

# PYRENAE

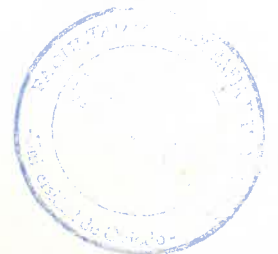
SEGONA ÈPOCA  
Revista fundada pel professor Joan Maluquer de Motes

NÚM. **24** 1993

DEPARTAMENT DE PREHISTÒRIA  
HISTÒRIA ANTIGA I ARQUEOLOGIA



UNIVERSITAT DE BARCELONA  
PUBLICACIONS



R.R-858

# METALURGIA DEL BRONCE EN EL POBLADO PRERROMANO DE LA CAMPA TORRES (ASTURIAS)

J.L. MAYA

*Departament de Prehistòria, Hist. Antiga i Arqueologia, Universitat de Barcelona*

S. ROVIRA

*Gabinete Científico del Museo de América, Madrid*

F. CUESTA

*Parque Arqueológico - Natural de la Campa Torres (Gijón, Asturias)*

## RESUMEN

Se presenta un avance de los primeros resultados arqueometalúrgicos provenientes de las excavaciones en el castro asturiano de la Campa Torres (Gijón), con el hallazgo de hornos vasijas para fundición de bronce, crisoles, toberas, etc. correspondientes a la Edad del Hierro.

## PALABRAS CLAVE

Edad del Hierro, Asturias, castros, arqueometalurgia, bronce.

## ABSTRACT

This is an advance of the first archaeometallurgics results coming from the excavations in the Asturian hill-fort named La Campa Torres (Gijón, Asturias). There we have found crucible-furnaces for melting bronze, crucibles, nozzles, etc., all of them belong to Iron Age.

## KEY WORDS

Iron Age, Asturias, hill-fort, archaeometallurgy, bronze.

**L**a Campa Torres es una península que se yergue sobre el puerto de Gijón, en el centro de la costa asturiana y sobre cuya superficie se levantó un poblado prerromano o *castro* de la Edad del Hierro, protegido por los acantilados, así como por un foso y un complejo sistema de murallas (González 1962 y 1979; Maya & Cuesta 1992a). Con toda probabilidad corresponde a la fortaleza denominada *Noega* por el escritor griego Estrabón, perteneciendo al pueblo indígena de los astures y en concreto a la gentilidad de los Cilurnigos.

Desde 1978 se realizan en su recinto excavaciones arqueológicas, que han confirmado la existencia de un hábitat creado muy probablemente en torno a los siglos VI-V a.C. (Maya & Cuesta 1992) que hacia el cambio de Era, fue ocupado por los romanos y cuya utilización perduró hasta principios del siglo III. Su importancia reside tanto en su posición estratégica, controlando las rutas marítimas del Cantábrico y sus conexiones por vía terrestre con la meseta castellana, como en la envergadura de sus

trabajos metalúrgicos que le convierten, hoy por hoy, en un yacimiento sin paralelos en toda la costa septentrional española<sup>1</sup>.

Las excavaciones en el cabo Torres prosiguieron durante la última década, en la que no sólo se han realizado investigaciones de campo, sino también diversos análisis de laboratorio: polen, semillas, antracología, fauna, dataciones radiocarbónicas y estudios arqueometalúrgicos, que tienden a recomponer el cuadro ambiental en el que se desenvolvían sus habitantes y las actividades a las que se dedicaban.

Los estudios arqueometalúrgicos, son de una especial importancia en una región como Asturias, donde la minería del cobre tiene una antigüedad mínima de dos milenios y medio y donde dentro del *Círculo Cultural Atlántico* del Bronce Final, sus productos metálicos se expandieron por buena parte de la Europa de los finisterres. El **marco geológico** de la región asturiana colaboró al éxito de los trabajos

PYRENAE

Núm. 24, any 1993, pàg. 151-158

<sup>1</sup> En la lista bibliográfica del final del artículo se incluye la mayor parte de las publicaciones modernas sobre el yacimiento.

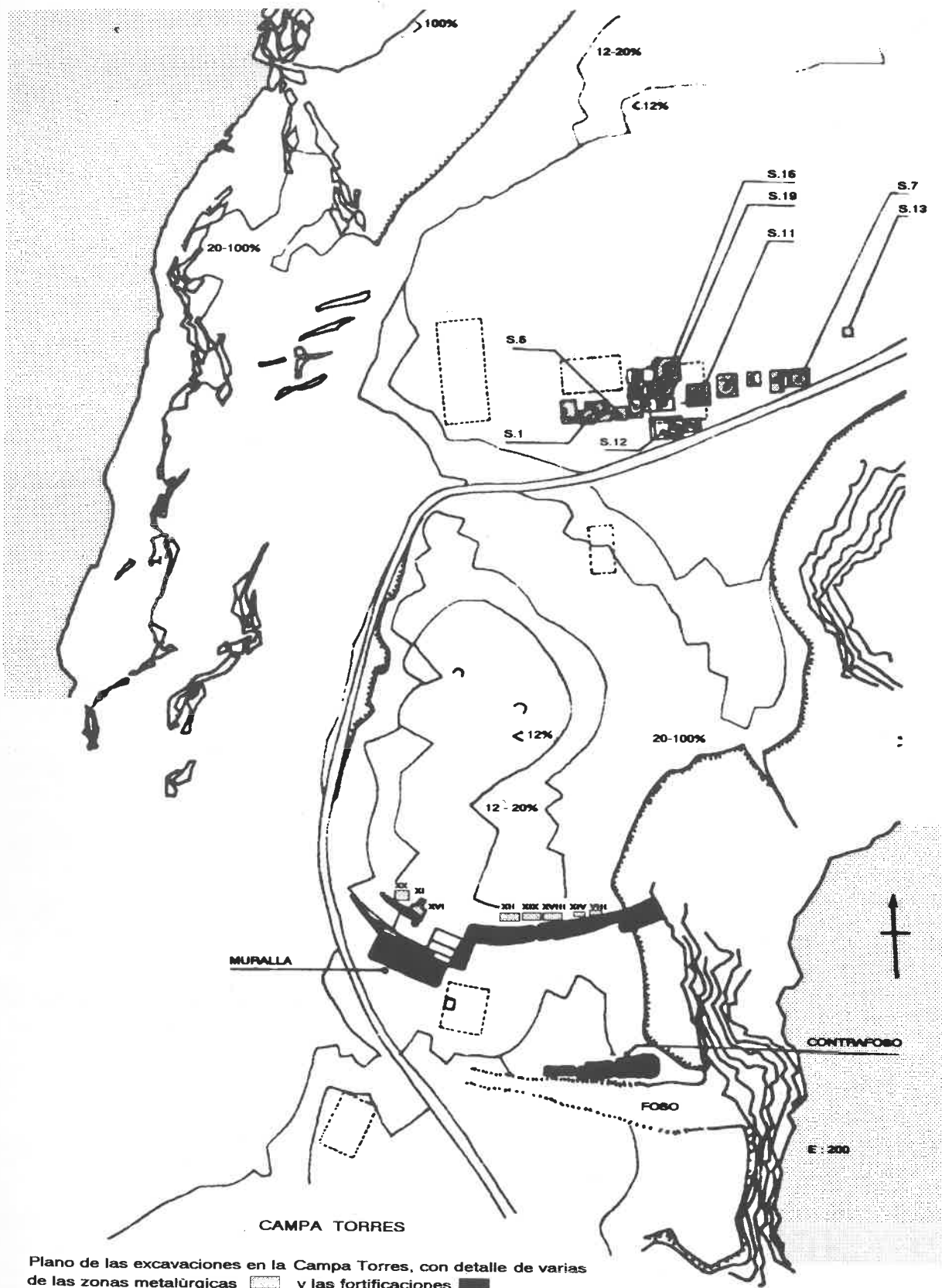


FIGURA 1: Plano del castro de la Campa Torres (Gijón), con detalle de las defensas y algunos de los sectores con restos metalúrgicos.

minero-metalúrgicos, puesto que toda la zona centro-oriental de Asturias abunda en terrenos calizos, con diversas bolsadas de óxidos y carbonatos de cobre, de cobres grises (Fahlerz) y de sulfuros. Así se conocen vetas de malaquita, mineral de cobre utilizado en la Campa Torres, en puntos de Cabrales, Onís, Infiesto y el monte del Suevo, cuya cumbre se aprecia desde el castro en días despejados. También existe casiterita, aunque en menor proporción y en el extremo opuesto, esto es hacia el occidente (Tineo, Salas), donde las mejores zonas productivas se dan ya en Galicia. Respecto al plomo, la región cantábrica es una de las más ricas de la península y la galena argentífera aparece en minas diseminadas por toda la geografía asturiana (Maya 1990). En conclusión, puede deducirse que la Campa Torres, en la costa y en el centro un país cuyas mitades son complementarias en minerales necesarios para la obtención de bronce, reunía unas condiciones ideales para su producción y comercio.

La colaboración entre los directores de las excavaciones del futuro Parque Arqueológico-Natural de la Campa Torres, el Instituto Central de Restauración de Bienes Culturales y la Sociedad Industrial Asturiana "Santa Bárbara", permitirán vislumbrar, gracias a los abundantes análisis en curso, la importancia de sus talleres metalúrgicos en plena Edad del Hierro.

El carácter de **poblado metalúrgico** de la Campa Torres se deduce tanto por el hallazgo de abundantes elementos relacionados con la elaboración de bronce: crisoles, lágrimas, toberas, escorias, algún molde, etc., como por la aparición de cubetas excavadas en el suelo que sirvieron para obtener metales a partir de diversos minerales y para alearlos, a fin de fabricar distintos objetos de adorno o de utilidades variadas: agujas, fíbulas, anzuelos de pesca, etc.

En relación al primer punto hemos de dejar constancia, de que los elementos denotadores de fundición se aprecian prácticamente en todos aquellos sectores en los que se han practicado excavaciones arqueológicas con una cierta intensidad (fig. 1). Así, son visibles tras la protección de la muralla, en los niveles indígenas a más de 150 m de distancia de la zona principal de la campa y también en la propia llanada interior, donde se localizan en la mayoría de los sectores en los que se ha profundizado por debajo de los niveles romanos, lo que implica hallazgos continuados en una zona en línea recta de más de 100 m de longitud. Las únicas áreas donde no se han producido localizaciones de materiales significativos, como crisoles, son precisamente los recintos interiores de las principales casas romanas, lo que es lógico si tenemos en cuenta su cronología posterior, pero no deja de ser relevante al respecto, que bajo el suelo de alguna de ellas o en sus inmediatos alrededores, vuelvan a encontrarse piezas como las aludidas.

Esta situación, en general subyacente a las estructuras romanas, es una buena prueba de su carácter indígena ligado, hoy por hoy, a construcciones prececederas o totalmente barridas por el urbanismo romano. Una única excepción podríamos aportar: la de uno de los pozos de abastecimiento de aguas, en cuyo fondo descubrimos crisoles y una masa de bronce, que debía reposar en el interior de algunos de ellos, lo que confirmaría la construcción y uso prerromanos de algunos de los pozos de captación de manantiales subterráneos, hecho no muy sorprendente, si se tiene en cuenta la necesidad de agua para el desarrollo del yacimiento.

El elemento más representativo de la dedicación metalúrgica del asentamiento del Cabo Torres son las propias "**cubetas u hornillos de fundición**", de los que han sido excavados cuatro por completo y otro parcialmente, pero de los que podemos intuir la existencia de varios más (fig. 2).

Se pueden definir como excavaciones semicirculares en la arcilla del terreno, de entre 1 y 2 m de diámetro y profundidades actuales variables entre 0,65 y algo más de 1 m de las que sólo en un caso se ha conservado parte de la zona superior, que formaba una especie de bóveda de arcilla y piedras (fig. 2, nº 1, izquierda). En su interior se descubrían diversas capas concéntricas de carbón, alternando con otras de rellenos arcillosos o incluso con capitas de pequeños cantos rodados y entre las que se aparecían abundantes crisoles, lágrimas de fundición, fragmentos de cerámica con adherencias metálicas, escorias, piezas metálicas variadas (fíbulas, plaquitas, enganches) e incluso varios tubos cilíndricos de arcilla, que deben interpretarse como toberas para avivar el fuego de la fundición, ya que una de ellas conserva su extremo escorificado (fig. 3). También era posible diferenciar, entre los citados materiales, otros objetos arqueológicos no relacionados con la fundición, como cerámicas vitrificadas a causa de haber soportado elevadas temperaturas y huesos de animales (ovejas y cerdos) con su superficie teñida en tonos verdosos a causa de la contaminación de sales de cobre, cuando se efectuaban fundiciones en el interior de las cubetas. Estas piezas, aún siendo claramente de desecho tienen una especial importancia, al permitirnos fijar la etapa cultural en la que se desarrollaban los trabajos de obtención del bronce.

Por su gran tamaño las cubetas no pueden considerarse hornos propiamente dichos, entendiéndose por tales los bien conocidos casos de cuba (*bowl furnace*) o cilíndricos (*shaft furnace*) de Timna en Israel (Rothemberg 1983; Tylecote 1984), el Sinaí en Egipto o Hissarcikki en Turquía (Jesús 1978), que son de dimensiones más reducidas para evitar la pérdida de calor, conservan restos de revestimientos alterados por las reacciones termoquímicas y pueden disponer incluso de pozos anexos para evacuar las escorias al exterior<sup>2</sup>. Sin embargo, poseemos evidencias abundantes de que las cubetas de la Campa Torres servían para actividades pirometalúrgicas,



FIGURA 2.1: Cubeta nº 3 (sector 6), una vez excavada y con restos de la bóveda en arcilla (derecha) y planta de la cubeta nº 4, sin excavar y con círculos de carbón denotadores de homadas (izquierda).

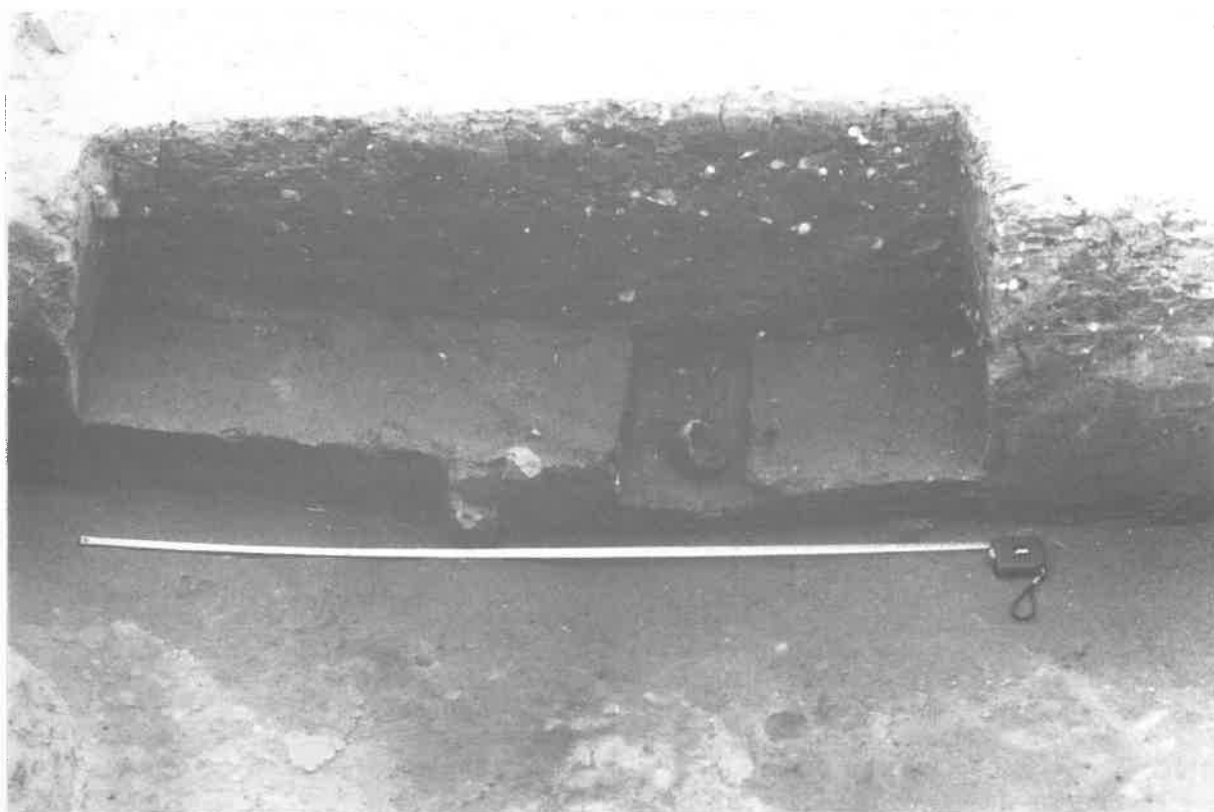
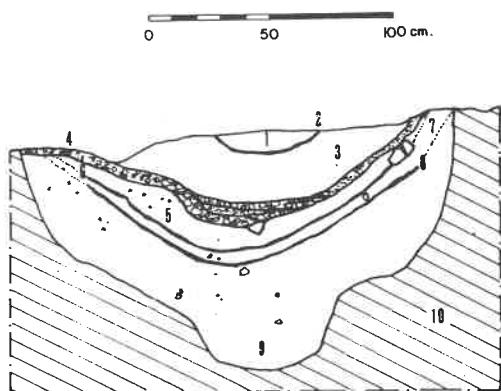
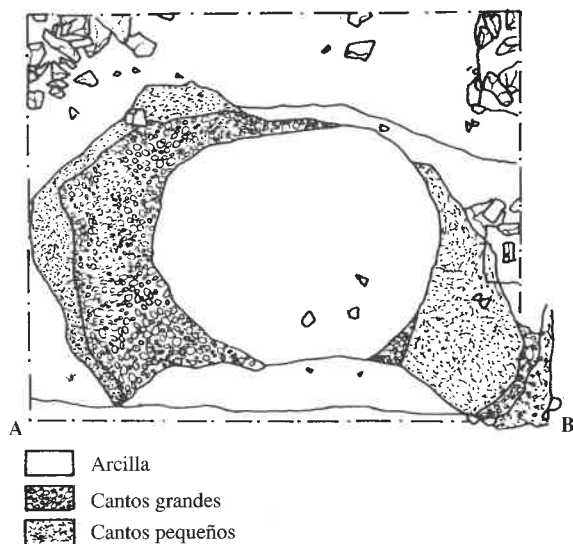


FIGURA 2.2: Zona inferior de la cubeta nº 1 (sector) con un crisol entero, depositado en el interior de una homada carbonosa.



Horno 2. Sector 5.

1. Relleno arcilloso.
2. Capa carbonosa.
3. Relleno arcilloso con cenizas.
4. Nivel de cantos rodados.
5. Capa arcillosa.
6. Capa carbonosa.
7. Capa arcillosa compacta con carbonos.
8. Capa carbonosa.
9. Capa arcillosa gris con algunos carbonos.
10. Arcilla amarilla. Nivel natural.

FIGURA 3: Planta y sección de la cubeta u hornillo nº 2 (sector nº 5) con detalle de la estratigrafía completa.

que durante la Prehistoria muchas veces no precisaban de grandes ni complejas instalaciones.

Entre ellas es bien conocido el caso de las "vasijas-horno" ("crucible furnace") o recipientes cerámicos utilizados para extraer el metal de los

<sup>2</sup> En cualquier caso el descubrimiento entre los restos arqueológicos de placas o trozos de arcilla con escoriaciones en uno de sus lados, similares a los revestimientos de hornos de otros yacimientos, nos hacen sospechar la existencia de auténticos hornos en la Campa Torres, que aún no han sido descubiertos y que han de ser distintos de las cubetas u hornillos aquí citados.

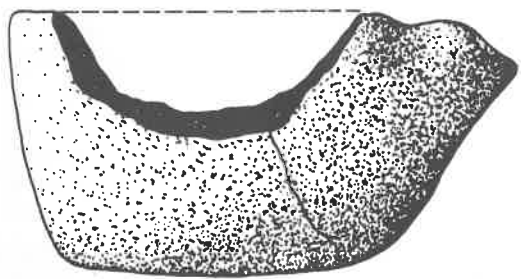
minerales (Zwicker *et al.* 1985), que se calentaban mediante carbones encendidos y se rellenaban con una mezcla de minerales de cobre desmenuzados y carbón, avivándose la temperatura mediante la inyección de aire con fuelles provistos de una tobera cerámica, hasta que se depositaba en el fondo la torta metálica, recubierta por una masa de ganga más o menos variable y que según la composición del mineral podía obligar a utilizar fundentes silíceos. Posteriormente se vacía o rompe la vasija y se desparraman los restos inutilizables: escorias, carbonos, trozos de metal, que forman capas como las que encontramos en las estructuras de fundición de la Campa Torres donde, además, el análisis de tres fragmentos de cerámica con adherencias escoriáceas y metálicas parece corresponder a paredes de vasijas-horno.

También conocemos otros procedimientos elementales para fundir metal en un crisol, desde el cual se depositaría en estado líquido en moldes de piedra, arcilla o bronce, para obtener piezas acabadas como placas de cinturón, hebillas, enganches, etc. Nuevamente no es necesario recurrir a un horno clásico, sino que sería suficiente un hoyo o un hogar cargado de carbón, que recubre el crisol y en el que mediante inyección de aire con toberas se catalizase la temperatura hasta provocar el derretimiento del metal.

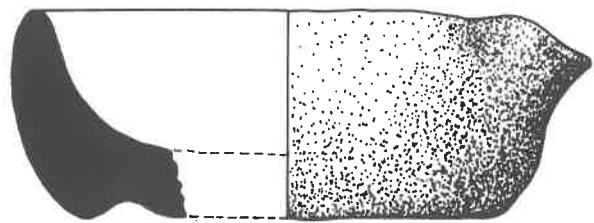
Parece lo más probable y las próximas campañas de excavaciones deberán confirmar los datos que empezamos a conocer gracias a los análisis metalúrgicos, que las cubetas de la Campa Torres hayan actuado como huecos en los que se depositarían las vasijas-horno para la obtención de metales. También que en ellos se hubiesen practicado fusiones para moldeado de piezas mediante crisoles depositados en una capa de brasas y finalmente, que esta actividad metalúrgica alternase con periodos en los que las cavidades actuarían como basureros, donde se depositaban desechos alimenticios, vasijas rotas, etc., que al encenderse nuevamente las cubetas de fundición, desaparecerían parcialmente o quedarían reducidos a pequeños fragmentos deformados y teñidos por las altas temperaturas y la atmósfera rica en sales metálicas que entrañaba estos procesos.

Los análisis físico-químicos cuantitativos realizados sobre 20 piezas metálicas en el Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Madrid y en la Sociedad Industrial Asturiana "Santa Bárbara" indican que los objetos metálicos obtenidos son bronce binarios (Cu y Sn) y ternarios (Cu, Sn y Pb), si bien el contenido de plomo de estos últimos se mantiene a niveles generalmente bajos, que no llegan a superar la cifra del 3%. Desde el punto de vista técnico estamos ante aleaciones de buena calidad, pues la mayoría se agrupan en el intervalo entre 12 y 15% de Sn.

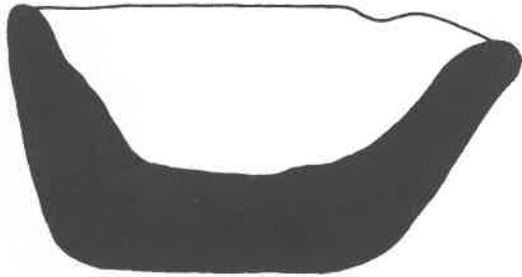
Tales objetos fueron obtenidos a partir de minerales de cobre, estaño y plomo, que seguramente eran introducidos por los metalurgistas, según



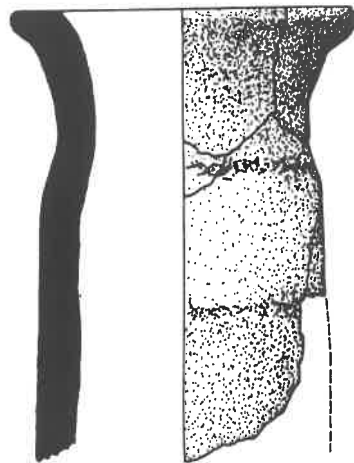
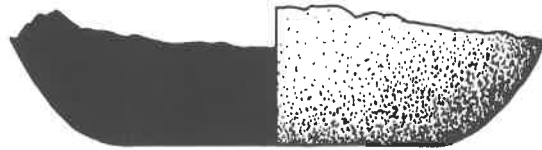
1



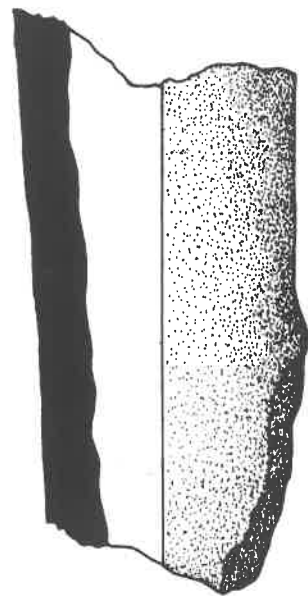
2



3



4



5

FIGURA 4: Diversos crisoles de fundición (n° 1 a 3) y fragmentos de dos toberas (n° 4 y 5) procedentes de diferentes sectores prerromanos de la Campa Torres.

proporciones calculadas previamente, en vasijas-horno rellenas de brasas, con un ambiente reductor y con temperaturas en torno a 1200 °C, que se conseguían mediante inyección de aire a través de toberas. Los minerales, mediante la ayuda de fundentes como la arena silíceo de las playas próximas o incluso del propio terreno de base, se disolverían, mezclándose entre sí y se depositarían en el fondo del recipiente, recubiertos de una capa de escoria, en la que a veces todavía hay restos claros de dichos minerales, que no llegaron a reducirse completamente.

Respecto al uso de la **arena como fundente**, a la que acabamos de aludir, se aprecia con claridad en algunas microfotografías, como la correspondiente a una escoria en la cual se observan granos de cuarzo cristalino que no llegaron a formar vidrio. Otra prueba la proporciona un segundo fotograma con un nódulo con aspecto de escoria, en cuyo interior había arena con granos de cuarzo intactos en el centro y vidriados en superficie.

Por otra parte, las **escorias de fundición** son de tipo ferro-silíceo, apreciándose dos grupos en función del contenido de hierro, siendo las más ferruginosas las más pesadas y compactas. El estudio bajo la óptica del microscopio de algunas secciones de las escorias, muestra estructuras vitrificadas. Una de ellas corresponde a una escoria en la que se han formado dendritas de wüstita y magnetita (óxidos de hierro), embebidas en una matriz de fayalita y vidrio silíceo. También fayalítica es otra escoria, en cuyo centro es perceptible un pequeño nódulo de bronce atrapado en la masa vítrea.

Igualmente se conservan escorias adheridas a vasijas-horno y crisoles, ricas en estaño y plomo. El estudio al microscopio de la sección de una pared de crisol con escoriaciones, permite observar inclusiones de metal posteriormente meteorizadas a formas minerales, así como el proceso de vitrificación de la cerámica.

Para finalizar con la información obtenida de las propias cubetas metalúrgicas, hemos de aludir a la aparición de variados materiales relacionados con trabajos metalúrgicos. Como las gotas o **lágrimas de metal**, que posiblemente caían en el momento de vertido desde el crisol al molde, así como del hallazgo de cuatro piezas cilíndricas de cerámica, tubula-

res que se identifican con **toberas** (fig. 4, nº 4 y 5), una de las cuales posee un estrecho canal interior, depurada pasta de crisol y vitrificaciones en la punta, por lo que debe corresponder a una tobera de punta, mientras que las otras, de mayores dimensiones y sin tales vidriados, se identificarían con encajes traseros a otras como la anterior y que, consecuentemente, no han sufrido la acción directa del fuego.

Respecto a los **crisoles**, desde 1984 a mediados de la campaña de 1992 se habían inventariado 215 fragmentos o piezas completas (fig. 4, nº 1 a 3), cuya dispersión es muy amplia, procediendo sólo una minoría de las propias cubetas u hornillos<sup>3</sup>. Su tamaño suele ser pequeño y su capacidad limitada, sin embargo esta norma general se ha visto alterada por la recentísima aparición de una nueva pieza de grandes dimensiones en la última campaña, lo que permite intuir que la producción debía estar más diversificada de lo que hoy conocemos. Como rasgos generales hay que citar la fabricación en una arcilla blanca y depurada, la frecuente inclusión de elementos metálicos en sus paredes, así como restos de carbón vegetal y una tipología relativamente monótona en la que destaca la existencia de picos o vertederas y las bases planas, a veces con ligeros entalles reentrantes.

En resumen, estamos ante los primeros resultados de una investigación que todavía ha de proporcionar muchos y muy interesantes datos, a medida que se excaven otros conjuntos metalúrgicos ya localizados, gracias a prospecciones magnéticas realizadas por el equipo del Museo de Ciencias Naturales de Madrid que identifican los puntos de actividad pirometalúrgica con intensidades en torno a las 20.000 gammas, pero por el momento la Campa Torres es el primer poblado de la Península Ibérica, del que se están extrayendo numerosísimos datos de índole metalúrgica para esta época, de ahí la novedad con que nos encontramos a cada paso y la carencia de referencias próximas.

<sup>3</sup> Como muestra de esa amplia dispersión, téngase en cuenta que las localizaciones cubren prácticamente toda la superficie excavada, puesto que han aparecido por el momento en nueve cuadrículas de la muralla y trece de la llanada interior, donde sólo una minoría proceden de las cubetas propiamente dichas.

## BIBLIOGRAFÍA

- GONZÁLEZ, J.M (1962), "'Sestianas', el calificativo de las aras astures y galaicas", *Archivum*, XI, 1962.
- GONZÁLEZ, J.M (1979), "Pre-romano", *El libro de Gijón*, Gijón, 1979, pp. 21-25.
- JESÚS, P.S. DE (1978), "A copper smelting furnace at Hissarcikki, Turkey", *Journal of Historical Metallurgy Society*, 12 (2), 1978, pp. 27-40.

- MAYA, J.L (1983/1984), "Habitat y cronología de la cultura castreña en Asturias", *Actas do Colóquio Interuniversitario de Arqueología do Noroeste, (Homenaje a R. Serpa Pinto)*, en *Portugalia*, IV/V, 1983/1984, pp. 175-198.
- MAYA, J.L (1984a), "La Campa Torres: un yacimiento inmerso en la historia y la geografía de Gijón", *Gijón romano*, Gijón, 1984, pp. 29-38



- MAYA, J.L (1984b), "Lápida del Cabo Torres hoy en el Tabularium Artis Asturiensis", *Gijón romano*, Gijón, 1984, pp. 41-42.
- MAYA, J.L (1984c) "Tres campañas de excavaciones en la Campa Torres", *Gijón romano*, Gijón, 1984, pp. 47-62.
- MAYA, J.L (1987/1988), "La cultura material de los castros asturianos", *Estudios de la Antigüedad*, 4/5, 1987/1988.
- MAYA, J.L (1989), "Los castros en Asturias", *Biblioteca Histórica Asturiana*, 21, Oviedo, 1989.
- MAYA, J.L (1990), "La explotación minera y la metalurgia romana en Asturias", *Historia de Asturias*, 1, 1990, pp. 193-212.
- MAYA, J.L (1992c) "El castro de la Campa Torres", en FERNÁNDEZ MIRANDA, M (ed.) *Los orígenes de Gijón*, Gijón, 1992, pp. 37-52, 15 figs.
- MAYA, J.L; CUESTA, F. y P.; LLOVERAS, M. & SOLER, M (en prensa), "El parque arqueológico natural de la Campa Torres, Gijón (Asturias)", *Seminario de Parques Arqueológicos*, Madrid, Diciembre de 1989 (en prensa).
- MAYA, J.L & CUESTA, J.L (1992a), "Excavaciones en la Campa Torres (1986-1990)", *Excavaciones arqueológicas en Asturias, 1986-1990*, Oviedo, 1992, pp. 145-152, 6 figs.
- MAYA, J.L & CUESTA, J.L (1992b), *El castro de la Campa Torres: orígenes de Gijón*. Guía de la exposición celebrada en el Ateneo de La Calzada del 3 al 30 de Noviembre de 1992, Gijón, 1992, 11 pp., 6 figs.
- ROTHERMBERG, B (1983), *A roc-cut copper smelting furnace in the Timna Valley*, en "Journal of Historical Metallurgy Society", 17 (2), 1983, pp. 116-119.
- TYLECOTE, R.F (1984), *A History of Metallurgy*, (2ª impr.), The Metals Society, London, 1984.
- ZWICKER, U.; GREINER, H.; HOFMAN, K.H. & REITHINGER, M (1985), "Smelting, refining and alloying of copper and copper alloys in crucible-furnaces during Prehistoric up to Roman time", en CRADDOCK, P.T. & HUGHUES, M.J. (eds.) *Furnaces and Smelting Technology in Antiquity*, British Museum Occasional Paper, nº 48, London, 1985, pp. 103-115.