

## SA MITJALLUNA: MINERÍA PREHISTÓRICA DE COBRE EN ILLA DEN COLOM (MAHÓN, MENORCA)

Mark A. Hunt Ortiz<sup>1</sup>, Bartomeu Llull Estarellas<sup>2</sup>, Laura Perelló Mateo<sup>2</sup>, Damià Perelló i Fiol<sup>3</sup> y Bartomeu Salvà Simonet<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación ATLAS. Departamento de Prehistoria y Arqueología (Universidad de Sevilla). mhunt@us.es

<sup>2</sup> ARQUEOUIB. Grupo de investigación de Cultura Material y Gestión de Patrimonio Arqueológico (Universitat de les Illes Balears). b.llull@hotmail.com, l.perello@uib.es, tomeusal@hotmail.com

<sup>3</sup> Universitat de Barcelona. damiaperelloifiol@gmail.com

### RESUMEN

Se presentan los resultados preliminares de la excavación arqueológica realizada en abril de 2012 en los restos mineros prehistóricos, identificados previamente por prospección superficial, del depósito mineral de Sa Mitjalluna. Este depósito está localizado en la parte centro oriental de Illa den Colom, una pequeña isla situada en el término municipal de Mahón (Menorca, Islas Baleares), frente a la población de Es Grau. La intervención, planteada a través de seis sondeos de diagnóstico, ha permitido la documentación de un frente de trabajo minero que explotaba una veta de cuarzo con mineralización de calcopirita y especies secundarias de cobre (malaquita y azurita fundamentalmente), y de una de las escombreras asociadas a la actividad minera, con una secuencia estratigráfica prehistórica compleja, conteniendo numerosas mazas líticas mineras prehistóricas, fabricadas con cantos rodados de origen erosivo marino local. Estas herramientas, junto con los fragmentos de cerámica recuperados, han permitido datar la explotación minera en torno a mediados del II milenio a.C.

**PALABRAS CLAVE:** Cobre, minería prehistórica, mazas líticas, Edad del Bronce, Illa den Colom, Menorca.

### ABSTRACT

The preliminary results of the archaeological excavation carried out in April 2012 in the, previously identified by surface survey, prehistoric mining remains in Sa Mitjalluna ore deposit are presented. This deposit is located in the eastern-central part of Illa den Colom, a small island in the municipality of Mahon (Minorca, Balearic Islands, Spain), in front of the village of Es Grau. The archaeological dig, designed to be done by means of six diagnosis squares, has allowed the documentation of a mining working front exploiting a quartz vein with chalcopirite and secondary copper minerals (mainly malachite and azurite) and one of the associated mining waste heaps with a complex prehistoric stratigraphic sequence, containing numerous prehistoric mining hammers, manufactured with local boulders of erosive marine formation. These tools, along with the hand-made pottery fragments recovered, have allowed to date the mining works to the middle of the second millennium BC.

**KEY WORDS:** Copper, prehistoric mining, stone hammers, Bronze Age, Illa den Colom, Minorca.

Recibido: 18 de noviembre, 2013 • Aceptado: 2 de diciembre, 2013

### INTRODUCCIÓN

Illa den Colom es una pequeña isla situada al noreste de Menorca, en el término municipal de Mahón, frente a la población de Es Grau. La separa de la isla de Menorca un brazo de mar de unos 300 m de anchura y tiene una superficie aproximada de 58 hectáreas (Fig. 1).

Durante el año 2009 se inició el proyecto *La minería del coure a Menorca durant la prehistòria*, financiado

por el Institut Menorquí d'Estudis (IME), con el objetivo fundamental de localizar fuentes de materias primas metálicas que pudieran haber sido explotadas por las comunidades menorquinas durante la Prehistoria. Enmarcadas en este proyecto, se realizaron una serie de prospecciones extensivas en distintas zonas de la isla de Menorca sobre las que se tenían referencias geológicas de la existencia de mineralizaciones (IGME, 1974) o datos históricos de explotación contemporánea (Llull y

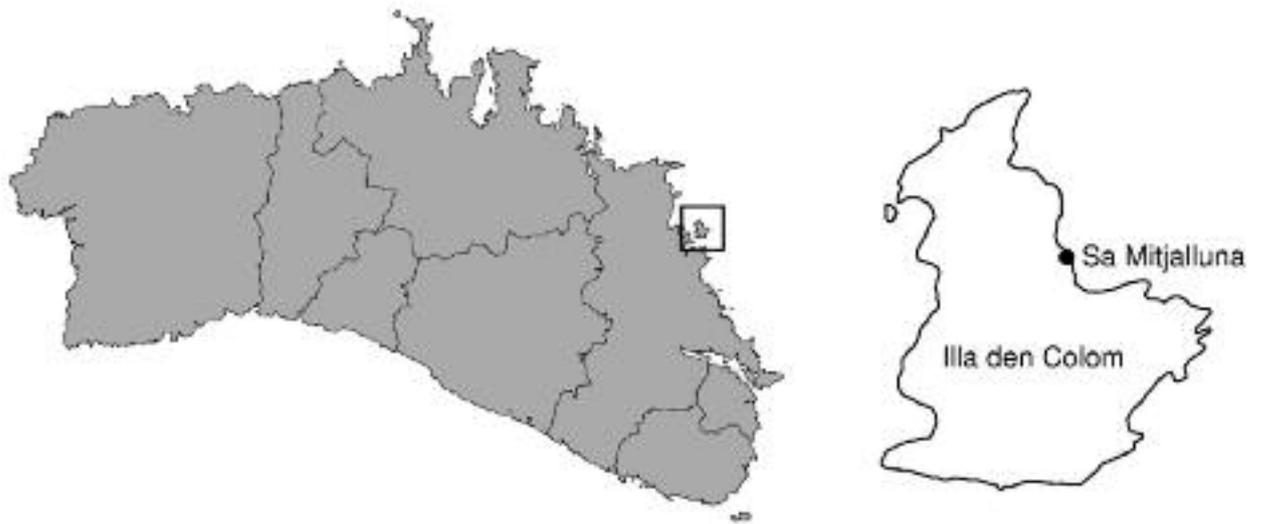


Figura 1. Situación de Illa den Colom (enmarcada) y, en la isla, del área de Sa Mitjalluna.

Perelló, en prensa), incluyéndose entre las áreas prospectadas Illa den Colom.

En el transcurso de esas prospecciones, en la parte centro-oriental de Illa den Colom, en la zona denominada Sa Mitjalluna (Fig. 1), se documentó inicialmente un afloramiento de vetas de cuarzo con calcopirita y minerales secundarios de cobre, seccionado y expuesto por

el acantilado que conforma la costa en esa área (Fig. 2).

En el área del afloramiento mineral se localizaron acumulaciones de estériles que parecían ser escombros de mina, en las que se recuperaron cuatro fragmentos de cerámica a mano, que fueron adscritos preliminarmente a la Edad del Bronce (Salvà *et al.*, 2010; Llull *et al.*, 2012; Llull y Perelló, en prensa).



Figura 2. Compleja red de vetas de cuarzo con mineralización de cobre, expuesta en el acantilado (Zona SE). Obsérvense los numerosos fragmentos de cantos rodados en las inmediaciones.

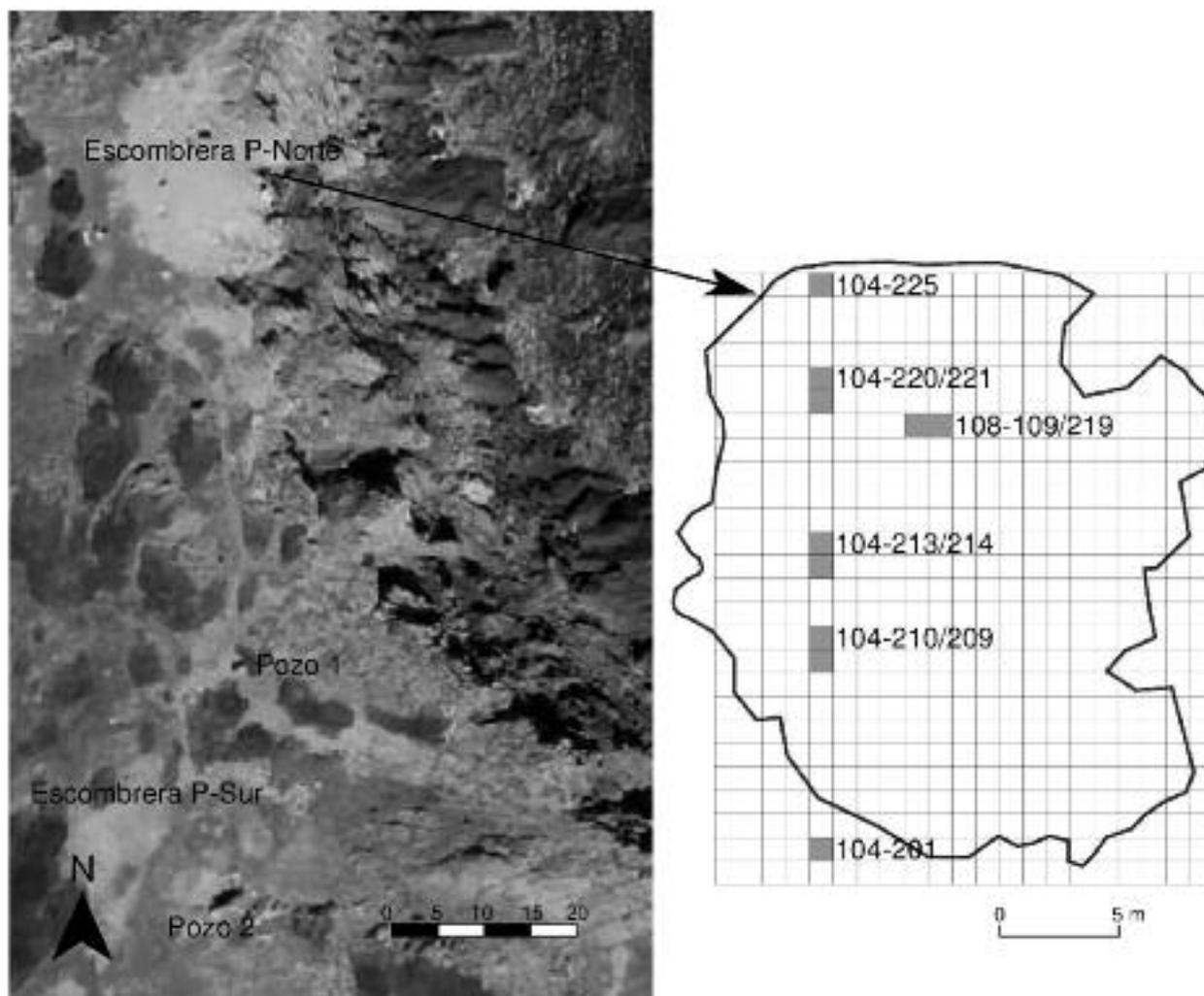


Figura 3. Vista aérea de la zona de Sa Mitjalluna con los pozos mineros modernos y las escombreras. Cuadrícula de la Escombrera P-Norte con situación de los sondeos realizados.

En base a estos hallazgos, en 2010 se inició un proyecto específico de investigación, *Minería prehistórica a Menorca. Estudi dels jaciments cuprífers d'Illa den Colom i Binifabini Vell*, centrado en gran medida en el estudio intensivo del área mineralizada de Sa Mitjalluna.

Los nuevos trabajos arqueológicos realizados permitieron documentar con mayor precisión los afloramientos filonianos cupríferos y las labores y escombreras con ellos relacionados (Fig. 3). Asociadas a estas escombreras se identificaron entonces numerosas mazas líticas, en roca de procedencia alóctona a ese punto, que fueron clasificadas como prehistóricas (Llull *et al.*, 2012).

El interés de los hallazgos superficiales hizo que se planteara un nuevo proyecto, en este caso de excavación arqueológica, que permitiera profundizar en el conocimiento del yacimiento. A través de este nuevo proyecto (denominado *Projecte d'intervenció arqueològica a Illa den Colom (Maó, Menorca). Primeres evidències d'explotació d'un jaciment cuprífer a les Illes Balears durant la Prehistòria*), se llevaron a cabo en abril de 2012 una batería de seis sondeos arqueológicos de diagnóstico en una de las escombreras, la de más desarrollo, situada al norte del conjunto, denominada Escombrera P-Norte (Fig. 3), cuyos resultados preliminares se presentan.

## GEOLOGÍA Y MINERALIZACIÓN DEL DEPÓSITO

El afloramiento mineral de Sa Mitjalluna se inserta en materiales detríticos del Carbonífero, en concreto turbiditas de facies Culm (ITGE, 1989). En esos materiales se alternan sedimentos finos, secuencias de Bouma grano-decrecientes, sobre todo arenosas, con conglomerados ocasionales formando cuerpos lenticulares de grosor métrico. Uno de estos afloramientos de conglomerados se halla muy cerca del yacimiento, donde el contacto entre tipos de litologías es mecánico. Estructuralmente, estos sedimentos han sido afectados por las orogénias herciniana y alpina, que han dado lugar a pliegues y fracturas como las que se hallan entre los conglomerados y areniscas mencionados. En estas fracturas se han depositado vetas de cuarzo de origen hidrotermal, generalmente centimétricas, aunque hay filones de mayor potencia, como los que se encuentran en la zona de estudio, con mineralización que parece asociada a la orogenia herciniana de sulfuros de Fe-Cu (calcopirita) y minerales de formación secundaria (especialmente carbonatos de cobre). Los resultados de los análisis por XRF (espectrómetro INNOV-X Alpha, Museo Arqueológico Nacional) de las muestras minerales de Sa Mitjalluna, tanto sulfuros primarios como minerales secundarios de cobre, fueron los que se exponen más adelante (Tabla

1), que complementan los realizados previamente mediante SEM-EDS (Salvà *et al.*, 2010).

En la zona de intervención arqueológica el filón de cuarzo mineralizado tiene una disposición sub-horizontal en la Zona SE y vertical en otras zonas; se encuentra interrumpido por una falla inversa (cabalgamiento), que determinó su actual disposición y provocó fracturas internas que facilitaron la meteorización del mineral primario (Fig. 4).

### LAS EVIDENCIAS SUPERFICIALES DE EXPLOTACIÓN MINERA

En el área de Sa Mitjalluna, durante la prospección superficial se documentaron evidencias relacionadas con labores mineras que corresponderían a diversas fases de cronología muy diferente (Fig. 3). Las más recientes se corresponden con dos pequeños pozos, poco profundos y con reducidas escombreras asociadas, que exploran vetas centimétricas y que habría que relacionar con trabajos de investigación, más que de explotación, llevados a cabo a principios del siglo XX y bien documentados en los archivos (Llull y Perelló, en prensa). Es muy posible que, entonces, la mención que hace a mediados del siglo XVIII el ingeniero inglés John Armstrong (1752: 41-42) a labores superficiales en Illa den Colom, en una mineralización pobre de cobre, se refiera a la explotación prehistórica.

Las escombreras de estos pozos contemporáneos se superponen a escombreras previamente formadas, en dos áreas distintas, aunque con características semejantes, más amplias, compactas y erosionadas, todas ellas con mazas líticas asociadas (Fig. 3).

La de mayor extensión, con un número considerable de fragmentos de mazas, resultó ser la denominada Escombrera P-Norte, seccionada en su límite este por el impresionante acantilado que conforma la costa en este sector. Al no haberse podido documentar en prospección las labores mineras que justificaran la acumulación de escombros, se consideró la posibilidad de que la erosión y avance del acantilado pudiera haberlas hecho desaparecer. En esta escombrera se llevó a cabo la campaña de excavación en abril del año 2012 (Figs. 3 y 5).

Junto a los fragmentos de instrumental lítico en la superficie de las escombreras eran abundantes los fragmentos de cuarzo, ocasionalmente con mineralización

de calcopirita y minerales secundarios producidos por la alteración de los sulfuros primarios, especialmente carbonatos de cobre y también óxidos e hidróxidos de hierro.

### RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DEL 2012 Y ESTRATIGRAFÍA

En la campaña de excavación de 2012 se realizaron seis sondeos en la denominada escombrera P-Norte. Esta intervención tuvo un carácter de diagnóstico, con el objetivo de documentar las características de la escombrera, su secuencia de formación y, en su caso, determinar la existencia de labores mineras prehistóricas bajo las acumulaciones de derrubios mineros. Cinco de estos sondeos se realizaron en un eje Norte-Sur de la escombrera, mientras el último se realizó en el eje Este-Oeste y más próximo al acantilado (Figs. 3 y 5).

En general, los sondeos realizados mostraron una estratigrafía compleja, que obedece a la acumulación sucesiva de materiales procedentes de diversos frentes de explotación y en diversas fases de trabajo. La secuencia estratigráfica es heterogénea y se alternan niveles de predominio de matriz terrosa con otros formados casi exclusivamente por roca fragmentada, presentando variabilidad de calibre en los distintos niveles. En los cinco sondeos que se efectuaron en el eje del transecto Norte-Sur (Fig. 6), la potencia estratigráfica antrópica alcanzó de un máximo de 0,7 m. La base de la acumulación la conformaba en todos ellos la roca arenisca con superficie muy homogénea y lisa, consecuencia de la erosión atmosférica más que por una actividad minera.

El sondeo realizado en el eje Este-Oeste, en las cuadrículas 108-109/219 (Figs. 3 y 6), presentó una estratigrafía más potente, que supera los 1,5 m, y con características diferenciadas. Su base no estaba constituida por la arenisca horizontalizada como ocurría en el resto de los sondeos, sino que trazaba una pendiente de unos 45° con orientación transversal al acantilado (Fig. 7).

En esa base de arenisca se documentó una veta de cuarzo mineralizada, mostrando *de visu* carbonatos de cobre (Fig. 8).

En la unidad estratigráfica inmediatamente superior (UE-13), se recuperó una maza lítica de 15 kg de peso, con marcas de uso en uno de sus extremos (Fig. 9).

NUM_ANALISIS	TIPO	YACIMIENTO	FE	NI	CU	ZN	AS	AG	SN	SB	AU	PB	BI	Otros
PA21320	Carbonatos de Cu	Sa Mitjalluna	1,18	ND	98,42	0,24	0,05	ND	ND	ND	ND	0,1	ND	
PA21323	Carbonatos de Cu	Sa Mitjalluna	7,64	ND	91,05	1,27	ND	ND	ND	ND	ND	0,04	ND	
PA21324	Carbonatos de Cu	Sa Mitjalluna	0,91	ND	98,77	0,28	ND	ND	ND	ND	ND	0,05	ND	
PA21322	Calcopirita	Sa Mitjalluna	8,95	ND	3,91	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,01	ND	LE: 86,7; Mn 0,39
PA21322B	Calcopirita	Sa Mitjalluna	6,76	ND	2,62	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,02	ND	LE: 90,3; Mn 0,21
PA21322B	Calcopirita	Sa Mitjalluna	7,51	ND	2,43	ND	0,01	ND	ND	ND	ND	0,01	ND	LE: 89,7; Mn 0,31

Tabla 1. Resultados XRF cuantitativos (normalizados a 100%) de mineral de Sa Mitjalluna. Tiempos de adquisición fijados en 40s y valores cuantitativos calculados a partir de patrones certificados. Los análisis se expresan como porcentaje en peso de los elementos detectados (ND = no detectado), normalizados a 100%. En el caso de la plata (Ag) y antimonio (Sb) el límite de detección es 0,20 %, para el resto de elementos se sitúa en el 0,02 %. LE = Ligth elements o elementos ligeros, cuantificados cuando superan el 30 % en contenido.



Figura 4. Vetas mineralizadas de Sa Mitjalluna (Zona NE).



Figura 5. Escombrera P-Norte durante la realización de la excavación (desde el S).

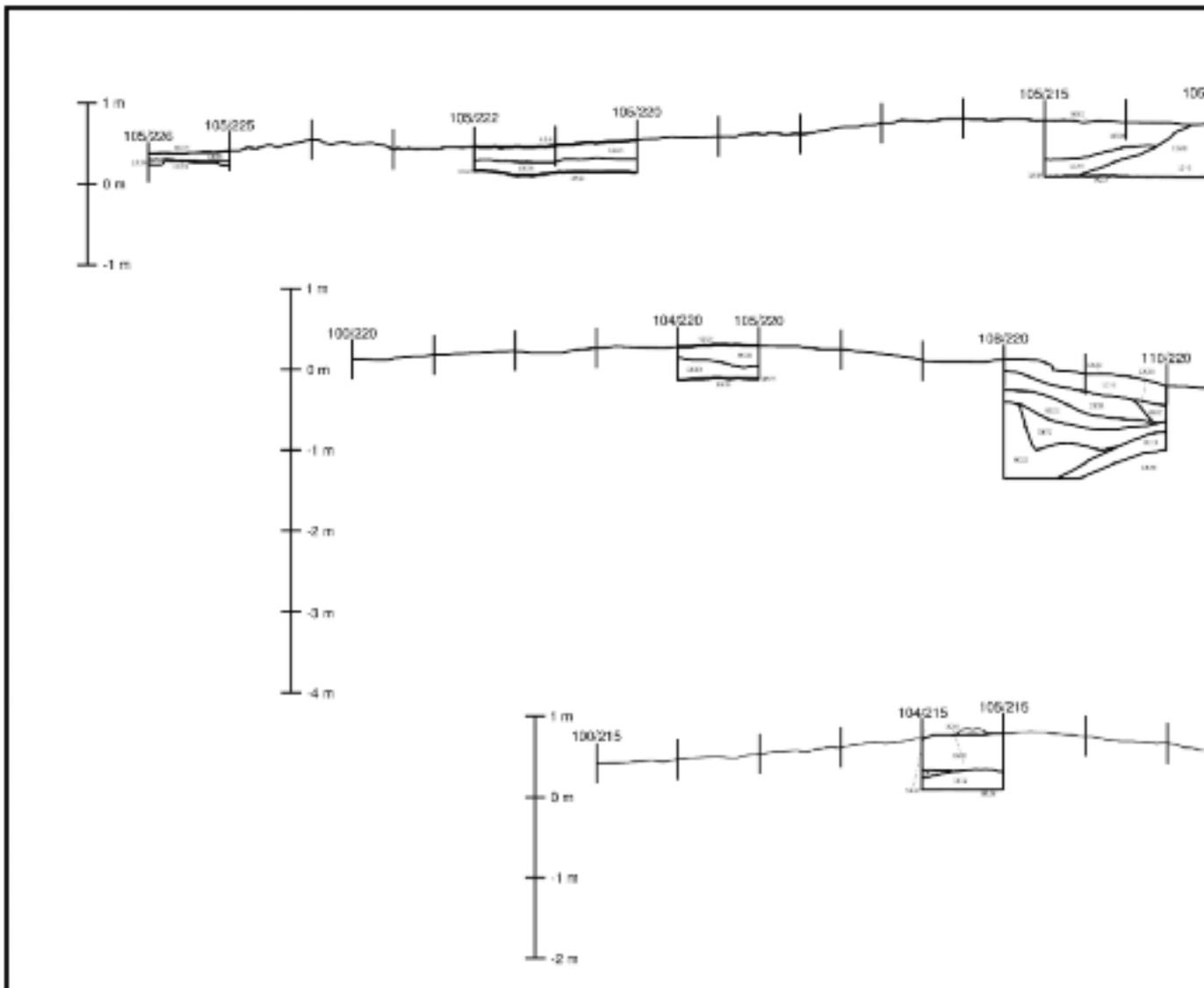


Figura 6. Secciones N-S y E-O (en el centro) de los sondeos realizados en la Escobrera P-Norte.

En este mismo sondeo se documentaron dos fragmentos cerámicos a mano (similares a los hallados en la Escobrera P-Sur durante la campaña de 2009) y concentraciones de carbones, que de momento no se pueden relacionar con la utilización de *fire setting* como técnica de laboreo, tanto por el relativamente escaso volumen documentado como por la ausencia de termalteraciones en las rocas.

Se ha interpretado lo documentado en este sondeo, en conjunto, como un frente prehistórico de laboreo minero, cubierto posteriormente por escombros mineros procedentes de otros puntos de extracción de minerales metálicos que deben situarse en las inmediaciones.

A la espera del estudio de los resultados radiocarbónicos, la datación de la explotación se ha establecido en base al registro arqueológico recuperado, fundamentalmente el lítico y el cerámico.

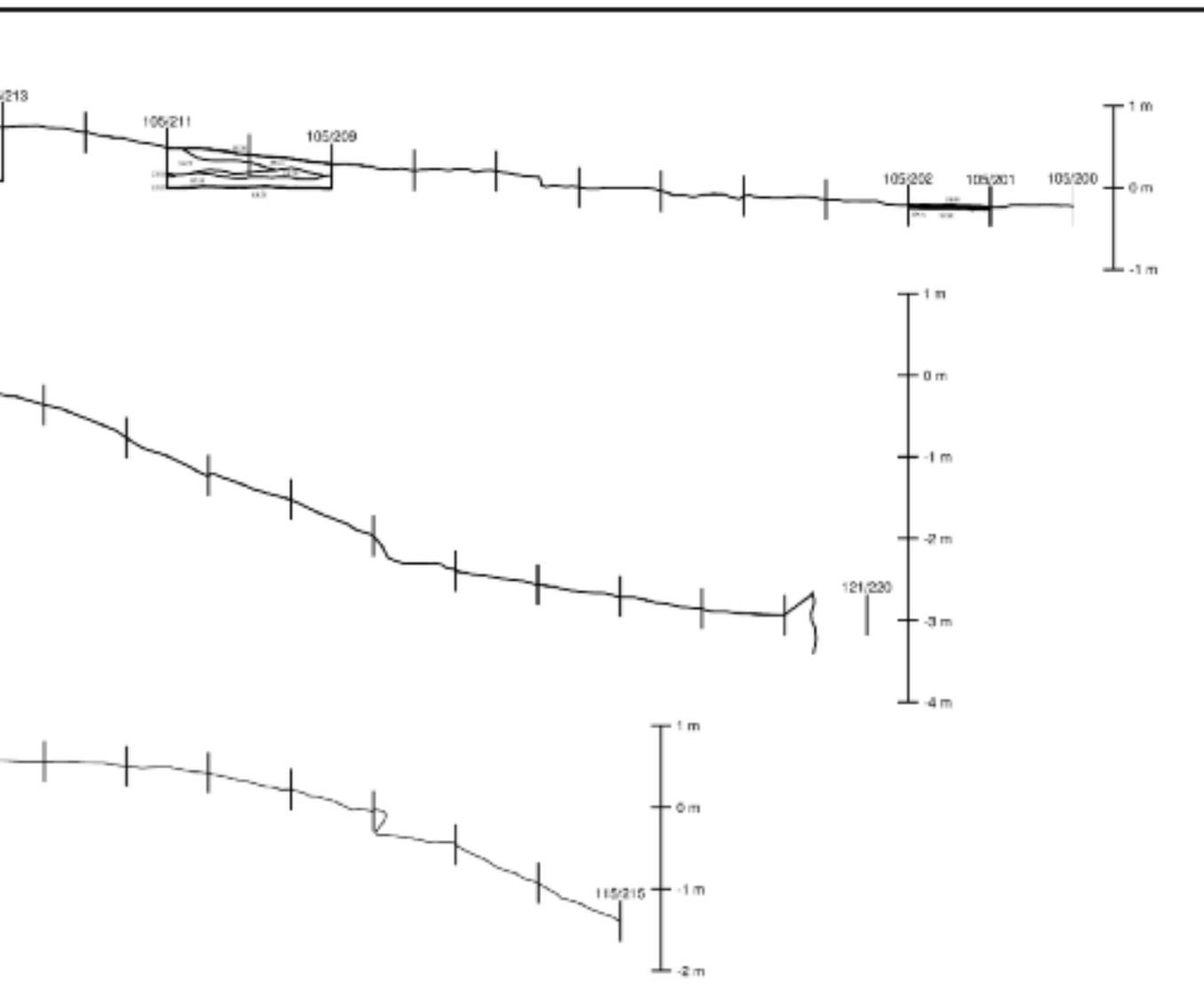
El conjunto de instrumental minero recuperado, disperso en los distintos niveles excavados, corresponde a mazas/martillos de uso frecuente en épocas prehistóricas y protohistóricas (Hunt, 2003: 281-286); incluso se ha defendido su utilización hasta época romana republicana (Arboledas *et al.*, 2006: 192), por lo que en el esta-

do actual de las investigaciones este tipo de herramienta lítica minera no permite precisión cronológica.

Mayor exactitud ofrecen los fragmentos cerámicos recuperados tanto en las prospecciones superficiales iniciales como en la excavación: durante la campaña del año 2009 se hallaron cuatro fragmentos en superficie (Salvà *et al.*, 2010; Llull *et al.*, 2012) y en los sondeos del 2012 dos fragmentos más, en este caso contextualizados. Los fragmentos cerámicos a mano, por su tipología y pasta, se podrían situar en torno a la segunda mitad del II milenio, siendo similares a los materiales cerámicos excavados en el yacimiento de Morellet (Rita, 1987), localizado a unos 4 km de distancia y adscrito al Bronce Naviforme (Salvà *et al.*, 2002: 203).

#### INSTRUMENTAL MINERO PREHISTÓRICO DE SA MITJALLUNA

Adicionalmente a los documentados previamente en superficie, durante la campaña de excavaciones en Sa Mitjalluna, se han recuperado 7 instrumentos líticos en contexto estratigráfico, algunos de ellos prácticamente completos. Los instrumentos líticos mineros se fabrica-



ron a partir de cantos rodados seleccionados por su peso, su forma ligeramente ovalada y su textura granulométrica, de arenisca fina. Dicha textura, a causa de su cementación, ofrece una mayor resistencia al trabajo de percusión. Algunos presentan ligeros retoques en su zona central para facilitar la sujeción del mango, otros carecen de estas modificaciones y sólo muestran evidencias de haberse usado como percutores por sus marcas de uso. No se ha recuperado ningún ejemplar con acanaladuras transversales completas, como son frecuentes en otras minas metálicas (Hunt, 2003).

La materia prima utilizada, en forma de cantos rodados, proviene de la erosión y modelado de bloques de arenisca de las turbiditas. Son alóctonos respecto a la zona de la isla en la que se excavaron. Aunque es difícil precisar el punto exacto de captación de este recurso lítico, estaría situado en la misma Illa den Colom, que presenta varias playas con concentraciones de guijarros con estos tamaños, litología y textura. De hecho, es la textura más resistente a la acción erosiva de las olas lo que condicionó su acumulación en cantidades significativas. Desde la zona de las labores mineras, el punto más accesible y con mayor concentración de cantos rodados y bloques erosionados de tamaño similar a los

usados para la fabricación de mazas se ha documentado en Sa Punta des Macs, una pequeña playa situada más al sur de la isla, a unos 700 m de la explotación minera (Fig. 10). Se trataría de la utilización de un recurso cercano fácilmente asequible y abundante, que justifica la utilización de una materia un tanto frágil para trabajos de percusión y que explica la gran cantidad de fragmentos de maza existente en las escombreras, rotas durante su utilización en las labores mineras.

Por la tipología de los instrumentos líticos mineros y las marcas de uso que presentan, su funcionalidad parece corresponder a la de percusión directa sobre la roca, mostrando los ejemplares más completos evidencias de percusión (marcas de uso) y pérdida de material en las zonas distal y proximal.

Por sus características y por el cálculo aproximado del peso que debían tener en su estado inicial, cabría relacionarlos con trabajos concretos, habiéndose establecido de manera preliminar tres grandes grupos (Fig. 11).

Grupo 1: Formado por mazas o martillos con un peso inicial entre los 900 y 1500 g. Las pequeñas modificaciones por piqueteado en sus zonas laterales centrales indicarían que se utilizarían enmangados (en la actualidad,

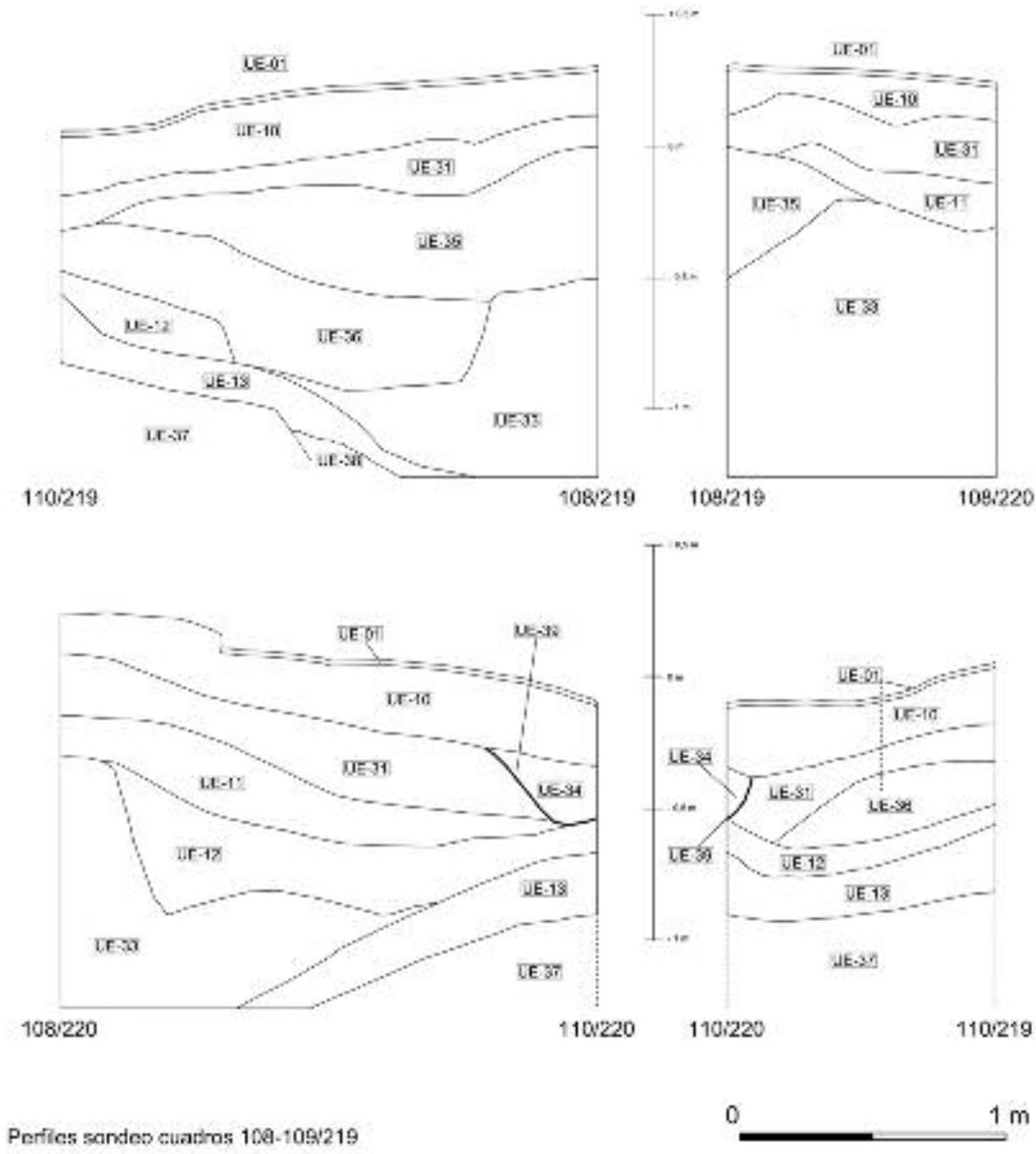


Figura 7. Secciones estratigráficas del sondeo transversal (108-109/219) de la Escobrera P-Norte.

los martillos que se utilizan en trabajos conjuntos con cincel pesan entre 700 y 1.500 g). Sería una herramienta adecuada para martillar cuñas o punzones con las cuales romper la roca, aunque la ausencia de cuñas en Sa Mitjalluna (que puede ser explicada sólo parcialmente por la utilización de instrumentos con materia perecedera orgánica como madera, hueso o astas) permite proponer su utilización como percutor directo en el trabajo de laboreo minero o en el posterior de separación de la ganga y el mineral.

Grupo 2: Los ejemplares que formarían este grupo también muestran marcas de modificaciones para ajustar un empuñe. Presentan fracturas longitudinales y son la excepción los encontrados completos. Su peso inicial se situaría entre los 3.000 y los 5.000 g (las mazas actualmente usadas para trabajos de demolición pesan entre los 2.000 y 8.000 g). Estas mazas se utilizarían para la fragmentación de la roca por percusión directa.

Grupo 3: Los elementos líticos adscritos a este grupo

muestran marcas de uso en las zonas proximales y distales, provocadas por percusión, sin marcas de modificaciones intencionadas para empuñe. Tienen un peso entre 13 y 16 kg (entre 28 y 35 cm de eje mayor). Pickin y Timberlake (1988), a partir de estudios de arqueología experimental, han sugerido que mazas con dimensiones superiores a los 20 cm son efectivas si se sujetan con las dos manos y el golpe se da verticalmente, dejándolo caer desde una posición inicial por encima de los hombros. También contemplan la posibilidad de su uso en horizontal, con ayuda de cuerdas. Otros autores han propuesto el uso de estructuras de madera para usar las mazas por encima de los 4 kg (Craddock, 1990: 58). Ambos sistemas dejarían las mismas marcas de uso.

En caso de la explotación minera de Sa Mitjalluna, la utilización podría haber sido tanto en horizontal, para golpear la parte inferior del frente de explotación documentado o sujetando el instrumento con las dos manos para golpear verticalmente desde arriba.



Figuras 8. Mineralización de cobre en la base geológica del sondeo transversal (108-109/219).



Figura 9. Maza lítica de la UE-13, sondeo transversal (108-109/219).

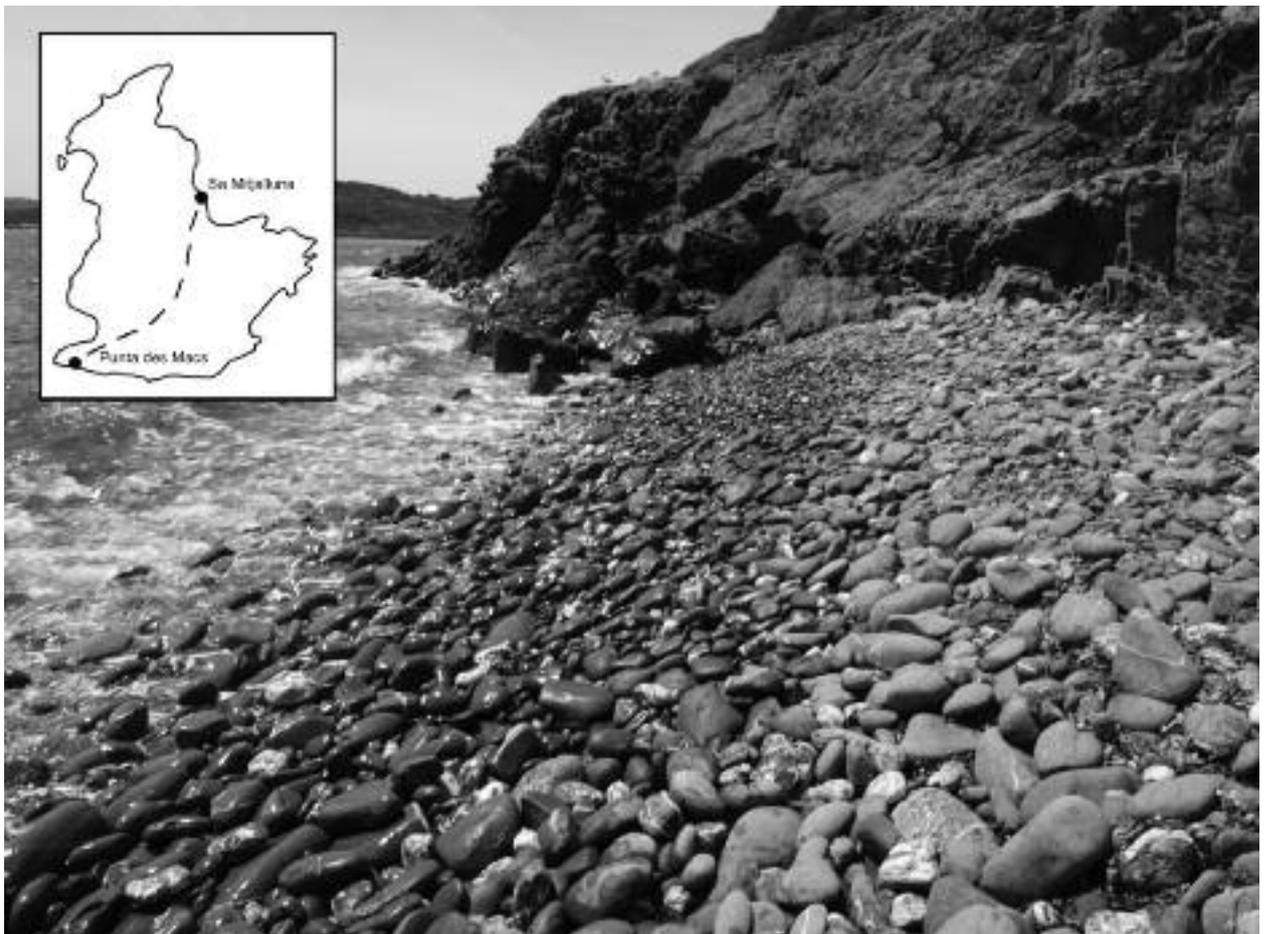


Figura 10. Guijarral de la Punta des Macs y situación respecto a la zona de minería de Sa Mitjalluna.

Dentro de este último grupo, formado por las mazas de mayores dimensiones, algunos ejemplares también muestran marcas en la zona ventral, lo que es efecto de su utilización como percutor pasivo a modo de yunque (quizás en asociación con los instrumentos del Grupo 1), en una fase posterior, ya metalúrgica, de trituración, para la separación y concentración del mineral de cobre (Fig. 12).

## CONCLUSIONES

La investigación arqueológica llevada a cabo hasta ahora en el depósito mineral de cobre de Sa Mitjalluna ha constatado la existencia de la única explotación metálica minera prehistórica documentada hasta la actualidad en las Islas Baleares. Además, se trata de un yacimiento excepcional por su buena conservación, con muy limitada incidencia de labores mineras posteriores, en gran parte a causa, sin duda, de su situación geográfica en una isla poco habitada, de propiedad privada, que la ha preservado de una actividad antrópica excesiva, y aún más desde 1995, con la constitución del Parc Natural de s'Albufera des Grau, en el que se encuentra incluida Illa den Colom.

La presencia actual en Illa den Colom de una especie de lagartija endémica (*Podarcis lilfordi brauni*) (Müller, 1927: 261), demostraría (frente a la sugerencia que esta isla podría haber tenido un acceso por tierra, hoy desaparecido, formando una pequeña península) su condición de isla desde mucho antes del poblamiento

inicial de Menorca y la necesidad de acceder a ella por medio de embarcaciones. Estas, no habrían requerido ser más que pequeños botes con los que llegar hasta alguna de las playas situadas al oeste de la isla, tal y como hizo diariamente el equipo de excavación durante la realización de la campaña, aunque el mal tiempo ocasionalmente puede complicar mucho la operación de embarque (fig. 13).

La excavación del instrumental lítico minero y, con mayor precisión cronológica, los fragmentos cerámicos a mano, permiten situar la explotación en la Edad del Bronce, en torno a mediados del II milenio a.C., lo que estaría corroborado por los resultados preliminares de radiocarbono. Por otra parte, estos apuntan, como la propia secuencia estratigráfica, a varias fases de explotación minera prehistórica, centrada en la explotación de minerales secundarios de cobre, fundamentalmente carbonatos (malaquita y azurita), aunque análisis mineralógicos futuros sin duda mostrarán la presencia accesorias de otras especies minerales de cobre (óxidos y sulfuros), como es habitual en los minerales utilizados en épocas prehistóricas (Hunt *et al.*, 2009: 84).

Está aún por concretar la cronología precisa de esas fases de explotación, aunque las dimensiones de las escombreras, su potencia y la heterogeneidad de la secuencia estratigráfica prehistórica constatada en los sondeos permiten proponer una explotación bastante prolongada en el tiempo. Desde luego, en este sentido, hay que tener en cuenta la posibilidad de que la explotación minera de Sa Mitjalluna tuviera un carácter esta-

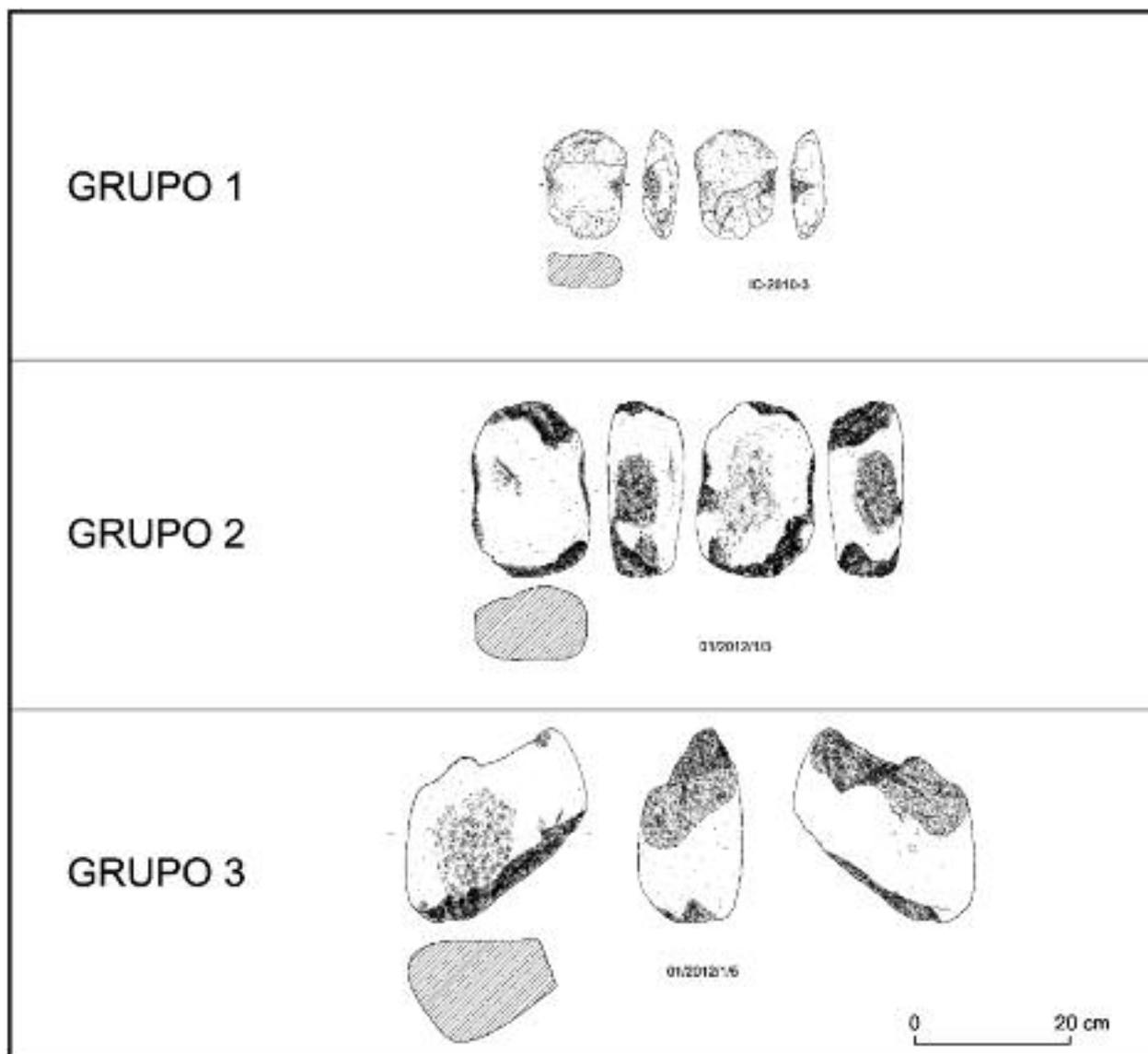


Figura 11. Grupos tipológicos de instrumentos mineros prehistóricos de Sa Mitjalluna

cional o esporádico, más aún considerando que la producción metalúrgica de esta cronología en las Islas Baleares no es a gran escala y que hasta el momento no se han localizado estructuras o evidencias de asentamientos permanentes en Illa den Colom que se puedan asociar a un control directo de los recursos minerales de cobre.

La utilización como morteros de algunas de las grandes mazas que forman el Grupo 3 indicaría la realización de trabajos metalúrgicos de concentración del mineral *in situ*, lo que facilitaría su transporte. Por otra parte, la ausencia de evidencias de metalurgia extractiva en el yacimiento permite deducir, con los datos disponibles actualmente, que el mineral de cobre, ya concentrado, era llevado a zonas de hábitat más o menos próximas, para su fundición y conversión a metal, una práctica que parece la habitual a lo largo de toda la prehistoria (Montero, 1994; Hunt, 2003). En el interior de la isla de Menorca se conocen yacimientos de la Edad de Bronce coetáneos, alejados de los recursos mineros, con evidencias de actividad metalúrgica extractiva de cobre

como, por ejemplo, ocurre en los yacimientos de Son Mercer de Baix (Plantalamor, 1991) o de Cala Blanca (Juan y Plantalamor, 1997). La posible relación entre el depósito mineral de Sa Mitjalluna y la actividad metalúrgica llevada a cabo en esos yacimientos se intentará establecer en la siguiente fase de investigación a través del análisis de isótopos de plomo.

El instrumental minero necesario para llevar a cabo la explotación, mazas líticas, tendrían una procedencia local, en la propia isla, probablemente de la concentración de cantos rodados que conforma la playa de Sa Punta des Macs, situada a solo centenas de metros de la explotación minera.

Así, los resultados obtenidos en la campaña arqueológica de 2012, con carácter de diagnóstico, muestran el interés de esta explotación prehistórica, cuya investigación futura, prevista para 2014 y que incidirá en la zona del sondeo 108-109/219 donde se ha documentado el frente de explotación, aportarán nuevos datos para el mejor conocimiento de este excepcional yacimiento minero, y también metalúrgico, prehistórico.

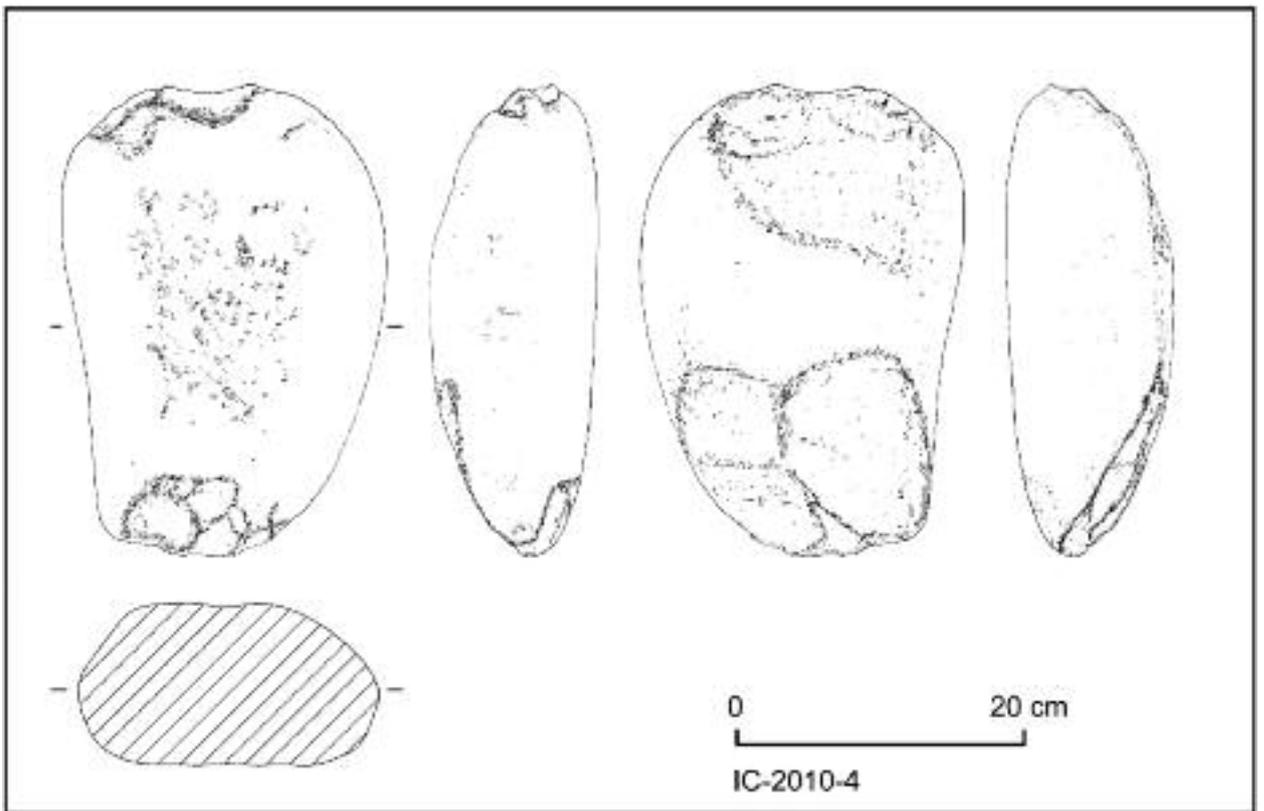


Figura 12. Maza-mortero del Grupo 3 (Prospección 2010. Superficie Escombrera P-Norte).



Figura 13. Abril, 2012. Embarque del equipo de excavación con marejada.

## SOPORTE INSTITUCIONAL

La información que se incluye forma parte de la transferencia de conocimientos de los proyectos de investigación *Producing, Consuming, Exchanging. Exploitation of Resources and External Interaction of the Balearic Communities during the Late Prehistory* (HAR2008-00708), y *Vivir entre islas: Paisajes insulares, conectividad y cultura material en las comunidades de las Islas Baleares durante la Prehistoria Reciente (2500-123 BC)* (HAR 2012 32602), financiados por el Ministerio de Economía y Competitividad. Este estudio se ha beneficiado también del programa operativo cofinanciado por el Fondo Social Europeo de ayudas para FPI concedidas por el Govern de les Illes Balears (Conselleria d'Educació, Cultura i Universitats).

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la familia Roca, propietaria de Illa den Colom, las facilidades dadas para la realización de este estudio, su amabilidad y colaboración. También se quiere agradecer a los técnicos del Parc Natural de s'Albufera des Grau su buena disposición y respaldo al proyecto de intervención arqueológica. Del mismo modo, hay que mencionar la inestimable colaboración prestada por los arqueólogos Simón Gornés Hachero y Valeria Alemany Moriconi, así como la ayuda y asesoramiento de Miquel Àngel Vicens i Siquier y Guillem Fiol Valle. Los análisis XRF fueron realizados, dentro del Proyecto Arqueometalurgia de la Península Ibérica (CCHS, CSIC), por el Dr. Ignacio Montero.

## ADDENDA

La adscripción cerámica de la excavación de Sa Mitjalluna, corroborada por Lluís Plantalamor Massanet y Simón Gornés Hachero, estaría respaldada por los resultados de las dataciones radiocarbónicas que se han revisado preliminarmente en el momento de redactar este trabajo. Esas dataciones parecen apuntar a la existencia de, al menos, dos fases de explotación minera prehistórica a partir de la primera mitad del II milenio a.C.

## BIBLIOGRAFÍA

Arboledas, L., Contreras, F., Moreno, A., Dueñas, J. y Pérez, A. Á. 2006. La mina de José Martín Palacios (Baños de la Encina. Jaén). Una aproximación a la minería antigua en la cuenca del Rumbalar. *Arqueología y Territorio*, 3, 179-195.

Armstrong, J. 1752. *The history of the island of Minorca*. Londres.

Craddock, B. 1990. The experimental hafting of stone mining hammers. En: Crew, P. y Crew, S. (eds.), *Early Mining in the British Isles*. Snowdonia National Park Study Centre Occasional Paper, 1, 58.

Hunt, M. A. 2003. *Prehistoric mining and metallurgy in South-West Iberian Peninsula*. BAR International Series, 1188. Oxford.

Hunt, M. A., Hurtado, V., Montero, I., Rovira, S. y Santos, J. F. 2009. Chalcolithic metal production and provenance in the site of San Blas (Cheles, Badajoz, Spain). *Selected Papers of the 2nd. Internacional Conference Archaeometallurgy in Europe*. Associazione Italiana di Metallurgia, Milán, 81-92.

IGME 1974. *Mapa Metalogenético de España. Menorca - Ibiza - Formentera*. 49-65, Escala 1:200.000. Madrid.

ITGE 1989. *Mapa Geológico de España. Isla de Menorca. Maó*. 647 IV, Escala 1:25.000, Madrid.

Juan, G. y Plantalamor, L. 1997. *Memòria de les excavacions a la naveta de Cala Blanca 1986-1993*. Treballs del Museu de Menorca. Maó, Conselleria d'Educació, Cultura i Esports, Govern Balear.

Llull, B. y Perelló, L. (en prensa). La minería del coure a Menorca. De la prehistòria a l'actualitat. *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul·liana*, 70.

Llull, B., Perelló, L., Hunt, M. A., Perelló, D. y Salvà, B. 2012. L'exploració prehistòrica dels recursos cuprífers d'Illa den Colom (Maó, Menorca). En: Riera, M. (coord.), *IV Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears, 1 y 2 de octubre de 2010*. Eivissa, 11-17.

Montero, I. 1994. *El origen de la metalurgia en el Sudeste de la Península Ibérica*. Instituto de Estudios Almerienses, Almería.

Müller, L. 1927. Beitrag zur Kenntnis der Rassen von Lacerta lifordii Gthr. *Zoologischer Anzeiger*, 73 (11/12), 257-269.

Pickin, J. y Timberlake, S. 1988. Stone Hammers and Fire-Setting: A Preliminary Experiment at Cwmystwyth Mine, Dyfed. *Bulletin of the Peak District Mines Historical Society*, 10 (3), 165-167.

Plantalamor, L. 1991. *L'arquitectura Prehistòrica i Protohistòrica de Menorca i el seu marc cultural*. Treballs del Museu de Menorca. Maó. Conselleria d'Educació, Cultura i Esports, Govern Balear.

Rita, M. C. 1987. Evolución de la cultura pretalayotica menorquina a través de los yacimientos de Morellet y Son Mercer de Baix. En: *La Sardegna nel Mediterraneo tra il secondo e il primo millennio a.C. Atti del II convegno di studi 'Un millennio di relazioni fra la Sardegna e i paesi del Mediterraneo'*, Selargius-Cagliari 27-30 novembre 1986. Cagliari, 547-555.

Salvà, B., Calvo, M. y Guerrero, V. M. 2002. La Edad del Bronce balear (c. 1700-1000/900 BC): desarrollo de la complejidad social. *Complutum*, 13, 193-219.

Salvà, B., Llull, B., Perelló, L. y Rovira, S. 2010. Aproximación a la metalurgia prehistórica de las Baleares: estudio analítico de minerales cupríferos de Menorca. En: Saiz, M. E., López, R., Cano, M. A., y Calvo, J. C. (eds.), *VIII Congreso Ibérico de Arqueometría*. Actas. Teruel, Seminario de Arqueología y Etnología Turolese, 183-196.

