

BILYANA

M.I. Ayuntamiento
de Villena

Revista del Museo Arqueológico "José M^a Soler" Villena (Alicante)

Nº 1 - 2016



BILYANA es la revista de difusión científica del Museo Arqueológico “José María Soler” de Villena, abierta también a la participación de todos los investigadores interesados. Comienza a publicarse el presente año 2016 y su objetivo es la divulgación de trabajos originales e inéditos referentes a la Prehistoria, la Arqueología, la Historia y el Patrimonio de Villena. Mantiene la proporción de colaboraciones externas e internas, así como los requisitos científicos y editoriales recomendados como criterios de calidad. Los trabajos presentados son sometidos a una evaluación anónima por parte de especialistas en cada materia. Información actualizada y compromiso ético en <http://museovillena.com/bilyana>

Consejo de redacción:

Directora:

Laura Hernández. Museo Arqueológico “José María Soler”.

Vocales:

M^{ra} Jesús de Pedro Michó. Servei d'Investigació Prehistòrica, Diputació de València.

Mauro S. Hernández Pérez. Universidad de Alicante.

Francisco Javier Jover Maestre. Universidad de Alicante.

Concepción Navarro Poveda. Museo Arqueológico de Novelda.

Pierre Rouillard. Universidad de París – Ouest Nanterre La Défense.

Secretario:

Jesús García Guardiola. Museo Arqueológico “José María Soler”.

Consejo asesor:

Carolina Doménech Belda. Universidad de Alicante.

Jesús García Guardiola. Museo Arqueológico “José María Soler”. Ayuntamiento de Villena.

Jose M. Menargues Giménez. Museo Arqueológico “José María Soler”. Ayuntamiento de Villena.

Luz Pérez Amorós. Museo Arqueológico “José María Soler”. Ayuntamiento de Villena.

Feliciana Sala Sellés. Universidad de Alicante.

Vicente Vázquez Hernández. Ayuntamiento de Sax.

03

Información y redacción:

Revista BILYANA

Museo Arqueológico “José María Soler”

M.I. Ayuntamiento de Villena

Plaza de Santiago nº 1

03400 Villena (Alicante)

museo@villena.es

Versión digital:

<http://www.museovillena.com/bilyana>

Portada: Detalle del conjunto del Tesoro de Villena • Fotografía José Latova

Edita: Museo Arqueológico “José María Soler” de Villena • ISSN 2530-0970

Villena (Alicante), 2015 • Maquetación: miguel flor - Estudio Gráfico - www.miguel flor.com



M.I. AYUNTAMIENTO DE
VILLENA

VILLENA
FORTALEZA MEDITERRÁNEA

Objetos olvidados: las botellas de plata del Tesoro de Villena dentro del contexto de la plata prehistórica

Ignacio Montero-Ruiz

Instituto de Historia, CCHS-CSIC, Madrid, Spain. • ignacio.montero@cchs.csic.es

Mercedes Murillo-Barroso

UCL Institute of Archaeology, London WC1H 0PY, United Kingdom. • m.murillo-barroso@ucl.ac.uk

Salvador Rovira Llorens

Conservador de Museos retirado, Benifaió (Valencia). • s_roviralllorens@hotmail.com

72 RESUMEN

Se presentan nuevos datos sobre la composición de las 3 botellas de plata del Tesoro de Villena (Alicante). La presencia de oro en la composición es un rasgo inusual en la plata prehistórica, no solo de la península Ibérica, sino de todo el ámbito del Mediterráneo con la excepción de Egipto. Sin embargo, esta aleación Ag-Au podría responder en la mayoría de los casos a una mezcla involuntaria durante la manufactura de piezas en el taller donde se trabaja simultáneamente con oro y plata.

Palabras Clave

Plata, Oro, SEM, Taller, Prehistoria Reciente, Tecnología.

ABSTRACT

New information on elemental analysis of the three silver vessels from the Villena's Treasure (Alicante) is published. The presence of gold in silver items is an unusual feature in all the Prehistoric silver production, not only in the Iberian Peninsula but in the entire Mediterranean world, except for Egypt. However, this Ag-Au alloy could be explained as an accidental mixture during the melting process in workshops where gold and silver are worked at the same time.

Keywords

Silver, Gold, SEM, Late Prehistory, Technology.

1. INTRODUCCIÓN

Sobre el Tesoro de Villena existe una amplia bibliografía motivada tanto por la excepcionalidad del conjunto a nivel europeo (Maluquer, 1970; Mederos, 1999), como por el debate sobre su cronología en la que la presencia de hierro es un elemento principal, o la valoración de su avanzada tecnología de manufactura (Armbruster y Perea, 1994). Entre las piezas recuperadas en 1963 en el conocido como Tesoro de Villena (fig.1) se encuentran 5 botellas (Soler, 1965). Tres de ellas, a diferencia de la mayoría de los materiales del conjunto, son de plata. Se trata de tres botellas de tamaños distintos, siendo la mediana (nº 44) y especialmente la mayor (nº 45) la que presenta un estado de conservación peor, que obligó a su restauración en el momento del descubrimiento y otra posterior en 1998 en el IPHE. Actualmente muestran una patina oscura que analíticamente identificamos con la formación de óxidos de plata, mientras que la más pequeña muestra un claro color plateado. Aunque de tamaños distintos, tipológicamente son similares y coinciden formalmente con los otras 2 botellas de oro (nº 41 y nº 42) y que se sitúan en un tamaño intermedio entre las dos piezas menores de plata (ver tabla 1). Se han descrito como “frascos de cuerpo globular, aplanamiento basal y cuello cóncavo con borde liso. Adorno de dos molduras horizontales paralelas, levantadas desde el interior, y unidas por otras seis molduras verticales que agallonan levemente la



Fig. 1.- El Tesoro de Villena descubierto en 1963 (Foto José Piqueras y Llorenç Pizà)

superficie. Desde la moldura superior parten otras dos en posición diametral hasta cerca del borde.”¹

El peso y medidas de las 3 piezas se recopilan en la tabla 1 a partir de la información publicada en el BOE nº 49 de 26 de febrero de 2003. Hay que destacar que el peso de la vasija grande al haber sufrido pérdidas de material y reintegraciones durante su restauración no se puede ofrecer con precisión. Pero el BOE recoge el mismo peso para las dos vasijas mayores a pesar de sus tamaños notablemente diferentes. Estos datos proceden de la publicación inicial de Soler (1965) donde se da el peso de manera conjunta de las dos botellas grandes una vez reconstruidas y confirma que no son datos tomados de la intervención realizada en el Instituto de Restauración.

Hernández *et al.* (2014: 595) ofrecen un peso total de 981,83 g con la salvedad de los problemas de restauración. Este peso refleja de nuevo los datos publicados en el BOE asumiendo que las botellas mediana y grande tienen el mismo peso de 425 g que consideramos no pueden ser correctos. La botella intermedia es algo más grande que las dos botellas de oro, y aunque la plata tiene menor peso específico podemos intuir que su peso debe ser inferior a 180 g. Solicitamos al Museo² que nos confirmara los pesos

actuales de las 3 botellas y los resultados son de: 132,7 g (nº 43); 138,6 g (nº 44) y 383,7 g (nº 45) que suman un total de 655 g, valor próximo a los 620 g que publicara Soler en 1989 en la Guía de los yacimientos y del museo de Villena. La similitud de peso entre la botella pequeña y mediana, ambas con una composición similar como veremos más adelante, nos está indicando que esta última debe presentar un espesor de lámina menor, probablemente fruto de un proceso de batido más intenso del metal para su conformación mediante deformación plástica, siguiendo una secuencia similar a la descrita por Fröhlich y Fröhlich (1974, fig.80). La tecnología de fabricación de estas botellas de Villena (fig.2), que es igual para las botellas de oro que de plata, ha sido descrita por Armbruster (1995).

¹ Se recoge la descripción y pesos y medidas publicados en la RESOLUCIÓN de 7 de enero de 2003, de la Dirección General de Patrimonio Artístico de la Consejería de Cultura y Educación, por la que se incoa expediente de declaración de bien de interés cultural a favor de la colección arqueológica del Tesoro de Villena (BOE, nº 49 de 26 febrero 2003)

² Agradecemos a Luz Pérez Amorós la confirmación de los pesos reales de las botellas de plata.

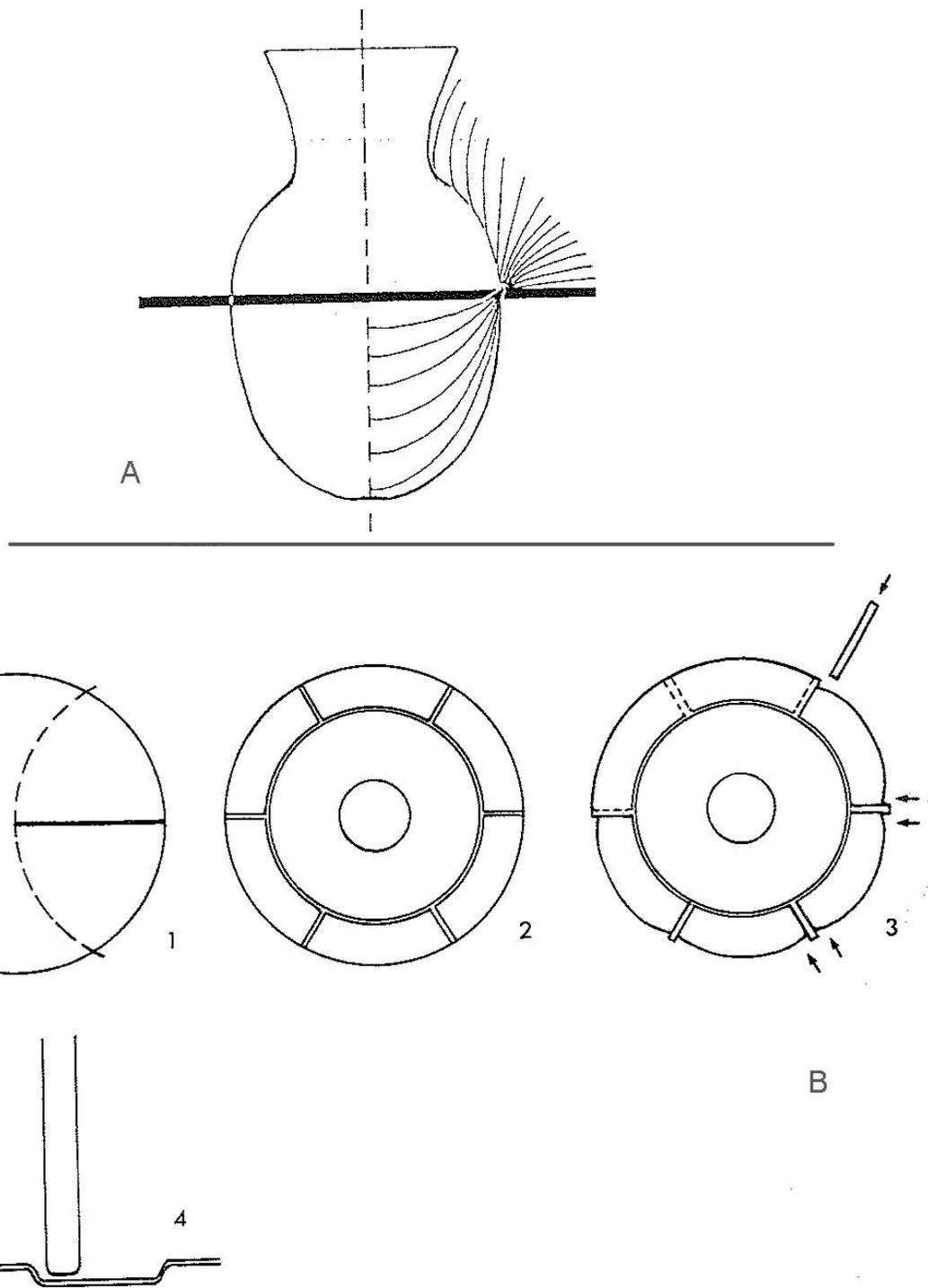


Fig 2.- Tecnología de fabricación de las botellas del Tesoro de Villena según Armbruster (1995). A) Conformación por deformación plástica; B) Proceso de decoración.

En resumen, debemos considerar que el peso total de la plata de las vasijas debió originalmente estar entre 620 y 650 g, valor notablemente inferior al kilo de peso que ha servido de referencia en los últimos años

y que puede explicarse por una errata en la publicación de 1965 que debía poner 525 en vez de 425 aprox.

Pieza	Metal	Altura	Boca	Cuerpo	Peso	Peso actual
Nº 43	Plata	103	36	77	131,84	132,7
Nº 44	Plata	137	55	113		138,6
Nº 45	Plata	225	82	160	425 (aprox)	383,7
Nº 41	Oro	121	50	97	187,98	
Nº 42	Oro	121	49	95	193,01	

Tabla 1.- Medidas (expresadas en mm) y peso (g) de las botellas de oro y plata del Tesoro de Villena.

Para nosotros que estamos indagando sobre el uso y la procedencia de la plata pre-romana en la Península Ibérica fue una sorpresa comprobar que, pese a la abundante literatura que existe sobre el conjunto, estas botellas de plata no habían sido analizadas. Mientras que el resto del conjunto de objetos de oro habían sido estudiados y publicados por Hartmann (1982), las botellas de plata no fueron incorporadas a la mencionada publicación que se centraba en el oro europeo. Únicamente sabemos que en el momento de su restauración en el IPHE fueron metalografiados y analizados, pero esos resultados no se han divulgado, salvo en la escueta referencia del BOE que indica que son de una aleación de plata-oro-cobre.

Ante la falta de información detallada de cada una de las piezas y con el fin de recopilar la información necesaria en nuestro estudio sobre la procedencia de la plata solicitamos la oportuna autorización para realizar el estudio que fue concedida por la Dirección General de Cultura de la Conselleria d'Educació, Cultura i Esport, de la Generalitat Valenciana.

2. MUESTREO Y TÉCNICA DE ANÁLISIS.

La toma de muestras se realizó en las instalaciones del propio museo de Villena. Para el análisis de isótopos de plomo se necesitaban 60 mg de cada una de las tres botellas. Dada la dificultad de manipulación de las piezas, especialmente de la vasija grande, la necesidad de muestrear en las zonas de la base por ser estas menos visibles en la exposición pública y la delgadez de la plata que impedía el uso de brocas de taladro, se optó por una abrasión controlada en las zonas seleccionadas, mediante el uso de una fresa de carburo de silicio (una diferente para cada botella). Tras la eliminación de la cobertura superficial del

tratamiento de restauración en las dos más grandes se recogió la limadura metálica en tubos de polipropileno, químicamente inertes y libres de metales.

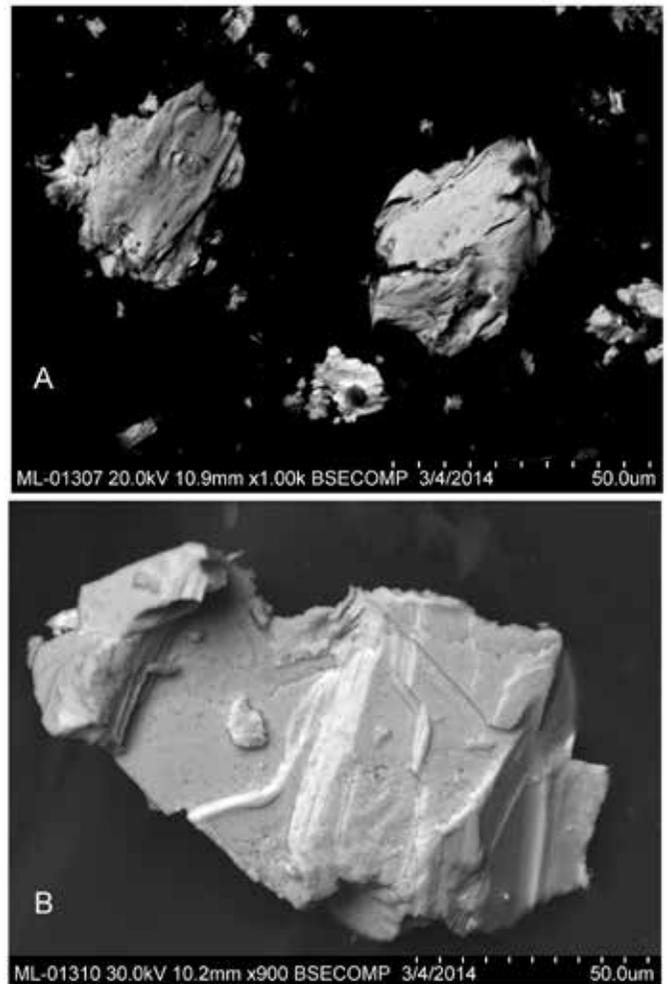


Fig. 3.- A) Imagen de las limaduras extraídas de la botella no 44, B) Detalle de una de las limaduras analizadas de la botella 45.

A partir de esta muestra, en el Microscopio electrónico de Barrido del Instituto de Historia se analizaron pequeños restos de las limaduras extraídas para determinar la composición del metal (fig.3). Se realizaron tres análisis

diferentes en partículas distintas, seleccionándose aquellas que estuviesen más limpias de corrosión. En la tabla 2 se ofrece también el valor promedio que es el que consideramos de referencia general.

Muestra	Zona	Ag	Au	Cu
Nº 43	1	72,1	27,1	0,8
	2	73,3	25,7	1
	3	76,2	23,0	0,8
	Promedio	73,9	25,3	0,9
Nº 44	1	95,9	4,1	0,0
	2	95,7	3,5	0,8
	3	96,2	3,1	0,6
	Promedio	95,9	3,6	0,5
Nº 45	1	94,7	4,1	1,2
	2	93,4	5,1	1,5
	3	94,0	4,8	1,2
	Promedio	94,0	4,7	1,3

Tabla 2.- Composición elemental obtenida de las virutas de las botellas de plata del Tesoro de Villena. Valores expresadas en % en peso.

76 Los resultados indican que la botella pequeña (nº 43) presenta una aleación de plata con un contenido muy elevado de oro (25 %) que quizás explique su mejor estado de conservación. Las otras dos botellas también presentan contenidos elevados de oro (3-5 %) y pequeñas proporciones de cobre que no exceden del 1,5 %, siendo la botella nº 44 la que presenta un contenido menor.

3. SIGNIFICADO DEL CONTENIDO DE ORO EN LA PLATA.

El rasgo más destacado en la composición de la plata de las botellas del Tesoro de Villena es una alta tasa de oro. Sin embargo, hemos de diferenciar la proporción de la botella pequeña con cerca del 25 % Au, de las otras dos piezas con valores del 3-5 %.

- Aleación Ag-Au

Una proporción tan elevada de oro como la de la botella pequeña resulta excepcional en la Prehistoria del Mediterráneo occidental y solo existen referencias de composiciones similares en la plata del Egipto dinástico, donde se han llegado a identificar proporciones aún más elevadas de oro en la plata (30-50 %) (Gale y Stos-Gale, 1981). Análisis más recientes en el Mediterráneo Oriental han identificado la presencia con cierta regularidad de ciertos contenidos de oro (1-5 %) en la

plata de los denominados depósitos de hacksilver del área sirio-palestina y con fechas entre el siglo XII al VII aC (Stos Gale, 2001), destacando dos pendientes de Ein Hofez con 20-30 % Au. En la Península ibérica solo conocemos una pieza de plata aleada con oro en alta proporción. Se trata de un pendiente amorcillado del yacimiento de Santa Madrona con 27,8 % Au y que en su momento justificamos como una mezcla accidental de taller (Montero *et al.*, 2008: 304).

Esta aleación Ag-Au frecuente en Egipto se planteó que pudiera ser natural y tuviera su origen en depósitos naturales de plata, pero el estudio de Rehren *et al.* (1996) descarta la existencia de ese tipo de depósitos en Egipto, y en general en Europa. En consecuencia consideran que se trata de un contenido artificial, ya sea intencionado para crear algún tipo de aleación, o accidental como producto de un proceso constante de reciclaje de plata contaminada con oro (por trabajo en el mismo taller). En ese artículo se discuten las posibles ventajas y desventajas de usar una aleación de ese tipo y se remarca la falta de un cambio claro en el color del metal que pudiera justificarlo, aunque el lustre mejora.

La aleación artificial Ag-Au, sin embargo, sí pudo ser intencionada en una región como Egipto donde la plata es un elemento más raro que el oro (Gale y Stos-Gale, 1981). Sin embargo, es difícil poder demostrar esa intencionalidad, como ya señalaban Rehren *et al.* (1996).

La presencia de plata aleada con mucho oro dentro



Fig. 4.- Detalle del conjunto del Tesoro de Villena anterior a la restauración en el IPHE donde se aprecia el color de la botella pequeña y la intermedia en relación con las piezas de oro (Archivo Au (Latova) CCHS-CSIC).

de un conjunto eminentemente de oro, como ocurre en Villena, es difícil de explicar ya que no parece obedecer a un tipo de materia prima particular. Aunque en la actualidad existe una diferencia perceptible entre la botella pequeña, de color plateado, y las otras 2 piezas con patina negra superficial hemos de señalar que es debido al proceso de restauración y limpieza que sufrieron las piezas en 1998 en el IPHE. La botella pequeña presentaba el mismo color negro en su superficie que las otras dos piezas, como se puede apreciar en la foto tomada a principios de los años 90 por Pito Latova (fig.4.). La plata tiende al negro de forma natural por su oxidación. El oro aleado en la plata quizás pueda retrasar el proceso, pero no evita su oscurecimiento por oxidación con el paso del tiempo.

En cualquier caso, la experiencia de aleación de metales está consolidada en el periodo de manufactura de la vajilla de Villena. Existe algún precedente argárico de aleación de oro con plata (Montero y Rovira, 1991: 9) que puede justificar la posibilidad de una aleación intencionada en la manufactura de esta botella de

plata, pero además el bronce (cobre y estaño) es un claro exponente del dominio y de la práctica de esta tecnología de aleación de metales.

- Plata con bajas proporciones de oro

La presencia de porcentajes bajos de oro en la plata prehistórica también es bastante excepcional. Rehren *et al.* (1996) hacen un breve repaso del contenido de oro en la plata de las diferentes áreas y culturas del Mediterráneo occidental y Próximo Oriente destacando que difícilmente se supera el 1% Au y que el contenido de cobre es también normalmente muy bajo, siendo lo más habitual en ambos casos valores de unas pocas centenas de partes por millón. La excepción la encontramos como hemos indicado en algunos depósitos de hacksilver de Israel (Stos Gale, 2001) con contenidos de oro y cobre por encima del 1% y en vasos de plata de las Tumbas de fosa de Micenas. Aunque en estos últimos no todos los restos tienen análisis elemental, en tres de ellos se detectan contenidos superiores al 1 % de oro y en otro más se alcanza un

porcentaje de 13 % Au y 14 % Cu (Stos-Gale y Macdonald, 1991: 288). Los análisis de isótopos de plomo relacionan la mayoría de ellos con procedencias diferentes a Grecia y el Egeo, siendo una opción probable las minas de Au-Ag de los Cárpatos (Rumania) (Stos-Gale, 2014).

Sería tentador para algunos investigadores, dentro de la corriente de identificar elementos del Mediterráneo oriental anteriores a la presencia colonial fenicia, poder relacionar esta plata de Villena con la plata de Micenas dado que cronológicamente es bastante probable que sean contemporáneas (Mederos, 1999). Pero antes de levantar expectativas difusionistas debemos analizar con detalle la situación en la propia Península Ibérica.

En los últimos años, y desde el trabajo publicado en 1995 (Montero *et al.*, 1995) que supuso una síntesis de la información disponible hace 20 años, se ha logrado un gran avance sobre la plata en la edad del Bronce, y no solo de época argárica, que nos permite encuadrar con mayor solidez los resultados de la composición de la plata de Villena.

78 Comenzando por el área más próxima, los recientes trabajos de Murillo-Barroso (2013), Bartelheim *et al.* (2012) y Lull *et al.* (2014) confirman el propuesto uso de plata nativa durante el periodo argárico, aunque Herrerías (Almería) como principal fuente de suministro de plata ha sido descartado por los resultados de los análisis de isótopos de plomo disponibles hasta la fecha. Esta plata contiene algo de plomo y oro, pero normalmente por debajo del límite de detección de los análisis XRF del Proyecto de Arqueometalurgia (< 0,1%). Los análisis publicados por Simón (1998: 300) muestran algunas pequeñas cantidades de plomo (0,05-01 % Pb) y en un solo caso aparece oro (0,23 % Au). Los datos más precisos publicados por Bartelheim *et al.* (2012), incluyendo las muestras de plata nativa de Herrerías, dan proporciones máximas de 0,36 % Au, y un valor medio en la serie de 0,12 % Au. Como excepción están los remaches de un puñal de Villacarrillo (Jaén) publicado por Harrison (1983) que contienen en torno al 3 % Au, valores semejantes a las botellas de Villena.

En el Suroeste Peninsular el trabajo de Hunt (2003) sintetizaba los datos disponibles, apreciándose de nuevo la ausencia de oro en aquellos objetos analizados, aunque la composición de la mayoría de ellos había sido obtenida por el Proyecto de Arqueometalurgia en su serie inicial con el espectrómetro KeveX. Conviene recordar, no obstante, que las muestras del Hipogeo I de las Cumbres han sido analizadas también en otros laboratorios y con técnicas diferentes (Hunt, 2003: 189). En el caso de la muestra TH3 ofreció un valor máximo de 0,06 % Au en el análisis PIXE y confirma la baja proporción detectada en todos los metales de este conjunto y por extensión de los objetos de plata

del Suroeste anteriores al Bronce Final. Hunt considera el uso de plata nativa u otros minerales argentíferos, descartando la obtención de plata por técnicas de copelación en este periodo.

Sin embargo, recientes análisis de objetos de plata recuperados en cistas y con buenas dataciones de C14 han detectado la presencia de cantidades elevadas de oro (> 2 %). En el caso de Fonte Velha 3 en Portugal (Valerio *et al.*, 2014), mientras en una cuenta de plata relacionada con la a la datación Sac 2466 (3250 +/- 60) de 1670-1410 cal BC no contiene oro, los remaches de un puñal con la datación Sac-2825 (3280 +/- 50) equivalente a 1680-1450 cal BC ofrecen valores de 5,4 y 4,9 % Au. Las tres piezas llevan también contenidos moderados de cobre (4-5 % Cu). En consecuencia, de manera contemporánea existen ambas composiciones de plata con y sin oro, siendo muy minoritarios de momento los materiales con presencia elevada de oro, al igual que hemos observado en el área argárica.

El estudio de las platas del Noroeste desarrollado por Comendador *et al.* (2014) nos presenta una situación algo diferente a la plata meridional. De los 5 análisis de espirales de plata de Antas de Ulla y en la espiral de Atios (Rovira *et al.*, 1997; Comendador, 1998), analizadas con el ya mencionado KeveX, se detectaba oro en tres casos, dos de ellos con proporciones del 0,32 % y 0,46 % Au, pero en otra pieza se alcanzaba un valor de 1,29 % Au (PA6652E). El estudio más amplio de Antas de Ulla con análisis elemental mediante ICP-MS confirma una tendencia similar en la que solo 4 de las 29 muestras tienen contenidos superiores al 0,1 % Au, con un valor máximo de 0,27 % Au (Comendador *et al.*, 2014). Estos valores, salvo la muestra que excede el 1% Au, son similares a la plata argárica o del Suroeste cifrándose la diferencia en la alta presencia de bismuto en la plata gallega. La media es de 0,34 % Bi, con más de la mitad de muestras superando el 0,1 % y llegando en 2 casos a superar el 1 %, mientras que el bismuto se encuentra por debajo del límite de detección en la plata argárica (<0,01%).

Del resto de los territorios peninsulares donde la plata es menos abundante en la Edad del Bronce solo aparece oro en los remaches de plata de las 3 espadas de Cuevallusa, con valores que oscilan entre 1,5 y 5 % Au y recientemente hemos detectado oro en uno de los 2 remaches del puñal del Cerro del Bú (0,45 % Au). Este remache presenta una composición singular ya que la plata esta aleada con bronce, y el segundo remache es de cobre arsenicado. Para hacer más compleja la situación hay que indicar que la hoja del puñal es de bronce pobre. La proporción Cu/Sn del bronce aleado en la plata es similar a la que presenta la composición de la hoja, mientras que la proporción de oro en la plata estaría cercana al 1 %.

A la vista de este panorama, parece claro que la

presencia de proporciones de oro superiores al 1 % es minoritaria y no se concentra geográficamente en ninguna zona de la Península: un caso en Jaén, un caso en Pontevedra, un caso en Cantabria y un caso en el Sur de Portugal además de en Villena. Tanto en el caso de Fonte Velha 3, como en el de Antas de Ulla coexisten con plata sin oro; para Villacarrillo y las espadas de Cuevallusa no hay elementos comparativos vecinos. En Villena la única referencia contemporánea sería un fragmento de tutuli de Cabezo Redondo que tampoco lleva oro según el resultado obtenido con el SEM en las mismas condiciones de análisis que las botellas³.

En cuanto a la tipología es curioso el predominio de remaches de puñal y espadas. Solo la espiral de Antas de Ulla se aparta de esa tendencia, siendo la que menor contenido en oro presenta (1,3% Au).

4. CONCLUSIONES

Al igual que Rehren *et al.* (1996) señalaban la ausencia de plata aurífera en Egipto y en general en el Viejo Mundo, incluida la Península Ibérica, salvo la excepción de las minas de oro-plata de Rumanía que representarían una situación excepcional, la opción más lógica para explicar ese contenido de oro sería una aportación durante el proceso de manufactura de piezas, ya sea por adición intencional o accidental. La tasa del 25 % Au en la botella pequeña de Villena podría sugerir una mezcla voluntaria, al igual que puede serlo el remache de plata del puñal del Cerro del Bú aleado con bronce, u otra composición singular como el puñal de la tumba 21 del Cerro de la Encina que presenta una aleación de bronce con plata (22 % Ag). Pero, al igual que en las demás piezas comentadas, podría pensarse en una presencia accidental de oro ya que no aporta nada significativo al metal, ni su efecto es perceptible a simple vista.

La recurrencia a cuestiones simbólicas o religiosas no deja de ser una huida hacia adelante para dejar sin explicación clara un fenómeno que podría tener una justificación más sencilla teniendo en cuenta los limitados recursos del metalurgo de la Edad del Bronce, tanto en medios e instalaciones para desarrollar su actividad como en su capacidad para reconocer la composición precisa del metal que manejaba.

Si prescindimos de la opción simbólica solo podríamos justificar esa presencia de oro de manera accidental durante su elaboración en un taller donde se trabaja simultáneamente oro y plata. Esto podría tener sentido en el caso del tesoro de Villena, suponiendo que proceda de un taller único, dado el predominio del oro en ese periodo histórico y en el propio conjunto donde aparecen las botellas, pero no podemos decir nada al respecto de las otras piezas antes aludidas. Sin embargo, la escasa utilización del oro en la metalurgia

argárica explicaría la mínima incidencia de su presencia en la plata de esta zona.

La utilización más o menos accidental para fundir plata en crisoles usados previamente para oro podría dar aleaciones con pequeños porcentajes del metal amarillo. Otra opción podría ser como consecuencia del uso de plata reciclada. En este caso indicaría una práctica más frecuente de aleación de plata con oro todavía no bien documentada en el registro arqueológico dada la escasez de hallazgos argénteos. En esa supuesta mezcla de platas, si por ejemplo recicláramos la botella pequeña, habría que mezclar el metal con 5 veces su peso en plata fina para obtener una aleación con 5 % de Au y dispondríamos de unos 675 g de dicha aleación. Si valoramos el consumo de metal de las piezas de plata vemos que los remaches apenas representan unos pocos gramos en total y la espiral de Antas de Ulla sólo pesa 4,25 g. Es difícil pensar en un proceso de reciclado como factor principal, sin disponer de objetos con composiciones intermedias de oro por lo que, sin dejar de lado que se reciclara metal, la opción más razonable por ahora es pensar en contaminaciones ocurridas en el taller del orfebre.

Estas 3 botellas, que han recibido mucha menos atención que otros materiales del conjunto, nos han proporcionado una información inesperada y debemos esperar a conocer los resultados de los análisis de isótopos de plomo de las muestras de Villena y del tutuli de Cabezo Redondo que están procesándose para poder profundizar más en los temas de procedencia de la plata, su relación con la plata argárica, la del Suroeste o la recuperada en Galicia, así como afianzar la posibilidad de reciclado como opción de su singularidad compositiva. Mientras tanto, consideramos que esta plata con oro en Villena no debe explicarse por la utilización de unos recursos minerales diferentes al resto de la plata de la Edad del Bronce en la Península Ibérica, ni disponemos de argumentos analíticos que posibiliten una relación con la plata de las tumbas de Micenas más allá de un contenido en oro inusual.

³ Agradecemos a Mauro Hernández el haber permitido el análisis de esta pieza depositada en el Museo. El resultado es de 98,1 % Ag, 0,8 % Cu y se detectan ciertas cantidades de Cl y Br.

Agradecemos al personal del Museo de Villena las facilidades dadas para el estudio de los materiales y a Mauro Hernández el permitirnos acceder al material de Cabezo Redondo. La investigación se encuadra en el proyecto financiado por el Ministerio de Economía e innovación (HAR2010-21105-C02-02) "Relación entre materias primas locales y producción metalúrgica: Cataluña meridional como modelo de Contraste" y una Marie Curie Intra European Fellowship financiada en el 7º Programa Marco de la Unión Europea ("Society, Metallurgy and Innovation: The Iberian Hypothesis" - SMITH project, PN623183).

BIBLIOGRAFÍA

ARMBRUSTER, B., 1995: "Zur technik der goldenflaschen aus dem Bronzezeit-lichen schatzfund von Villena (Alicante). *Madrider Mitteilungen* 36: 165-171.

ARMBRUSTER, B.; PEREA, A., 1994: "Tecnología de herramientas rotativas durante el Bronce Final Atlántico. El depósito de Villena". *Trabajos de Prehistoria*, 51(2): 69-87.

80 BARTELHEIM, M.; CONTRERAS CORTES, F.; MORENO ONORATO, A.; MURILLO-BARROSO, M.; PERNICKA, E., 2012: "The Silver of the South Iberian El Argar Culture: A First Look into Production and Distribution". *Trabajos de Prehistoria*, 69(2): 293-309.

COMENDADOR, B., 1998: *Los inicios de la metalurgia en el Noroeste de la Peninsula Iberica*. Brigantium, 11.

COMENDADOR, B.; MILLO, J.; ÁLVAREZ-IGLESIAS, P., 2014: "Provenance of the prehistoric silver set of Antas de Ulla, North-western Iberia, using lead stable isotope ratios". En Harald Meller, H.; Risch, R. and Pernicka, E. (eds.): *Metals of Power - Early gold and silver. Tagungen des Landesmuseums fur Vorgeschichte Halle, 11/ I. Halle: 285-308.*

FROHLICH, D.; FROHLICH, R., 1974: *Benvenuto Cellini. Abhandlungen uber die Goldschmiedekunst und die Bildhauerei*. Basel.

GALE, N.; STOS-GALE, S., 1981: "Ancient Egyptian Silver". *The Journal of Egyptian Archaeology*, 67: 103-115.

HARTMANN, 1982: *Prahistorische Goldfunde aus Europa II. Spektralanalytische Untersuchungen und deren Auswertung. Studien zu den Anfängen der Metallurgie*, 5. Gebr. Mann Verlag. Berlin.

HARRISON, R., 1983: "Notas sobre el empleo de la plata en la cultura argarica del S.E. peninsular". *Homenaje al Prof. Martin Almagro Basch*, 11: 17-21.

HERNÁNDEZ, M. S.; GARCÍA ATIÉNZAR, G.; BARCIELA, V., 2014: "The treasures of Villena and Cabezo Redondo, Alicante, Spain". En Harald Meller, H.; Risch, R. and Pernicka, E. (eds.): *Metals of Power - Early gold and silver. Tagungen des Landesmuseums fur Vorgeschichte Halle, 11/ II. Halle: 593-609.*

HUNT, M.A., 2003: *Prehistoric mining and metallurgy in south west Iberian peninsula*. BAR Internat. Ser. 1188. Oxford.

LULL, V.; MICO, R.; RIHUETE, C.; RISCH, R., 2014: "The social value of silver in El Argar". En Harald Meller, H.; Risch, R. and Pernicka, E. (eds.): *Metals of Power - Early gold and silver. Tagungen des Landesmuseums fur Vorgeschichte Halle, 11/ II. Halle: 557-576.*

MEDEROS, A., 1999: "La metamorfosis de Villena. Comercio de oro, estaño y sal durante el Bronce Final I entre el Atlántico y el Mediterraneo (1625-1300 AC)". *Trabajos de Prehistoria* 56(2): 115-136.

MALUQUER, J., 1970: *Tartessos. La ciudad sin historia*. Destino. Barcelona.

MONTERO RUIZ, I.; GENER, M.; HUNT, M.; RENZI, M.; ROVIRA, S., 2008: "Caracterización analítica de la producción metalúrgica protohistórica de plata en Cataluña". *Revista d' Arqueologia de Ponent*, 18: 292-316.

MONTERO, I.; ROVIRA, S., 1991: "El oro y sus aleaciones en la orfebrería prerromana". *Archivo Español de Arqueología*, 64: 7-21.

MONTERO, I.; ROVIRA, S.; GOMEZ, P., 1995: "Plata argarica". *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología*, 35: 97-106.

MURILLO-BARROSO, M., 2013: *Producción y consumo de plata en la Peninsula Iberica. Un análisis comparativo entre la sociedad argárica y los primeros asentamientos orientalizantes*. Tesis Universidad de Granada.

MURILLO-BARROSO, M.; MONTERO RUIZ, I.; BARTELHEIM, M., 2014: "Native silver resources in Iberia". En Harald Meller, H.; Risch, R. and Pernicka, E. (eds.): *Metals of Power - Early gold and silver. Tagungen des Landesmuseums fur Vorgeschichte Halle, 11/ I. Halle: 257-268.*

REHREN, TH.; HESS, K.; PHILIP, G., 1996: "Auriferous silver in Western Asia: ore or alloy?". *Journal of the Historical Metallurgy Society*, 30 (1): 1-10.

ROVIRA, S.; MONTERO, I.; CONSUEGRA, S., 1997: *La primeras etapas metalúrgicas en la Peninsula Iberica. I Analisis de materiales*. Instituto Universitario Ortega y Gasset. Madrid.

SIMON, J.L., 1998: *La metalurgia prehistorica valenciana. Servicio de Investigacion Prehistorica.* Serie de Trabajos Varios, 93. Diputacion provincial de Valencia, Valencia.

SOLER GARCIA, J.M., 1965: *El tesoro de Villena.* Excavaciones Arqueologicas en Espana, 36. Direccion General de Bellas Artes. Ministerio de Educacion Nacional. Madrid.

SOLER GARCIA, J.M., 1989: *Guia de los yacimientos y del Museo de Villena.* Conselleria de Cultura, Educacio i Ciencia, Valencia.

STOS-GALE, Z. MACDONALD, C.F., 1991: "Source of metals and trade in the Bronze Age Aegean". En N.H. gale (Ed): *Bronze Age Trade in the Mediterranean. Studies in Mediterranean Archaeology, XC.* Paul Astroms Forlag: 249-288.

STOS-GALE, Z., 2014: "Silver vessels in the Mycenaen Shaft Graves and their origin in the context of the metal supply in the Bronze Age". En Harald Meller, H.; Risch, R. and Pernicka, E. (eds.): *Metals of Power - Early gold and silver. Tagungen des Landesmuseums fur Vorgeschichte Halle, 11/ I.* Halle: 183-208.

VALERIO, P.; MONGE SOARES, A.M.; ARAUJO, M.F.; SILVA, R.J.C.; PORFIRIO, E.; SERRA, M., 2014: "Arsenical copper and bronze in Middle Bronze Age burial sites of southern Portugal: the first bronzes in Southwestern Iberia", *Journal of Archaeological Science*, 42: 68-80.

BILYANA

Revista del Museo Arqueológico "José M^o Soler" Villena (Alicante)

M.I. Ayuntamiento
de Villena

