGÁRICAS. LA APORTACIÓN DEL POBLADO DE PEÑALOSA. Francisco Contreras Cortés y Auxilio Moreno Onorato	37
OBJETOS DE ADORNO EN METALES PRECIOSOS EN LA CERDEÑA PREHISTÓRICA. Claudia Pau	57
ARQUEOMINERÍA EN LAS SIERRAS DE TOTANA. Jesús Bellón Aguilera	63
MINERÍA PREHISTÓRICA DEL COBRE (3100-1550 CAL ANE) EN EL LEVANTE MURCIANO. Nicolau Escanilla Artigas y Selina Delgado-Raack	77
DESDE EL MAR TIRRENO A LA PENÍNSULA IBÉRICA. EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y LOS DATOS PRELIMINARES SOBRE EL HIERRO, EL COBRE, EL PLOMO Y LA PLATA. Marco Benvenuti, Daniela Ferro, Luciana Drago, Cecilia Bellafore y Elena Scarsella	101
LAS METALURGIAS FENICIAS EN EL MEDITERRÁNEO. Martina Renzi y Salvador Rovira Llorens	113
METALURGIA EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO SEGURA DURANTE LA EDAD DEL HIERRO. CARACTERIZACIÓN Y ESTUDIO PRELIMINAR. Susana González Reyero, Martina Renzi y Javier Sánchez-Palencia	129
EL ORO HISPANO. LA EXPLOTACIÓN ROMANA DEL ORO EN EL NOROESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA. Javier Sánchez-Palencia	147
PLOMO DE BRITANNIA CAMINO A ROMA. EL SUMINISTRO DE METAL DE LA METRÓPOLI EN EL COMIENZO DEL REINADO DE L. SEPTIMIUS SEVERUS. Norbert Hannel, Peter Rothenhöfer, Michael Bode y Andreas Hauptmann	161
<i>GENTES PROCEDENTES DE CAMPANIA EN LA EXPLOTACIÓN DE LAS MINAS DE CARTHAGO NOVA.</i> Michele Stefanile	169
COMERCIALIZACIÓN DE LOS LINGOTES DE PLOMO DE CARTHAGO NOVA EN EL PERIODO TARDORREPUBLICANO. ANÁLISIS ESPACIAL Y RUTAS MARÍTIMAS. Felipe Cerezo Andreo	181
UNA PERSPECTIVA SOCIAL DE LA MINERÍA CONTEMPORÁNEA EN MAZARRÓN. Pedro María Egea Bruno	209
LA DIMENSIÓN TRIPARTITA DEL PATRIMONIO MINERO-INDUSTRIAL CONTEMPORÁNEO. EJEMPLOS DESDE LA SIERRA DE CARTAGENA-LA UNIÓN (MURCIA). Óscar González Vergara	229
EL PATRIMONIO INMATERIAL DE LA INDUSTRIA MINERA CONTEMPORÁNEA. EJEMPLOS MUSICALES DESDE LA SIERRA MINERA DE CARTAGENA-LA UNIÓN (MURCIA). Óscar González Vergara	255
LAS MINAS DE S'ARGENTERA: EXPLOTACIÓN DE GALENA DE ÉPOCA PRERROMANA EN IBIZA. Marcus Heinrich Hermanns	265
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DE LA FUNDICIÓN DE LA LAGUNA EN EL ENTORNO DE GIRIBAILE (VILCHES, JAÉN). Luis María Gutiérrez Soler y Francisco Antonio Corpas Iglesias	279

ARQUEOMINERÍA EN LAS SIERRAS DE TOTANA (MURCIA)

JESÚS BELLÓN AGUILERA y CARLOS MARTÍNEZ MARTÍNEZ

ARQUEOMINERÍA EN LAS SIERRAS DE TOTANA (MURCIA)

JESÚS BELLÓN AGUILERA y CARLOS MARTÍNEZ MARTÍNEZ

Resumen: La Sierra de la Mina, en Totana, fue seleccionada para la realización de un estudio sobre arqueominería en la periferia de los grandes distritos mineros del Sureste con el objetivo de documentar, caracterizar y evaluar los métodos y técnicas empleados por las formaciones sociales precapitalistas en la explotación de los georrecursos de las áreas marginales. En este trabajo se exponen las principales conclusiones.

Palabras clave: Arqueominería, métodos, técnicas, georrecursos, periferia.

Abstract: The Sierra de la Mina, in Totana, was selected for a study on arqueominería in the periphery of large mining districts of the Southeast, with the aim of documenting, characterizing and evaluating the methods and techniques employed by the precapitalist social formations in the exploitation of the resources in the marginal mining areas. In this paper we show the main conclusions.

Keywords: Archaeo-mining, methods, techniques, resources, periphery.

INTRODUCCIÓN

Como ya expusimos en el avance preliminar de este trabajo (MARTÍNEZ MARTÍNEZ Y BELLÓN AGUILERA, 2011), el estudio de esta zona había sido planteado de manera complementaria en relación con los trabajos de investigación que, sobre la minería y metalurgia antiguas y los patrones de poblamiento prehistórico del Sureste, estábamos desarrollando en el marco geográfico de la Región de Murcia¹. Los objetivos generales del trabajo propuesto eran, por un lado, analizar el potencial minero-metalúrgico y aprovechamiento efectivo de una zona periférica a los grandes distritos mineros del Sureste murciano (Cartagena, Mazarrón y Águilas) y, por el otro, realizar una evaluación práctica de algunas de nuestras hipótesis de partida referidas al principal metalotecto detectado por nosotros en otros yacimientos minerometalúrgicos antiguos y compuesto, básicamente, por

menas de génesis habitualmente hidrotermal y control tectónico. Por último, se trataba también de verificar, en la práctica, la necesidad de no subestimar el potencial minerometalúrgico de cualquier territorio desde parámetros exclusivamente contemporáneos de rentabilidad o rendimiento. En este sentido, hacíamos nuestra también la reflexión de R. Ixer y R. Patrick cuando señalaron que *la caracterización de un cuerpo mineral como depósito, depende sobre todo de su caracterización social como tal, es decir, de su interés para el aprovechamiento individual o comunitario* (IXER y PATTRICK, 2003).

Para ello, la Sierra de la Mina ofrecía unas características apropiadas a nuestro objeto de estudio. En primer lugar, se trataba de una zona próxima a un entorno intensamente poblado durante la Prehistoria Reciente, la Rambla de Lébor, donde destaca el importante yacimiento argárico de La Bas-

¹ BELLÓN AGUILERA, 2008, Dirigido por D. Pedro Aguayo de Hoyos, de la UGR, y MARTÍNEZ MARTÍNEZ, 2010, Dirigido por Dña. M. Milagros Ros Sala, de la UMU.

tida. En segundo lugar, por la presumible relación entre la toponimia de la zona y sus características geológicas. En tercer lugar, por su ubicación marginal respecto a las principales zonas de explotación minera durante el S. XIX, centradas en los distritos de Cartagena-La Unión, Mazarrón y Águilas, y situada ya prácticamente en el límite con las Subbéticas murcianas; por último, por la inexistencia de trabajos de campo específicamente orientados a la detección, localización y catalogación de indicios y evidencias de carácter minerometalúrgico antiguos en áreas de este tipo como consecuencia del escaso interés que una zona de estas características ofrece a los investigadores ante la ausencia de explotaciones de entidad como las descritas en la bibliografía especializada para los distritos mineros tradicionales. La existencia de explotaciones modernas de principios del S. XX, detectada ya durante el inicio de los trabajos de campo, nos ofreció, además, la posibilidad de proceder al análisis comparativo de los distintos modos de explotación del territorio, aunque cabe advertir que no fuera éste el objetivo principal de nuestro trabajo.

Como señalamos entonces, la construcción de una metodología de trabajo depende, como es lógico, de los planteamientos teóricos desde los que se trabaja. En nuestro caso, nuestras referencias epistemológicas son materialistas y concebimos la Arqueología de manera global, es decir, como la ciencia cuyo objeto de estudio son las formaciones sociales del pasado. Por ello, los métodos y técnicas de la arqueología se orientan fundamentalmente al análisis de los restos materiales de las formaciones sociales del pasado, incluyendo en esta definición cualquier evidencia física de la interacción individual o colectiva en el seno de las sociedades humanas, entre las distintas sociedades humanas temporalmente contemporáneas y entre aquellas y el medio natural en el que se desarrollaron. El análisis arqueológico supone la obtención metodológica de conjuntos de datos de procedencia diversa cuya contrastación, mediante la contradicción, produce conocimientos de carácter histórico.

Entendemos, además, que la producción de conocimientos de carácter histórico dependerá, siempre, de la formulación adecuada de aquellas cuestiones cuya respuesta queremos adquirir y que, para ello, es imprescindible que la reflexión sobre el punto de partida de la investigación incluya el reconocimiento de la especificidad histórica de la formación social desde la que se propone y, como es lógico, la pro-

pia especificidad histórica de las formaciones sociales sobre las que se propone. De este modo, introducimos en el mismo proceso de investigación la realidad histórica de las mismas, sujeta siempre, como nuestra propia realidad individual y colectiva, a procesos dinámicos de cambio y transformación cuya complejidad no puede ser abordada en toda su extensión desde los presupuestos tradicionalmente estáticos de la historiografía tradicional. En este sentido, todas aquellas propuestas, hipótesis y teorías que, directa o indirectamente, se sustentan o apoyan la existencia de esencias o entidades individuales o colectivas, invariables e idénticas a sí mismas desde siempre, no pueden ser consideradas por nosotros como un presupuesto válido de partida.

De acuerdo con estos presupuestos teóricos, la metodología empleada para la realización del estudio no podía ser otra que la prospección intensiva del terreno, y ello por dos motivos: 1) porque la especificidad histórica de las formaciones sociales implica, necesariamente, la especificidad de los modelos productivos respectivos, y 2) porque el planteamiento habitual de trabajos de prospección selectiva exclusivamente sobre aquellas zonas o áreas territoriales para las que existen referencias a labores extractivas durante el S. XIX puede hacer invisibles los modelos de explotación antiguos, pudiendo también proporcionar, por el contrario, conjuntos de conocimientos de rangos diferenciados que deberían ser analizados más desde una perspectiva de concurrencia en la explotación de los georrecursos disponibles en un entorno geográfico determinado, que desde una perspectiva supuestamente evolutiva de las estrategias productivas, que es lo que suele suceder en este tipo de estudios.

Para el desarrollo de este estudio hemos utilizado también todos los recursos habitualmente disponibles para este tipo de trabajos y que suelen ser recurrentemente mencionados en la bibliografía especializada desde el inicio de las publicaciones científicas sobre la materia², hasta la actualidad³: mapas geológicos, topográficos y metalogénicos, ortofotomapas de 1945, 1956, 1981 y 2009, Carta Arqueológica de la Región de Murcia, fuentes documentales en archivos y bibliotecas (especialmente para la identificación de las labores mineras del S. XIX) y un importante corpus de bibliografía especializada que, por razones fundamentalmente de espacio, no podemos referenciar aquí.

² Que, además de trabajos generales como los de R. J. Forbes (FORBES, 1966), R. F. Tylecote (TYLECOTE, 1976) o J. F. Healy (HEALY, 1993), en nuestro país deben fecharse a partir de los años '60 del siglo pasado, como expliqué en otra ocasión (BELLÓN AGUILERA, 2006), destacando los trabajos y síntesis de A. Blanco, en colaboración con J. M. Luzón (BLANCO y LUZÓN, 1969) o B. Rothenberg, (BLANCO y ROTHENBERG, 1981) y C. Domergue (DOMERGUE, 1967, 1987 y 1990), entre otros.

³ En los últimos años se han incrementado las publicaciones especializadas en la materia, entre las que destacamos los trabajos de C. Fernández (FERNÁNDEZ OCHOA, et al., 2002), I. Montero (MONTERO, 1999), J. García (GARCÍA ROMERO, 2002), F. J. Sánchez-Palencia (SÁNCHEZ PALENCIA, et al., 2003) o J. A. Antolinos en Murcia (ANTOLINOS MARÍN, 2005), y los más recientes de J. A. Fernández (FERNÁNDEZ-TRESGUERRES, 2010) o L. Arboledas (ARBOLEDAS MARTÍNEZ, 2010), entre muchos otros.

RESULTADOS

Las Sierras de la Mina y Rincón de Yéchar se hallan ubicadas en la vertiente meridional de Sierra Espuña, repartidas entre los términos municipales de Aledo y Totana. La climatología actual de la zona es la típica del Sureste de la Península Ibérica: los especialistas suelen destacar la 2ª Que, además de trabajos generales como los de R. J. Forbes (FORBES, 1966), R. F. Tylecote (TYLECOTE, 1976) o J. F. Healy (HEALY, 1993), en nuestro país deben fecharse a partir de los años '60 del siglo pasado, como expliqué en otra ocasión (BELLÓN AGUILERA, 2006), destacando los trabajos y síntesis de A. Blanco, en colaboración con J. M. Luzón (BLANCO y LUZÓN, 1969) o B. Rothenberg, (BLANCO y ROTHENBERG, 1981) y C. Domergue (DOMERGUE, 1967, 1987 y 1990), entre otros. 3 En los últimos años se han incrementado las publicaciones especializadas en la materia, entre las que destacamos los trabajos de C. Fernández (FERNÁNDEZ OCHOA, *et al.*, 2002), I. Montero (MONTERO, 1999), J. García (GARCÍA ROMERO, 2002), F. J. Sánchez-Palencia (SÁNCHEZ PALENCIA, *et al.*, 2003) o J. A. Antolíns en Murcia (ANTOLINOS MARÍN, 2005), y los más recientes de J. A. Fernández (FERNÁNDEZ-TRESGUERRAS, 2010) o L. Arboledas (ARBOLEDAS MARTÍNEZ, 2010), entre muchos otros. escasez e irregularidad de las lluvias, las temperaturas medias de 18,1° y la elevada oscilación térmica (GONZÁLEZ ORTIZ, 1999). Las precipitaciones suelen adquirir caracteres torrenciales cuya capacidad transformadora debe ser adecuadamente valorada por los técnicos a la hora de planificar y desarrollar los trabajos de campo (BURILLO MOZOTA, 1991).

Geomorfológicamente, el paisaje se caracteriza por relieves kársticos con niveles de abarrancamiento en las laderas y abundante meteorización en las cumbres. La flora actual, derivada de las repoblaciones decimonónicas, es la típica de un clima mediterráneo en degradación, predominando el pino carrasco sobre un sotobosque compuesto por matorrales aromáticos de romeros y tomillos, junto a espartos, espinos y enebros (CONESA GARCÍA, 2006).

Desde el punto de vista geológico, este sector de Sierra Espuña aparece situado en las inmediaciones de una compleja zona de contacto entre los Complejos Maláguide y Alpujárride (ALDAYA, *et al.*, 1982), en la que destaca un importante cabalgamiento entre las unidades béticas del Complejo Alpujárride, Los Molinos, Los Guillemos y La Santa-Yéchar, junto a otra zona de contacto discordante entre las unidades béticas y las series sedimentarias post-mantos del cuaternario del Valle del Guadalentín (KAMPSCHUUR, *et al.*, 1972). La unidad de Los Guillemos está compuesta, de techo a muro, por las formaciones de Las Huertas y de Las Grullas; la formación de las Grullas se compone principalmente de pizarras

rojizas, púrpuras y verdes en series alternantes con cuarcitas de color grisáceo, verdoso y blanco. Las pizarras suelen tener numerosas venas de cuarzo. La zona inferior de esta formación está en contacto con las rocas de la Unidad de Los Molinos, mientras que la superior lo está con las de la Unidad de las Huertas. Hay que añadir, además, que la formación está localmente cubierta por un Klippe de rocas de la unidad de La Santa-Yéchar. La formación de Las Huertas ofrece un predominio de carbonatos dolomíticos de color gris oscuro a casi negro; las rocas son, a menudo, brechoides. La última de estas unidades es la de La Santa-Yéchar, y está compuesta, de techo a muro, por las formaciones de Yéchar y Fontanar. La formación Fontanar se encuentra constituida por argilitas rojo púrpura, marrón rojizo y verde, por pizarras rojizas y verdes, y por areniscas y cuarcitas que son principalmente marrón rojizo y también gris verdoso y blanco. También aparecen conglomerados con dos variedades: una roja, rica en cuarzo blanco, sílex negro, cuarcita parduzca y cantos de jaspe, y una variedad grisácea rica en carbonatos. Finalmente, la formación Yéchar está compuesta por carbonatos gris oscuro o casi negros. En la base de estos carbonatos aparecen calizas en finos estratos. A menudo son muy brechoides y, esporádicamente, aparecen concreciones de sílex marrón claro en la parte inferior. (EGELER, *et al.*, 1981).

Los datos metalogenéticos de esta zona muestran un afloramiento estratiforme en venas milimétricas sobre la Unidad de los Guillemos, donde destacan como principales minerales la fluorita, galena, cerusita, barita, cuarzo, dolomita y calcita, y, como minerales accesorios covellina, pirita, blenda, anglesita y yeso (MACIAS y MOLINA, 1975).

El objetivo principal de la prospección intensiva era la localización de indicios o evidencias de explotación minero-metalúrgica prehistórica e histórica del territorio, descripción y documentación de las mismas, establecimiento de asociaciones cronológicas de carácter relativo y análisis comparativo de los resultados. Igualmente, se procedió a elaborar la topografía de aquellas minas que podrían revestir un mayor interés para futuras investigaciones, especialmente, porque su modesto tamaño las aleja de las explotaciones habitualmente descritas en la bibliografía especializada, y pueden servir de ejemplo para futuras investigaciones.

Si por *evidencias* nos referimos a la localización de restos materiales relacionados con el laboreo minero-metalúrgico de la zona y compuestos fundamentalmente por geoformas y materiales de carácter social, por *indicios* nos referiremos a todos aquellos elementos -especialmente geoformas- cuya definición como labores requeriría un trabajo de análisis más detallado por parte de especialistas en diversas disciplinas (geomorfología, geología, etc.) y que, por razones fundamentalmente económicas, no hemos podido obtener aquí.

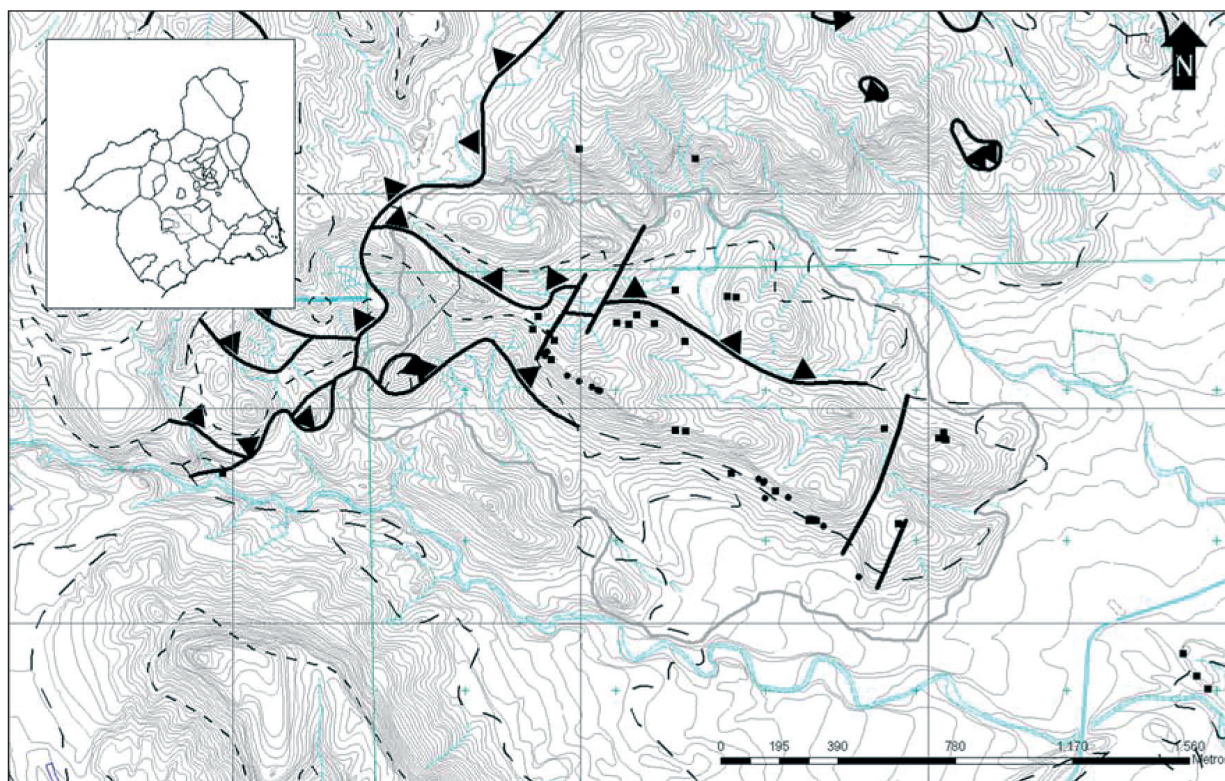


Figura 1. Dispersión de los hallazgos y principales fallas en el área de estudio.

En total se han localizado más de 45 puntos o elementos de interés entre indicios y evidencias; no se han incluido en los mismos la presencia de los llamados *halos de alteración*, dispersos fundamentalmente por las zonas de ruptura del relieve de la vertiente SO de la Sierra (acantilados rocosos, escarpes, etc.) a pesar del interés que los mismos pueden ofrecer a los investigadores como muestra de los métodos utilizados antiguamente para la prospección de este tipo de zonas mineras⁴.

La descripción y clasificación de los datos se ha basado en la adopción de la terminología habitual de los campos relacionados: Minería y Geología, ciencia esta última con la que la Arqueología ha tenido, desde su sistematización como ciencia, una especial relación que no siempre resulta adecuadamente reconocida. De este modo, se ha procedido a la descripción de los hallazgos como *minados* o *minas* y *trabajos superficiales*. A su vez, esta descripción inicial ha sido completada mediante la descripción de los distintos tipos de trabajos reconocidos: *pozos*, *galerías*, *huecos* o *cámaras*, *calicatas*, *trincheras* o *rafas*, *frentes de cantera*, *socavones*, etc., si bien

en este último caso debemos advertir que utilizaremos, siempre, el término *socavón* como una geoforma cóncava de características similares a las de un abrigo o covacha y producida artificialmente por el laboreo superficial del mineral, a diferencia del significado habitual del mismo en minería.

Por último, hemos resumido en este trabajo los principales resultados obtenidos mediante los trabajos de campo, así como las conclusiones principales, dejando el desarrollo específico y pormenorizado de las diversas explotaciones históricas localizadas para trabajos sucesivos, que van siendo publicados en diferentes lugares (BELLÓN AGUILERA, 2013).

CONCLUSIONES

Los trabajos de prospección arqueológica han confirmado una intensa explotación histórica de los georrecursos del territorio. Además de los conjuntos que mencionamos en este trabajo, se han documentado otros indicios y evidencias antiguos, entre los que queremos destacar la existencia de

⁴ Una descripción más completa en la obra de G. Agrícola (AGRÍCOLA, 1556); vid. C. Domergue al respecto (DOMERGUE, 1989).

restos cerámicos argáricos (Bronce Medio) asociados a labores superficiales y calicatas que, aunque de forma contraria a nuestras expectativas por su dispersión, escasa entidad y volumen, confirman la determinación social hacia la explotación de todos los recursos minerales disponibles en el entorno, lo que, de acuerdo con las apreciaciones de R. Ixer y R. Patrick, que hemos expuesto al inicio, explica la existencia de labores menores complementarias a la prospección sistemática del mismo (IXER y PATRICK, Op. Cit.).

El análisis de los distintos datos aportados por los trabajos de prospección nos permite definir un nuevo tipo de yacimiento compuesto por una importante dispersión de fragmentos cerámicos cuya presencia debe ser asociada a la existencia de diferentes puntos de explotación de los georrecursos disponibles en el territorio cuya localización, como es lógico, depende en gran medida de la *visibilidad* de los mismos (compuestos en términos generales por geoformas como socavones, frentes de cantera, galerías, etc.), una *visibilidad* que estará mediatizada –siempre, y como estamos advirtiendo– por siglos de erosión o acumulación de sedimentos. En este sentido, no está de más insistir aquí de nuevo en la importancia de comprender y valorar adecuadamente la incidencia de los procesos postdeposicionales, tanto geomorfológicos como sociales, en la conformación de nuestra percepción actual del/los yacimiento/s (BURILLO MOZOTA, 1991), como el principal recurso para obtener una visión global de los mismos, ya que los materiales asociados pueden ser localizados diseminados en amplias franjas del territorio en las que no existen indicios de una ocupación humana estable ni restos de habitación, mientras que los ajuares cerámicos documentados suelen estar relacionados con actividades de carácter aparentemente doméstico como son la distribución y el consumo de alimentos, pero realizados, en este caso, en el propio entorno de las explotaciones donde se detectan, como dato significativo, menores variaciones en los tipos cerámicos localizados que en los yacimientos de carácter habitacional. O, al menos, esto es lo que parece indicar el hecho de que los fragmentos materiales predominantes en este tipo de yacimientos estén compuestos básicamente por contenedores (ánforas, tinajas, etc.) y vajilla de cocina (ollas, marmitas, cazuelas, etc.), quedando peor representadas las cerámicas orientadas al servicio de mesa (cuencos, platos, fuentes, ataifores, etc.) sin que, como es lógico, dejen de estar presentes. En estos yacimientos extractivos, la relación entre los restos materiales localizados y los puntos de extracción debe establecerse, en primer lugar, como consecuencia de la acumulación social de los estériles y escombros procedentes de las explotaciones como vacíos en el entorno inmediato de los mismos y, en segundo lugar, como producto de los procesos postdeposicionales posteriores. Esto supone el reconocimiento de la unidad productiva labores/vacíos de estériles,

cuya excavación, como se ha dicho (HUNT ORTIZ, 2005), puede aportar numerosos datos a la investigación.

Por otro lado, la evaluación de la dispersión espacial de los diferentes indicios y evidencias localizados sobre el terreno mediante los trabajos de prospección intensiva del terreno evidencia, además, la existencia de concentraciones o conjuntos de los mismos en zonas determinadas del paisaje. Este hecho está relacionado con la presumible presencia de vetas mineralizadas de interés, y es precisamente lo que genera los procesos de concurrencia que mencionábamos al principio. Pero, además, este hecho sugiere también la conveniencia de agrupar los diversos indicios y evidencias de explotación del territorio en unidades de explotación de carácter sincrónico, independientemente de que el análisis puntual de las mismas demuestre la superposición de labores de cronologías diferentes en un mismo entorno, generalmente dispersas en forma de calicatas y/o tomas de muestras modernas o antiguas sobre trabajos anteriores.

La identificación, descripción y catalogación de las labores menores localizadas durante el transcurso de los trabajos de campo nos permite afirmar que la importancia y extensión alcanzada por las labores minero metalúrgicas a lo largo de varios milenios de explotación de los georrecursos es, en términos generales, considerablemente mayor de lo que habitualmente se piensa, y que la ausencia de huellas visibles sobre el terreno dependerá, siempre, de las características geológicas y geomorfológicas del mismo, de la naturaleza y metalogénesis de los cuerpos minerales explotados, de los procesos postdeposicionales posteriores y de la propia capacidad de los investigadores para plantear y desarrollar los trabajos y estudios correspondientes con la metodología apropiada.

El reconocimiento de las labores antiguas se ha enfrentado, en términos generales, a dos importantes dificultades: en primer lugar, a la ausencia de trabajos de investigación específicos y de detalle que describan adecuadamente las labores menores, completamente camufladas para su correcta identificación por las importantes y, ocasionalmente, potentes, modificaciones resultantes de la acción de los agentes geomorfológicos externos sobre la roca encajante, en este caso dolomías y calizas dolomíticas fuertemente diaclasadas, o bien por actividades antrópicas posteriores orientadas al aprovechamiento de huecos y cámaras como abrigos para ganado, refugios temporales e, incluso, viviendas de carácter troglodítico. En segundo lugar, por la importancia del control tectónico en la configuración de los socavones y galerías de ataque de las labores antiguas, que aparecen así, a simple vista, como una consecuencia más de la intensa actividad kárstica de la zona, confundándose y quedando completamente disimuladas o desapercibidas entre las cavidades de origen natural que,

como es lógico, también estaban presentes en el terreno.

Además de la importancia del control tectónico en las explotaciones, se ha constatado la tendencia a la explotación de todos los recursos disponibles *socialmente*, es decir, de todos aquellos yacimientos minerales susceptibles de laboreo de acuerdo con la tecnología disponible y los criterios de explotación para cada formación social, lo que, en el caso que nos ocupa, incluye los yacimientos minerales de formación sedimentaria o por el proceso conocido como *relleno de cavidades*, que adquiere una especial importancia en los ambientes kársticos (MATA PERELLÓ, 2007).

La ausencia generalizada de restos metalúrgicos asociados a las explotaciones, exceptuando la presencia de escorias tipo *gacha* asociadas a contextos cerámicos y constructivos contemporáneos y que nosotros relacionamos con la presencia de pequeños hornos de ensayo relacionados con las labores contemporáneas, supone que la transformación del mineral en metal, es decir, los procesos metalúrgicos, debieron realizarse en los lugares de destino inmediatos a las explotaciones, cuya localización y determinación dependerá en última instancia de la realización de trabajos de prospección específicos.

Agrupadas por conjuntos, las seis principales unidades de explotación detectadas fueron:

1 Mina

Tipo	Evidencia
Nombre	Mina Geminada
Localización	Puntos 1 y 2. Vertiente S de la Sierra de la Mina. Zona de ladera, en base de cantil rocoso.
Geología y mena	La roca encajante está compuesta por dolomías y calizas dolomíticas muy diaclasadas en las que se localizan pequeñas redes filonianas de hierro.
Labores	Dos galerías paralelas. Una cámara con dos galerías colmatadas
Morfología	Los trabajos se iniciaron en una zona diaclasada siguiendo el filón.
Restos Materiales	Cerámica
Cronología	Tardorromana, SS. II-IV d. C.

2 Mina

Tipo	Evidencia
Nombre	Cueva del Zorro
Localización	Puntos 3, 4 y 5. Vertiente S de la Sierra de la Mina. Zona de media ladera, en base de escarpe rocoso.
Geología y mena	La roca encajante está compuesta por dolomías y calizas dolomíticas muy diaclasadas en las que se localizan pequeñas redes filonianas de hierro.
Labores	Dos galerías paralelas con huecos o cámaras. Dos cámaras.
Morfología	Los trabajos se iniciaron en una zona diaclasada siguiendo la dirección de una red filoniana en stockworks. Espejo de falla en galería.
Restos Materiales	Cerámica, herramienta de hierro, hueso.
Cronología	Ibérica, SS. VI-V a. C. Calicata principios S. XX; ampliación cámara lateral moderna (S. XX).

3 Trabajos superficiales

Tipo	Indicio
Nombre	s/n
Localización	Punto 11. Vertiente S de la Sierra de la Mina. Zona de cumbre, en base de cantil rocoso.
Geología y mena	Zona de contacto entre dolomías y calizas dolomíticas y pizarras rojas, cuarcitas y filitas del Alpujárride en las que se localizan pequeñas redes filonianas de cobre.
Labores	Dos posibles frentes de cantera.
Morfología	Ataque superficial en cantil rocoso diaclasado.
Restos Materiales	Muestra Cu.
Cronología	Indeterminada.

4 Mina

Tipo	Evidencia
Nombre	Cueva de Yéchar
Localización	Puntos 6, 7 y 8. Vertiente N de la Sierra de la Mina. Zona de ladera, en base de escarpe rocoso.
Geología y mena	La roca encajante está compuesta por dolomías y calizas dolomíticas muy diaclasadas en las que se localizan pequeñas redes filonianas de hierro.
Labores	Dos cámaras principales superpuestas. Una cámara de acceso superior. Dos cámaras laterales. Dos galerías.
Morfología	Los trabajos se iniciaron en una zona diaclasada, abriendo huecos o cámaras para aprovechar mejor la red filoniana en stockworks.
Restos Materiales	Cerámica.
Cronología	Romana, SS. II-IV d. C.

5 Mina

Tipo	Indicio
Nombre	Rincón de Yéchar II
Localización	Puntos 9 y 10. Vertiente N de la Sierra de la Mina. Zona de media ladera, en base de escarpe rocoso.
Geología y mena	La roca encajante está compuesta por dolomías y calizas dolomíticas muy diaclasadas del complejo Alpujárride. Según el estudio 0953013 del IGME en el paraje hay dos sustancias principales, Pb y F y varias asociadas, F, Ba y Sr.

Labores	Dos cámaras. Un socavón.
Morfología	Zona diaclasada.
Restos Materiales	No se han localizado.
Cronología	Catalogado como yacimiento calcolítico y protohistórico.

6 Mina

Tipo	Evidencia
Nombre	Concesiones mineras Santa Eulalia, Luz y La Encarnación.
Localización	Puntos 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23. Vertiente N de la Sierra de la Mina. Zonas de cima, ladera y piedemonte.
Geología y mena	Zona de contacto entre dolomías y calizas dolomíticas y pizarras rojas, cuarcitas y filitas del Alpujárride. Según el estudio 0953013 del IGME en el paraje hay dos sustancias principales, Pb y F y varias asociadas, F, Ba y Sr. El permiso de concesión de 1923 era para una mina de FE.
Labores	Cinco pozos, cuatro circulares y uno rectangular. Cinco galerías, un socavón y un frente de cantera.
Morfología	Los trabajos son de escasa entidad, buscando principalmente vetas mineralizadas de importancia y siguiendo un modelo racionalista de líneas preferentemente rectas y medidas constantes que no se ciñe al diaclasado de la roca encajante.
Restos Materiales	Cerámica. Documentación escrita.
Cronología	Las fechas de las concesiones son desde 1887 a 1923.

La existencia de labores superficiales del Bronce Medio Argárico permite proponer como hipótesis de trabajo para esta cronología que pudieron existir labores extractivas en otros sectores del territorio relacionado con los yacimientos de la zona y que éstas debieron proyectarse hacia aquellas zonas en las que fueron detectados cuerpos minerales con volúmenes adecuados a los requerimientos mínimos específicos de esta formación social, por ejemplo, hacia la vecina Sierra de La Tercia, en la que, tanto para verificar como para contradecir esta hipótesis, sería necesaria la aplicación de metodologías de trabajo específicas y de carácter sistemático que vayan más allá de la simple lectura de las fuentes documentales del S. XIX o de excursiones puntuales a dichas labores, tal y como evidencian los resultados obtenidos por nosotros en esta zona próxima. En este sentido, han revestido un especial interés la correcta identificación de diversas labores de cronología ibérica (Cueva del Zorro, p. e.) y, sobre todo, las de cronología tardía, entre los SS. IV y V d. C., (minas

Geminada y Rincón de Yéchar II), prácticamente desconocidas en la bibliografía especializada, y cuya *invisibilidad* efectiva como tales se produjo, precisamente, como consecuencia de la ausencia de los trabajos específicos cuya necesidad venimos reiterando a lo largo de estas páginas.

En lo que se refiere a la evaluación arqueológica de los conjuntos de indicios y evidencias localizados, el mapa de dispersión de hallazgos evidencia la adopción de, al menos, dos estrategias o metodologías productivas claramente diferenciadas. De este modo, la mayoría de las explotaciones modernas se ubican en la vertiente Norte de la Sierra de la Mina, en los terrenos correspondientes a la formación Fontanar de la Unidad La Santa- Yéchar, lo que supone una metodología basada en el conocimiento de las características geológicas y estructurales del terreno. Por el contrario, la mayoría de explotaciones antiguas se sitúan en la vertiente meridional de la misma, prácticamente en los límites de las concesiones mineras del S. XIX y XX, y en la zona perteneciente a la for-



Foto 1. Mina Geminada. Galerías inferiores de la cámara 2.

mación Las Huertas de la Unidad Los Guillemos (EGELER, *et al.* 1981), donde la presencia de halos de alteración y filones superficiales de Fe y Cu, junto al diaclasado natural del terreno y la presencia de planos de falla, huecos y cavidades de carácter kárstico parecen haber sido los indicadores-guía para el inicio de las labores de explotación, lo que supone una metodología basada, sobre todo, en el reconocimiento visual de los indicios superficiales de mineralización dispersos en el terreno. Cabe destacar aquí que la difícil accesibilidad de la zona, caracterizada en muchos puntos por la existencia de importantes desniveles, acantilados y fuertes pendientes, no parece haber supuesto un obstáculo disuasorio para la planificación y ejecución de las labores antiguas, en las que, por otro lado, y como ya hemos avanzado no se han localizado evidencias metalúrgicas.

La morfología de los elementos catalogados refuerza también nuestras observaciones acerca de la existencia de estas dos estrategias productivas. De este modo, las explota-

ciones modernas adoptaron técnicas racionalistas para el desarrollo de las labores de extracción mediante la construcción de pozos y galerías de trazados fundamentalmente rectilíneos o ligeramente curvilíneos según la dirección de los filones. La unidad y organización de las explotaciones modernas se ve reforzada por un camino de herradura que, parcialmente erosionado, unía los diferentes puntos de extracción con entradas y/o salidas a las Ramblas de Yéchar y de Los Molinos.

Por el contrario, en el caso de las explotaciones antiguas, además de la presencia de halos de alteración, hay que destacar que la propia geomorfología y estructura del terreno parecen haber ofrecido ciertas facilidades para el planteamiento y ejecución de las labores extractivas. En efecto, ya hemos mencionado el alto grado de diaclasado de la zona debido a la intensa actividad tectónica de este sector de la Región de Murcia; este diaclasado, junto a los procesos geomorfológicos habituales en las zonas kársticas, debió generar numerosas fracturas y cavidades en lo que hemos



Foto 2. Rincón de Yéchar II. Pozo de acceso superior.

denominado “zonas de ruptura” de la vertiente meridional de la Sierra de la Mina (acantilados, escarpes, etc.), cuya configuración estructural fue aprovechada por las explotaciones antiguas para la apertura de huecos y galerías que atendían, fundamentalmente, al seguimiento de los filones principales, si bien tampoco hay que infravalorar aquí los efectos de los procesos de relleno de cavidades (BATEMAN, 1982) como otro elemento importante a tener en cuenta a la hora de evaluar estas labores.

Además, llama la atención el pequeño tamaño y el dificultoso trazado de algunas de las galerías y huecos explotados en la antigüedad, así como la escasa regularización de los planos de cierre y frentes de avance de los trabajos subterráneos... Frente a otro tipo de criterios, este hecho evidencia en nuestra opinión un esfuerzo consciente para minimizar esfuerzos y, por lo tanto, los costes productivos, tanto en la exploración previa del terreno como en la propia extracción de los filones metálicos.

En cuanto a la gestión de los estériles resultantes de las extracciones, se ha constatado el empleo de las técnicas habituales, tanto mediante la deposición en terreras exteriores, siempre mayores en el caso de las minas modernas, como en el interior de las cavidades, que es donde se suelen localizar los mayores volúmenes, acumulados para agilizar el avance de las explotaciones mediante la colmatación de galerías abandonadas, apilación en muretes de cerramiento o contención y recrecimiento de niveles de tránsito en cámaras y galerías, lo que proporciona un aspecto aparentemente sucio y desorganizado a estas explotaciones agravado por la removilización de estos estériles como consecuencia de actividades posteriores.

Carecemos de datos para evaluar correctamente las técnicas de ataque a las labores mineras. Si, en el caso de las labores contemporáneas, son evidentes las huellas de picos, punterolas y barrenado en los frentes de ataque, la ausencia de huellas evidentes en las explotaciones antiguas, junto a la

presencia de formas redondeadas muy desgastadas por la erosión posterior sugiere la combinación del uso del fuego con herramientas de percusión y cincelado en el avance de las explotaciones, si bien el intenso diaclasado y los procesos posteriores de denudación por desprendimiento de la roca no parecen haber permitido la conservación, in situ, de huellas claras ni determinantes en este sentido. La inexistencia en los vacíos de martillos de ranura o fragmentos de los mismos, habituales en las zonas mineras antiguas, (HUNT ORTIZ, 2003) no sólo confirma la inexistencia de labores de entidad en la Prehistoria Reciente, sino que refuerza también la cronología relativamente reciente de las labores antiguas detectadas (ibéricas y romanas bajoimperiales) para las que podemos proponer ya el empleo de herramientas de hierro, parcialmente corroborado por el hallazgo de una de ellas en la llamada Cueva del Zorro.

Por último, también la escala de las explotaciones ha resultado un dato importante a la hora de establecer comparaciones diacrónicas entre los modelos productivos. En este sentido, frente a la importancia, extensión y unidad de las labores modernas (importancia y extensión por supuesto, relativas en comparación con otras zonas mineras), las labores antiguas se sitúan sobre el terreno como explotaciones puntuales relativamente aisladas en el paisaje, ofreciendo un marcado carácter individual roto tan sólo por la proximidad y, en algún caso, frecuencia de las calicatas previas de exploración, compuestas, sobre todo, por pequeños socavones y galerías de escaso recorrido dispersas en el entorno de dichas labores. Este hecho sugiere, para estas explotaciones, la existencia de un modelo productivo basado en un laboreo realizado, prácticamente, a pequeña escala y mediante la iniciativa individual, que debió orientarse, probablemente, al autoconsumo y al mercado local.

Sin embargo, resulta prematuro aventurar sí, en el caso de las explotaciones antiguas, esta ausencia de labores de entidad sugiere a su vez la ausencia de interés por parte de los diferentes poderes por el control y explotación sistemática de la zona, ya que el amplio espectro cronológico que ofrecen las explotaciones antiguas (Bronce Medio, Protohistoria e Historia Antigua) indica un aprovechamiento recurrente, pero discontinuo, de los recursos disponibles... En cualquier caso, parece plausible proponer que la ausencia de estructuras significativas de control y dominio del territorio para las cronologías de las explotaciones detectadas podría indicar la existencia de una fiscalización limitada o prácticamente nula de la zona.

No quisiéramos concluir aquí sin insistir en que, en el caso de las labores antiguas, tanto el aspecto general de los trabajos descritos, como la escasa entidad de los mismos, genera numerosas dificultades a la hora de identificar correcta-

mente las labores antiguas, lo que ha motivado que, de forma sistemática, hayan sido confundidas y descritas por la mayoría de los arqueólogos como *covachas* o *abrigos naturales* de habitación o enterramiento, p. e. Como es lógico, el reconocimiento de este tipo de labores requiere una formación específica en la que tanto unos conocimientos mínimos en Geología, como la experiencia de campo, resultan imprescindibles para la correcta identificación de las mismas, por lo que no está de más reiterar aquí la necesidad, tanto de formar adecuadamente, como de exigir dicha formación a los profesionales como única vía capaz de garantizar la eficacia y fiabilidad de los estudios sobre Patrimonio Histórico Arqueológico y Cultural que, de forma complementaria a los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, solicitan las diferentes Administraciones Autonómicas en el ámbito de las zonas mineras.

Bibliografía

AGRÍCOLA, G. (1556): *De Re Metallica*. Edic. de CLARK HOOVER, H.; HOOVER, L. H. (Trad.). Dover Publications, inc., New York, 1950.

ALDAYA, F.; GARCÍA DUEÑAS, V.; FONTBOTE, J. M. (1982): MURCIA. *Memoria explicativa del Mapa Geológico de España, E. 1:200.000. (Síntesis de la Cartografía existente)*. Madrid.

ANTOLINOS MARÍN, J. A. (2005): "Prospección minero-metalúrgica antigua en la sierra de Cartagena y su entorno", *Memorias de Arqueología*, 13, págs. 581- 602. Murcia.

ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L. (2010): *Minería y metalurgia romana en el sur de la Península Ibérica*. BAR. I. S. 2121. Oxford.

BATEMAN, A. M. (1982): *Yacimientos minerales de rendimiento económico*. Barcelona. (New York, 1942).

BELLÓN AGUILERA, J. (2013): "La minería bajoimperial (Siglos IV-V d. C) en Totana (Murcia)", *De Re Metallica*, 21, págs. 15-24. Madrid.

- (2006): "Los estudios de arqueominería en la Región de Murcia", *Boletín del CDL*, 5. Págs. 11-14. Murcia.

- (2008): *Minería y metalurgia romana republicana: Una explotación menor en el área de Carthagonova. La mina y Fundición de Los Puertos de Santa Bárbara, Cartagena*. Trabajo de Investigación DEA - Universidad de Granada (inédito), 2008.

BLANCO, A.; LUZÓN, J. M. (1969): "Pre-Roman Silver Miners at Riotinto", *Antiquity*, 43, págs. 124-131.

BLANCO FREIJEIRO, A.; ROTHENBERG, B. (1981):

Exploración *Arqueometalúrgica de Huelva*. Barcelona.

BURILLO MOZOTA, F. (1991): "Prospección arqueológica y geoarqueología", en AA. VV.: *La prospección arqueológica. Actas II Encuentros de Arqueología y Patrimonio*. Granada, 1997.

CONESA GARCÍA, C. (2006): *El Medio Físico de la Región de Murcia*. Murcia.

GONZÁLEZ ORTIZ, J. L. (1999): *Geografía de la Región de Murcia*. Murcia.

DOMERGUE, C. (1967): "La mine antique de Diógenes (Province de Ciudad Real)", MCV, 3, pág. 29-91. Madrid.

(1987): *Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Péninsule Ibérique*. Madrid.

(1989): "Les techniques minières antiques el le *De re metallica* d' Agricola", en DOMERGUE, C. (Coord.): *Minería y metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas*, págs. 76-95. Madrid.

(1990): *Les mines de la Péninsule Ibérique dans l'Antiquité romaine*. Roma.

EGELER, C. G.; RONDEEL, H. E.; PIGNATELLI, R. (1981): *Memoria explicativa del Mapa Geológico de España*, E: 1: 50.000. H-953 (Lorca). IGME, Madrid.

FERNÁNDEZ OCHOA, C.; ZARZALEJOS PRIETO, M.; BURKHALTER THIÉBAUT, C.; HEVIA GÓMEZ, P.; ESTEBAN BORRAJO, G. (2002): *Arqueominería del sector central de Sierra Morena. Introducción al estudio del área sisaponense*. Madrid.

FERNÁNDEZ-TRESGUERRAS, J. A. (Coord.) (2010): *Cobre y Oro. Minería y metalurgia en la Asturias prehistórica y antigua*. Oviedo.

FORBES, R. J. (1966): *Studies in ancient technology*. Vol. VII. Leiden.

GARCÍA ROMERO, J. (2002): *Minería y metalurgia en la Córdoba romana*. Córdoba.

HEALY, J. F. (1993): *Miniére e metalurgia nel mondo greco e romano*. Roma. (*Mining and metallurgy in the greek and roman world*, London, 1978).

HUNT ORTIZ, M. A. (2003): *Prehistoric Mining and Metallurgy in South West Iberian Peninsula*. BAR, IS, 1118. Oxford.

- (2005): "La explotación de los recursos minerales en Europa y la Península Ibérica durante la Prehistoria", En PARRA LLEDÓ, M. (Dir.): *Patrimonio minero de la Región de Murcia*. Bocamina. Págs. 9-20. Murcia.

IXER, R. E.; PATTRICK, R. A. D. (2003): "Copper-arsenic ores and Bronze Age Mining and Metallurgy with special reference to the British Isles", en CRADDOCK, P.; LANG, J.: *Mining and Metal production through the Ages*", págs. 9-20, London.

KAMPSCHUUR, W.; LANGENBERG, C. W.; RONDEEL, H. E.; ESPEJO, J. A.; CRESPO, A.; PIGNATELLI, R. (1972): *Mapa Geológico de España, E: 1: 50.000. H-953 (Lorca)*. IGME. Madrid.

MACIAS FARACO, N.; MOLINA, A. (1975), *Prospección metalogenética de la Rambla de Yéchar (inédita)*, IGME, Madrid.

MARTÍNEZ MARTÍNEZ, C.; BELLÓN AGUILERA, J. (2011): "Prospección arqueominera en Totana (Murcia). Avance preliminar", en MATA-PERELLÓ, J. (Ed.): *Valorización de elementos geomineros en contexto de los Geoparques. Actas del XII Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero*, págs. 85-98. Boltaña.

MARTINEZ MARTINEZ, C. (2010): *Visibilidad y fuentes de recursos en la vertiente Sur de Sierra Espuña durante la Prehistoria Reciente*. Trabajo de Investigación Inédito. Universidad de Murcia.

MATA-PERELLÓ, J. M. (2007): "Datos sobre el Patrimonio Geominero de las mineralizaciones asociadas a karst en el Nordeste Ibérico", en BRANDÃO, J. M.; CALADO, C.; SÁ COUTO, F.: *Patrimonio geológico, arqueológico e mineiro em regiões cársicas*, págs. 79-85. Batalha.

MONTERO RUIZ, I. (1999): *Arqueometalurgia en el Mediterráneo*. Madrid.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J.; RUIZ DEL ÁRBOL, M.; LÓPEZ JIMÉNEZ, O.; MORENO GUERRERO, E. (2003): *Tierra, agua y oro. Arqueología del Paisaje en la Sierra de Francia*. Salamanca.

TYLECOTE, R. F. (1976): *A History of Metallurgy*. London.

