

## EVIDENCIAS DE LA EXPLOTACIÓN METALÚRGICA DEL COBRE EN EL CERRO DE LOS ALMADENES (OTERO DE HERREROS, SEGOVIA)

Eva Sebastián Reques (e.sebastianrq@gmail.com), Pilar San Clemente Geijo, Mercedes del Valle Gutiérrez, Noelia Solís Olmos

### RESÚMEN

Se presenta el proyecto del Cerro de los Almadenes, un yacimiento arqueológico de carácter minero-metalúrgico. Los sectores excavados nos muestran un espacio dedicado al procesamiento del cobre, con la presencia de estructuras que configuran un complejo metalúrgico que ha sido ocupado de forma continuada desde el Hierro I hasta la tardoantigüedad, con momentos de menor actividad y abandono.

**Palabras clave:** minería del cobre, arqueología, Cerro de los Almadenes, Otero de Herreros.

### ABSTRACT

The Cerro de los Almadenes project, where an archaeological site with a clear mining-metallurgical character appears, is here introduced. An area dedicated to copper processing has been shown in the excavated zone, as well as structures that rule a metallurgical complex active since Iron Age to Late Antiquity, having noticed moments of lower activity.

**Keywords:** copper mining, archaeology, Cerro de los Almadenes, Otero de Herreros.

## 1. INTRODUCCIÓN

El complejo minero-metalúrgico de Otero de Herreros es un área de explotación de cobre que reúne diversas áreas funcionales. En las inmediaciones del Cerro de los Almadenes, se localizan las zonas extractivas, los arroyos de La Escoria y del Quejigal para el lavado del material, y las acumulaciones del desecho del mineral. Posee además una situación estratégica privilegiada, próxima a Segovia y cercana a las principales vías de comunicación para la salida del mineral. Hasta el momento, los trabajos se han centrado en la excavación de estructuras de carácter metalúrgico.

## 2. CONTEXTO GEOGRÁFICO

El yacimiento arqueológico está situado en la ladera Norte de la Sierra del Quintanar, perteneciente al Sistema Central, y próximo al recientemente protegido Parque Natural de la Sierra de Guadarrama.

Se encuentra ubicado en el término municipal y al Oeste del núcleo urbano de Otero de Herreros (Segovia). Está delimitado al sur y al Oeste por la red de caminos de concentración parcelaria actual. A su vez, el Cerro de los Almadenes está circundado por dos arroyos que la mayor parte del año tienen su cauce seco: el arroyo de la Escoria que lo recorre por el Este, y el arroyo del Quejigal por el Oeste. Ambos arroyos pertenecen a la cuenca minera del río Moros, y a lo largo de su recorrido se sitúan las bocaminas,

que en la actualidad están selladas y en las que principalmente se extraía mineral del cobre. Por último, se encuentra delimitado al Noreste por la Sierra de los Canterillos<sup>1</sup>. La riqueza mineral del área se debe a su composición de rocas ígneas tipo granitoides. Las intrusiones de rocas carbonatadas conocidas como skarn, dan lugar al material que se encuentra en el área arqueológica. En cuanto a la antigüedad de la explotación y actividad minera en el Cerro de los Almadenes<sup>2</sup>, ésta ha quedado confirmada por las labores arqueológicas y de investigación llevadas a cabo en el yacimiento. Hay evidencias de la explotación del mismo desde la segunda Edad de Hierro (s. VI a. de C.) hasta época Tardoantigua.

Las comunicaciones en la zona del municipio de Otero de Herreros, tanto en la actualidad como históricamente, vienen determinadas principalmente por su ubicación en el pie de monte de la sierra, así como por su cercanía a la ciudad de Segovia.

Apenas hay evidencias, hasta el momento, sobre la red viaria o sistema de comunicaciones utilizada a finales de la Edad de Bronce e inicios de la Edad de Hierro, pero cabe suponer su existencia. Con la presencia romana los caminos se extendieron dando como resultado una red de vías principales y secundarias. Entre ellas está la ruta 24 del Itinerario de Antonino, *Item ab Eme-*

<sup>1</sup> E. SEBASTIÁN REQUES, *et al.* (2014).

<sup>2</sup> J. SALAS ÁLVAREZ, *et al.* (2014): 153-182.

*rita Caesaraugusta*<sup>3</sup>, la principal ruta que atraviesa la actual provincia de Segovia, cruzando el Sistema Central por el puerto de la Fuenfría. Se pueden apreciar restos de la misma a su paso por el término municipal de Revenga, cercano a Otero de Herreros. El *Balat humayd*<sup>4</sup> de época árabe, es el camino que atraviesa la península de Norte a Sur, convirtiéndolo en una de las más importantes vías del momento. El trazado pasa por el centro de la península, desde Toledo a la raya musulmana del Duero, a la altura de Tordesillas. Ya en el s. XIV, el Arcipreste de Hita relata su paso por la serranía segoviana, ofreciendo una descripción del trazado del camino medieval. Uno de los lugares por los que pasa es la localidad de *Ferreros*, que hoy es un despoblado germen del municipio de Otero de Herreros<sup>5</sup>.

### 3. OBJETIVOS DEL PROYECTO ARQUEOLÓGICO:

Desde el inicio de su andadura en el año 2009, el proyecto arqueológico del “Cerro de los Almadenes” se encuentra bajo la dirección de un equipo de investigadores de la SEHA, Sociedad Española de Historia de la Arqueología. El equipo tiene como objetivos esenciales:

3.1- Conservar y proteger el patrimonio arqueológico y minero del Cerro de los Almadenes con

el objeto de poner de relevancia la importancia que tiene el yacimiento para la historia de la minería y la metalurgia en la Península Ibérica. El objetivo primordial ha sido la conservación de los muros de la ladera sur, así como proteger el yacimiento del expolio furtivo. Desde el año 2010 el ayuntamiento cerró el perímetro y los accesos al yacimiento, y a partir de la primavera del 2015 se ha procedido a rellenar la ladera sur para contener y proteger la roca desnuda del skarn, el cual se encuentra en pleno proceso de fracturación y desplome.

3.2- Estudiar la evolución histórica del yacimiento. De esta manera, el equipo efectuó la recopilación documental en el archivo de Simancas, la Biblioteca Nacional o la biblioteca del IGME. A raíz de estas investigaciones se confirmó que había múltiples referencias al yacimiento. A fines del s. XVIII Aparicio Calatrava<sup>6</sup> ya recoge en sus escritos las grandes montañas de escorias y restos de materiales de una importante explotación metalúrgica. También se recopiló documentación sobre cómo se encontraba el yacimiento a principios de s. XX. Posteriormente, las prospecciones llevadas a cabo por Claude Domergue en la década de los 70 del s. XX, y el material arqueológico encontrado, inciden en que el final del s. I a. de C. fue el periodo de mayor actividad.

<sup>3</sup> J. M. ROLDÁN HERVÁS, C. CABALLERO CASADO (2014): 125-166.

<sup>4</sup> L. FERNÁNDEZ TROYANO (2015).

<sup>5</sup> L. FERNÁNDEZ TROYANO (2015).

<sup>6</sup> J. APARICIO CALATRAVA, (1797).

3.3- Delimitar las distintas zonas de ocupación y áreas de actividad. Para esta labor se recurrió a una prospección geofísica que realizó en 2011 la empresa Gypsia S.L. Los resultados aportaron nuevos datos acerca de la distribución de las áreas de actividad y ocupación del cerro. Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, los trabajos arqueológicos se han centrado en concreto en las áreas de actividad (sectores I y II) y en la zona de ocupación de la parte superior del cerro (sector III). No obstante, queda por estudiar más a fondo los espacios habitacionales y otros ámbitos relacionados.

3.4- Documentar las estructuras hidráulicas. El descubrimiento de tres atarjeas, pertenecientes a diferentes momentos de ocupación, indica que desde el principio la construcción de infraestructuras hidráulicas jugó un papel esencial. En base a ello, se están prospectando nuevas zonas relacionadas con este tipo de construcciones, como la existencia de dos posibles puntos de recogida de agua en la ladera norte que deberán ser confirmadas.

3.5- Estudiar la caminería antigua. En las proximidades de Otero de Herreros se localiza una calzada antigua conocida como la Empeдрada. Su cronología está sin confirmar a falta de un estudio estratigráfico. También se están buscando las posibles vías de comunicación entre el centro metalúrgico y Segovia o la Sierra de Madrid. El estudio de la caminería está en proceso, aunque la transformación del paisaje de

este lugar a lo largo de la historia, dificulta la identificación de caminos antiguos<sup>7</sup>.

3.6 - Identificar los centros de recepción de mineral procedente del Cerro de los Almadenes. Aún no se ha localizado ningún lingote que aporte información sobre las zona de aprovechamiento. Sin embargo, los diversos análisis metalográficos pueden proporcionar los datos necesarios que coloquen al Cerro de los Almadenes como un gran foco de producción de mineral de cobre en el centro peninsular.

#### **4. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS ARQUEOLÓGICOS DESDE EL 2010**

El proyecto del Cerro de los Almadenes desde sus inicios ha puesto toda su atención en lograr un objetivo real y concreto materializado en la creación de una zona arqueológica para lo que se apoyó en la Ley de Patrimonio Cultural de Castilla y León, (Ley 12/2002, de 11 de julio)<sup>8</sup>. En base a estos preceptos el equipo directivo de la SEHA ejecutó un plan estratégico para el yacimiento de Otero de Herreros en el que tuvieran cabida, en líneas generales, la investigación, la protección y la

<sup>7</sup> J. SALAS, P. SAN CLEMENTE, E. SEBASTIAN, (2012).

<sup>8</sup> Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León ([http://noticias.juridicas.com/base\\_datos/CCAA/cl-112-2002.html](http://noticias.juridicas.com/base_datos/CCAA/cl-112-2002.html)) (junio 2015).

divulgación. El punto de partida del proyecto, como se ha visto, estuvo centrado en los trabajos arqueológicos de excavación en el epicentro del yacimiento, el Cerro de los Almadenes, y en la prospección de sus inmediaciones. Estas actividades contaron con la pertinente autorización de la Junta de Castilla y León, del propietario del terreno y con el amparo de las subvenciones procedentes de la misma entidad, el Ayuntamiento del municipio y la Asociación de Vecinos de Otero de Herreros. Como se ha visto, también se desarrolló una labor de documentación histórica referente a la explotación de cobre de Otero de Herreros. La labor documental ha sido posteriormente relacionada con los hallazgos encontrados durante las excavaciones desarrolladas estos años. El incremento de

patrocinadores públicos y privados, siempre contando con los anteriormente mencionados, fomentaron la ampliación de nuevos campos de estudio como la prospección geofísica (en el año 2011) y los análisis de materiales (antracológicos, palinológicos, de escorias, termoluminiscencia, etc.) que permitieran la adquisición de conocimientos y enfoques científicos sobre el yacimiento arqueológico-minero en estudio.

Los hallazgos materiales, han sido tratados según la metodología arqueológica, y conservados y/o restaurados según las características naturales e importancia documental de los mismos, siempre priorizando la conservación en todos los ámbitos.

Una parte fundamental del proyecto ha sido la difusión y divulgación de los resultados obtenidos.



Fig. 1: Trabajos arqueológicos durante la campaña de 2014.

Estos objetivos se han desarrollado por diversas vías: publicaciones, comunicaciones, asistencia a congresos y visitas de especialistas, medios de comunicación, autoridades locales y autonómicas, y jornadas de puertas abiertas. Además se ha intentado contar con distintos perfiles profesionales que contribuyeran a la comprensión de las diversas cuestiones planteadas. A su vez el número de estudiantes universitarios voluntarios o en prácticas ha ido en aumento en cada campaña.

Tras 5 años de investigaciones en diversas líneas de actuación ha sido posible establecer paralelos y documentar científicamente las evidencias arqueológicas encontradas. No obstante, los análisis comparativos se están extendiendo a ámbitos europeos.

Todos los trabajos expuestos continúan desarrollándose consiguiendo una visión más amplia y completa del proyecto, así como conocer en profundidad los sitios arqueológicos adyacentes buscando indicios que se puedan relacionar con el Cerro de los Almadenes.

## 5. RESULTADOS Y FASES DE OCUPACIÓN EN EL CERRO DE LOS ALMADENES

Las evidencias materiales que han revelado las sucesivas campañas arqueológicas muestran un complejo de envergadura que alberga todos los pasos de la transformación del metal de cobre con diferentes momentos de ocupación.

### 5.1 FASE PRERROMANA SECTOR I

En la década de los años 70 en la ladera Norte se instaló una planta de machaqueo de escoria que modificó la estructura del cerro. Esta explotación así como las numerosas extracciones de escoria para la construcción del pueblo (carreteras, casas...) terminaron por configurar un corte vertical que secciona el cerro por su lado norte. En el corte resultante se podían apreciar, a simple vista, restos arqueológicos como carbones, madera quemada y estructuras.

En el año 2010 la SEHA inició labores de limpieza y excavación en esta zona, un gran frente de 16 m, continuando los trabajos hasta el año 2012. A raíz de estos trabajos se encontró una atarjea ubicada directamente sobre la roca madre, es decir, muy por debajo de otras estructuras (hornos) que se encontraban también en el perfil. Esta atarjea, con una anchura de 30 cm, está realizada con piedras calizas y areniscas unidas con argamasa y posteriormente recubierta con arcilla. Ese mismo año se hizo un análisis por termoluminiscencia de una cerámica encontrada en el interior de la atarjea, fechándose en el 628 a.C. $\pm$ 148<sup>9</sup>, es decir en un momento del Hierro I.

Asociados a esta estructura aparecieron restos cerámicos muy fragmentados que pertenecen a vasijas de almacenamiento y cocina común. Es destacable la presencia de fragmentos

<sup>9</sup> El laboratorio de Datación Radioquímica de la UAM realizó este análisis con un resultado de 2573 $\pm$ 148 BP.

de cerámica a mano de cocción reductora y cerámicas de pastas claras de tradición indígena decoradas con frisos pintados en colores y círculos concéntricos. En la prospección llevada a cabo por la empresa STRATO en 2004 también se hace alusión a la recuperación de “varios fragmentos de cerámica pintada, de cocción oxidante a torno y pintada a bandas rosas”.<sup>10</sup> Sin embargo, a la vez, aparecen restos de *Terra Sigillata Gallica e Hispánica*, y más raramente *Itálica*.

La heterogeneidad de materiales se debe probablemente tanto a la morfología en ladera del yacimiento, en el que el efecto gravitacional es un factor a valorar, como a su uso prolongado en el tiempo. De hecho la continuidad de la explotación metalúrgica destruye los vestigios anteriores, dificultando la comprensión de las labores de cada ocupación, hecho común en numerosos yacimientos de la península. Así parece haber ocurrido en el Cerro de los Almadenes, donde la aparición de materiales hacía sospechar<sup>11</sup> un aprovechamiento del metal por poblaciones indígenas, extremo confirmado por la datación por termoluminiscencia.

## 5.2. FASE ROMANA

### 5.2.1 SECTOR III: ESPACIO OCUPACIONAL

Las excavaciones realizadas en la ladera Sureste del Cerro de los Almadenes estuvieron determinadas por los resultados obtenidos en la prospección geofísica, y por la existencia visible de muros compuestos por sillares de caliza, expuestos al aire tras la extracción masiva de material en el s. XX. Tras dos años consecutivos de excavaciones, en 2012 y 2013, se documentó la existencia de dos estancias ocupacionales separadas por un muro y dos peldaños de caliza. El muro estaba compuesto de sillares calizos con mampuesto en hiladas, con una anchura de 90-100 cm, y recubierto de estucos de yeso. El material de derrumbe evidenció la existencia de varias tonalidades de color (negro, blanco y rojo) aunque la coloración predominante era grisácea, junto con molduras. Los elementos de sujeción del estucado al muro se realizaban con un entramado de cañas vegetales, cuyas incisiones eran perceptibles en su cara interior, y clavos de cabeza cuadrada. Los adheridos al muro no fueron descubiertos por motivos de conservación para evitar la reacción con el oxígeno ambiental y la consiguiente pérdida de la coloración.

Las evidencias materiales halladas en una de las estancias motivaron la identificación de la misma con una *cella vinaria* de época roma-

<sup>10</sup> Esta documentación se incluyó en el Inventario de Yacimientos de Castilla y León.

<sup>11</sup> A. DÍEZ HERRERO Y J.F. MARTÍN DUQUE (2006): 389. Refiriéndose al Cerro de los Almadenes: “... es probable que se establecieran explotaciones celtibéricas (*vacceas*, *arévacas* o *vetonas*) previas, como se ha descrito en otros centros mineros prerromanos peninsulares...”

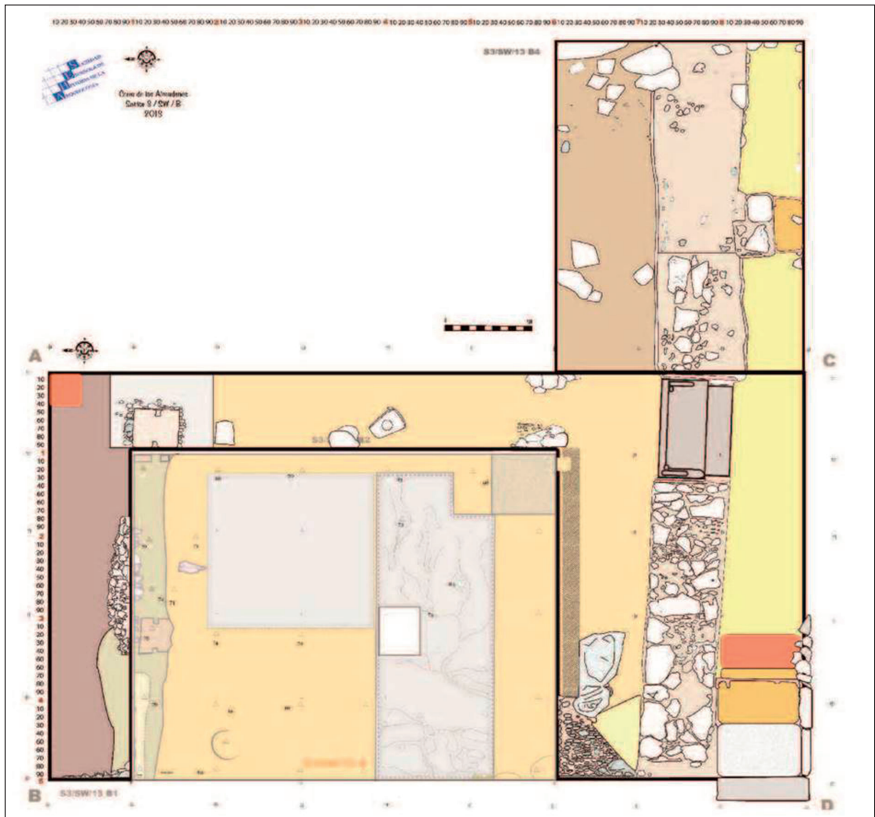


Fig. 2: Espacio ocupacional.

na<sup>12</sup>, en base a varios aspectos. Por un lado, el hallazgo de cuatro vasos de caliza, que fueron definidos: dos de ellos como pies de prensa y, otros dos como contrapesos de *torcularia*<sup>13</sup>, todos ellos insertos en el suelo y alineados perfectamente, según la tipología de las prensas de doble *praelum*.<sup>14</sup>

<sup>12</sup> J. SALAS ÁLVAREZ *et al.* (2014): 167-173. E. SEBASTIÁN REQUES, *et al.* (2014).

<sup>13</sup> Que presentan dos rebajes laterales correspondientes a la tipología 10 de J. P. Brun (2003).

<sup>14</sup> Véanse los paralelos citados por Y. PEÑA CERVANTES (2010) de São Cucufate (Portugal) y la

Por otro lado, dos *dolium* encontrados en la misma estancia, casi completamente conservados, posiblemente utilizados como contenedores cerámicos para el almacenamiento o la fermentación del vino<sup>15</sup>.

La cronología romana de las estancias fue determinada además por el material cerámico hallado como: un cuenco de *Terra Sigillata Itálica*, platos de *Terra Sigillata Hispánica*, fragmentos de paredes finas, cerá-

Villa de las Musas o Funes (Navarra).

<sup>15</sup> Y. PEÑA CERVANTES (2010): 85.



mica común romana o fragmentos pertenecientes a varias ánforas. El dato fue confirmado por el análisis de un fragmento de *dolium* por termoluminiscencia<sup>16</sup> que aportó una cronología del 53 a.C. ( $\pm 130$ ).

Actualmente está en proceso el análisis de racimos de un fragmento de la base de un *dolium* que indicará su contenido y la confirmación del supuesto planteado.

Las excavaciones arqueológicas en este sector se han detenido momentáneamente hasta la redacción de un plan de intervención que garantice la correcta conservación de los estucos y del material cerámico allí enterrado, al tiempo que conseguir los medios y materiales necesarios para llevarlo a cabo. De la misma manera, es imprescindible esperar a los resultados de los análisis de racimos, realizar otros de diversa índole e investigar más a fondo las evidencias encontradas, para establecer con seguridad la hipótesis planteada de la existencia de una *cella vinaria* en el sector III del Cerro de los Almadenes.

### 5.2.2. SECTOR I: HORNOS ROMANOS

Como se ha señalado anteriormente, el Sector I es un corte vertical de 16 m de anchura que se limpió y excavó entre los años 2010 y 2012. Fruto de estos trabajos se pudieron distinguir varias estructuras que se han definido como tres hornos asociados a la transforma-

ción del mineral<sup>17</sup>. Estos hornos, muy arrasados, presentaban características diferentes.

Por un lado en la zona Este del corte se identificó lo que podría ser un horno de tostación que había perdido por completo la zona superior. Aún así, en él se distinguieron adobes puestos de manera regular con una fina capa blanquecina que parecía caolín. En el horno había restos de carbón y madera que se usaron para hacer un análisis antracológico. El resultado mostró que el combustible era, casi exclusivamente, pino silvestre, especie que en la actualidad no está representada en los alrededores del yacimiento.

En la zona central se encontró otra estructura que se asociaba con un horno de fundición en el que se encontraron “distintas capas de mineral, combustible y fundentes (...) como alguna caliza”<sup>18</sup>. La solera de este horno estaba inclinada siguiendo la ladera.

Por último en la zona Oeste se pudo distinguir un horno de reverbero con una cámara de combustión aislada del espacio de fundición en la que se observaban cenizas y escorias.

Asociados a estas estructuras se recogieron abundantes restos de camisas de horno y otros materiales relacionados con los mismos. Con respecto al material arqueológico, apareció rodado y muy fragmentado, pudiendo reconocerse *sigillatas* gálicas, hispánicas e *itálicas* que llevarían la cronología hasta los s. III y IV d. C.<sup>19</sup>

<sup>16</sup> Realizado por el laboratorio de Datación y Radioquímica. Universidad Autónoma de Madrid.

<sup>17</sup> M. AYARZAGÜENA SANZ *et al.* (2012): 123-130.

<sup>18</sup> M. AYARZAGÜENA SANZ *et al.* (2012): art. cit.

<sup>19</sup> J. SALAS ÁLVAREZ (2014): 165.

### 5.2.3. SECTOR II-A

En este lugar próximo al sector I se viene trabajando desde el año 2012. Al finalizar la campaña del año 2014 se constató un gran recinto al aire libre, en el que se había producido el almacenaje y la transformación del mineral extraído de la mina. Este recinto se encontraba delimitado por un gran muro perimetral, en sentido N-S (del que se han excavado 12m), con una serie de pequeños contrafuertes al interior. También se documentó un pavimento de cuarzozos blancos al exterior, en relación con la pendiente de la ladera, cuya función era la protección del muro de las escorrentías de agua.

Todas las construcciones estaban realizadas mediante mampuestos perfectamente escuadrados en su cara exterior. Se documentaron también diversas estructuras que parecen compartimentar el espacio interior de este gran recinto, dejando igualmente espacios al aire libre.

Aquí se desarrollarían labores de lavado previo del mineral, transformación (hornos de tostación-fundición) y almacenaje.

Paralelos de este tipo de complejos los encontramos en La Loba (Córdoba), El Gorguel (Cartagena) y en Valderrepisa (Ciudad Real), todos ellos del s. I a.C. La cronología de los mismos es anterior al Cerro de los Almadenes, que aún está por determinar debido a la escasez de materiales cerámicos hallados hasta el momento en este sector.

Dentro de este complejo, se distinguieron claramente dos fases constructivas diferenciadas, habiendo indicios de una tercera, que se pretende confirmar en sucesivas campañas. Estas dos fases, a juzgar por los materiales encontrados, pertenecen a época romana. La primera fase estaría representada por la existencia de un pavimento de grandes lascas de caliza, dos muros realizados con "galápagos" y/o paredes de hornos, y la zanja/atarjea



Fig. 3: Sector II-A tras su excavación, campaña 2014.

o canalización, excavada en la roca, y recubierta a ambos lados con un *opus*. Lo primero que llama la atención sobre esta fase es el carácter de impermeabilización que se le da a todo el conjunto, lo que podría ser indicio de un posible uso como zona de machaqueo y de lavado de material, a juzgar por los restos de azurita encontrados, es decir, de tratamiento previo a la fundición.

Con esta zona de tratamiento mineral, habría que poner en relación la zanja o canal de desagüe que está excavado en la roca, al aire libre, y que se encuentra recubierto con un *opus caementicium*. Es cierto que, justo en el punto donde la canalización pasa por debajo del muro perimetral y al exterior del mismo, los constructores procuraron dar una mayor consistencia al canal cubriéndolo con grandes lajas de granito que lo convierten en una atarjea, seguramente para evitar que el flujo de agua acabase por arruinar el muro perimetral.

Canalizaciones asociadas a un pavimento de lajas se han documentado en el yacimiento de El Gorguel (Cartagena) y Valderrepisa (Ciudad Real)<sup>20</sup>. Señalar que los ejemplos anteriores son de época romana repu-

blicana como también el que se ha documentado en el yacimiento de Riotinto,<sup>21</sup> donde los muros realizados con “galápagos” (restos de hornos y lingoteras volteadas) delimitan el canal de desagüe.

Es muy llamativa su fábrica, ya que nos da una muestra de la ingeniería hidráulica desarrollada en este espacio productivo. Quedaría para futuras campañas buscar su origen y su salida hacia un estanque o *piscinae*, que se hallaría, al exterior del recinto, evidenciado por el descubrimiento de un posible suelo, también realizado en *opus caementicium*, al NE del sector.

Dentro del mismo periodo cronológico, aunque sin poder concretar más, se realizó la segunda fase constructiva detectada hasta el momento por un muro trazado en sentido E-O, que recorre toda la ladera hasta el Sector II-B, a modo de cerramiento de un nuevo espacio. Este muro se superpone al pavimento de lajas, y habría que relacionarlo con la reforma del muro perimetral que ya se documentó en el año 2013. Ambos muros, que son perpendiculares, están trabados siendo en esta intersección donde se localiza la atarjea. El resto de los muros y contrafuertes, que a su vez son perpendiculares al muro perimetral, apoyan sobre él, es decir, no han sido construidos en un mismo periodo.

En cuanto al material arqueológico hallado, las excavaciones del 2013 y 2014 documentaron la presencia de varios *ases* de diferentes cecas (*Celsa*, *Bilbilis* y *Ercavica*), todas ellas del pe-

<sup>20</sup> C. GARCÍA BUENO y M. FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ (1993): 28 y 29. “... En una de estas habitaciones se puso al descubierto un pavimento de lajas de pizarra y una conducción de piedra, orientada en dirección al Sector B. Junto a ellos se disponen seis recintos rectangulares, muy estrechos y alargados (5 x 1 m aproximadamente), fechados, por una moneda de Titiakos, en el siglo I a.C. Su funcionalidad no queda muy clara, (...). No obstante, la presencia de una tubería y de escorias de fundición en la puerta de uno de ellos podría indicar que son compartimentos de un lavadero”.

<sup>21</sup> J.A. PÉREZ MACÍAS y A. DELGADO DOMÍNGUEZ (2013).

río de Augusto, que corroboran la cronología inicialmente otorgada por Claude Domergue al yacimiento<sup>22</sup>.

En el año 2014, apareció una lingotera entera, en perfecto estado de conservación, que es representativa del Tipo I de Domergue y a la que denomina “*de flans plats, tronconiques*”<sup>23</sup> con amplia difusión por todo el mediterráneo occidental, y que tiene una cronología entre los años 10 y el 70/75 d.C.<sup>24</sup>. Esta cronología, se podría relacionar con los materiales que recogió en el Cerro de los Almadenes en 1973 y que también se ubican en el cambio de era. Reseñar también la ausencia, hasta el momento, de materiales africanos.

### 5.3. TARDOANTIGUO

#### 5.3.1 SECTOR II-B

Este sector se ha excavado en las campañas 2013 y 2014, poniendo de manifiesto su vinculación con el sector II-A, junto al que configura un claro espacio dedicado a la transformación del mineral.

En este área se halló una zona dedicada a la reducción de cobre, con una batería de cinco hornos que se encontraban dentro de un espacio delimitado por tres muros. Estos muestran parcheados y reparaciones (en muchos casos realizadas con calcitas) lo que parece indicar un uso continuado de esta estancia. Esta idea de perduración de la ocupación pareció

confirmarse con la aparición de una atarjea realizada en granito durante la campaña de 2014. Esta atarjea estaba rota por el muro Norte, inicialmente identificado como una estructura perimetral. Al otro lado de éste y en evidente relación con la atarjea había una curiosa estructura de grandes piedras de granito unidas con argamasa. Esta construcción cuadrangular presenta un hundimiento en la zona central creando un pequeño espacio de 4 cm de profundidad que se ha interpretado como una pileta o un registro. Esta “pileta” estaba cuidadosamente enlucida y no se ha localizado desagüe alguno asociado. El muro Norte, en la zona en que rompe la atarjea, presenta una reparación que hace pensar que en un primer momento de actividad el muro tenía un vano por el que la atarjea desagüaba en la “pileta”. El conjunto posteriormente fue amortiguado, cerrando el vano.

El uso continuado se aprecia también en el muro Sur con un recrecido posterior más ancho, aunque de factura muy similar al anterior: piedras de granito unidas con argamasa.

Con respecto a los hornos, aparece un conjunto de cinco estructuras de tendencia circular excavadas en el skarn. Tienen una base de piedras de granito cubiertas con arcilla y recrecidas con adobes. La cubierta no se conserva en ningún caso pero es muy posible que tuvieran chimenea. Su pequeño tamaño, en torno a 70 cm de diámetro exterior y unos 30 cm de diámetro interior lleva a pensar que se trata de hornos de refinado del mineral. Este tipo de estructuras eran de carácter permanente, aunque necesitaban reparaciones tras cada uso. Paralelos

<sup>22</sup> C. DOMERGUE (1979): 116-152.

<sup>23</sup> C. DOMERGUE (1990): 285.

<sup>24</sup> C. DOMERGUE (1990): 286.

de baterías de hornos en la península se pueden rastrear desde época celtibérica<sup>25</sup>, siendo más comunes en época romana: El Gorguel en Cartagena<sup>26</sup>, La Gargantilla en Pozoblanco y Doña Rama en Belmez<sup>27</sup>.

Entre los hornos aparecen unos pequeños muretes construidos con calcita cuya finalidad no se puede precisar. Podrían estar delimitando el espacio entre los muros o bien servir como apoyo a las cargas de leña o a los instrumentos necesarios para la puesta en marcha de los hornos como los fuelles.

El material recogido en este sector es muy escaso, con presencia de cerámica común, cerámica de paredes finas y *terra sigillata*, que en muchos casos ha perdido el engobe. Cabe destacar el hallazgo de una *sigillata* con el *sigillum CVIBI*, que corresponde al nombre *C·VIBI* que aparece en el taller Altoimperial de la Oficina *Aretina* de *C Vibienus*<sup>28</sup>. También es reseñable la aparición de una cerámica gris de buena factura y estampillada que se identifica como visigoda<sup>29</sup>. Otra pieza curiosa es un astrágalo verdoso debido a la cuprificación que tiene inciso un "IV" y que podría ser una taba para jugar al *Tali*, juego muy popular en época romana.

La relación de este sector con el II-A es indudable aunque aún no está excavado el punto de unión. En cuanto a la interpretación cronológica, en el sector

II-A las fechas están en torno al periodo altoimperial, como confirman las monedas, mientras que en este sector II-B las dataciones por termoluminiscencia de las paredes del horno nos llevan en torno a finales del s. V y s. VI d.C.<sup>30</sup>, siendo esta fecha la del último encendido de los hornos. La desigual datación de ambos sectores incide en la idea de que es un espacio que se ha utilizado durante un periodo dilatado.

Es llamativo que a pesar de la crisis del s. III, en la que desaparecen muchas de las minas asociadas a los distritos mineros, y con ellas el trabajo de extracción del mineral, en el Cerro de los Almadenes se esté produciendo activamente. De hecho, la continuidad de los trabajos se alarga hasta el s. VI. Algunas investigaciones recientes en zonas tan alejadas como Totana muestran ejemplos de laboreo minero datados en torno a mediados del s. IV y s. V<sup>31</sup> y en Mazarrón, en el Coto Fortuna hasta el s. VI d.C.<sup>32</sup>

El cobre sigue siendo un mineral de gran uso no solo útil para la acuñación de moneda, sino imprescindible para la elaboración de objetos cotidianos. Aún cuando las grandes rutas comerciales se resintieran, el comercio pudo hacerse a nivel más local. Son numerosos los yacimientos

<sup>25</sup> J.M. FABRE *et al.* (2012): 57-58.

<sup>26</sup> J.A. ANTOLINOS MARÍN (2012): 71.

<sup>27</sup> J. GARCÍA ROMERO (2003): 204.

<sup>28</sup> A. OXE y H. COMFORT (1968): 2295.

<sup>29</sup> J. F. BLANCO Y GARCÍA, (2003): 154 y 159.

<sup>30</sup> En este sector II-B se han hecho dos dataciones por termoluminiscencia, en ambos casos con arcilla rubefactada recogida del interior de los hornos. El primer análisis corresponde al año 2013 y dio como resultado 529±86 d.C. En 2014 esta datación se corroboró con un resultado de 495±93 d.C., ambas realizadas en la Facultad de Ciencias de la UAM.

<sup>31</sup> J. BELLÓN AGUILERA (2013): 23 y 24.

<sup>32</sup> C. DOMERGUE (1987).



Fig. 4: Sector II-B, tras su excavación, campaña 2014.

tardoantigüos, e incluso visigodos, en el entorno segoviano y madrileño, en los que se han encontrado restos de metalúrgicos<sup>33y34</sup>. Estos muy bien pudieron ser los receptores del cobre obtenido en el Cerro de los Almadenes.

## 6. CONCLUSIONES

En general se puede concluir que durante la época romana y tardoantigua hay una explotación minero-metalúrgica creada ex-profeso para la extracción, manipulación, tratamiento y ob-

tención de mineral. La longitud de los muros que se aprecia en la prospección geofísica<sup>35</sup> y la existencia de un gran muro perimetral que delimita y ordena el espacio, parecen demostrarlo. La realización de un complejo de estas características implica por un lado un control formal del territorio, así como la capacidad de planificación y construcción del recinto. También supone que la explotación y la producción debieron ser rentables y contar con una red de comunicaciones que permitiera la salida y la distribución del mineral.

La presencia de centros mineros de entidad en la península está en general asociada a zonas tradicionalmente conocidas como centros mineros, sobre todo en los distritos mine-

<sup>33</sup> VVAA. (2010): En el yacimiento de la Navalahija se ha documentado un horno para la reducción de hierro.

<sup>34</sup> L.F. MAZADIEGO MARTÍNEZ y O. PUCHE RIART (1999): 259. En este artículo se recogen varias referencias sobre la mina de Colmenarejo, en la vertiente Sur de la Sierra de Guadarrama, que fue explotada en época romana y abandonada en torno al s. V d.C.

<sup>35</sup> O. LÓPEZ JIMÉNEZ, O. y URIBELARREA DEL VAL, D. (2011)

ros de Sierra Morena, Cartagena o el área Noroeste. Sin embargo, resulta sorprendente la falta de referencias antiguas a este yacimiento que debió ser explotado de forma intensa, principalmente entre los s. I a. C y el s. I d. C. No parece descabellado pensar que la explotación de estas minas estuviera ligada a la ciudad de Segovia, configurándose el Cerro de los Almadenes como un distrito minero que reorganizara el mineral de cobre de las minas del Guadarrama.<sup>36</sup> También es llamativo que en torno al s. II las actividades mineras en la Península Ibérica sufran una reducción, hasta llegar al s. IV en que la actividad minera es testimonial. Sin embargo en el Cerro de los Almadenes la producción continúa hasta el s. VI.

Las monedas aparecidas podrían estar aportando indicios tanto de la presencia militar para la seguridad de la mina y su gestión, como de los circuitos y rutas comerciales. Estos Ases, mayoritariamente, proceden de cecas del Valle del Ebro, que en época de Augusto tuvieron una amplia producción. Su origen podría estar poniendo de manifiesto bien la procedencia de algunos de los pobladores del lugar, o bien las vías de comercio hacia las que saldría el metal procedente de la mina. La comparación con los datos obtenidos en otros yacimientos cercanos podría aportar

nuevos resultados. Por otro lado, la presencia de cerámicas comunes de tradición indígena parecen indicar la existencia de un mercado cerrado para cubrir las necesidades de los mineros y habitantes del lugar tal y como ocurre en Sierra Morena<sup>37</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALIÓ, J., (1902): *Bosquejo geológico-minero de las minas de cobre sitas en los términos de El Espinar y Otero de los Herreros en la provincia de Segovia*, Hijos de M.G. Hernández, Madrid.
- ANTOLINOS MARÍN, J.A. (2012): “Centros de producción y administración en el territorio minero de Carthago Nova. A propósito de los hallazgos documentados en El Gorguel (Sierra de Cartagena)” *Minería y metalurgia antiguas. Visiones y revisiones*. (A. Orejas y C. Rico eds.).
- APARICIO CALATRAVA, J. (1797): *Mapas generales. Otero de Herreros, antiguamente de los Ferreros, lugar de Realengo, tierra y obispado de Segobia*, Biblioteca Nacional de España, signatura MSS/ (H.293R).
- ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L. (2010): *Minería y metalurgia en el sur de la Península Ibérica: Sierra Morena oriental*. BAR International Series, 2121. Oxford.
- ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L. (2005): “Fuentes para el conocimiento de la minería y metalurgia romana en el alto Guadalquivir”, *Arqueología y territorio* n° 2, pp. 81- 108.

<sup>36</sup> J. SANTOS YANGUAS y S. MARTÍNEZ CABALLERO (2014): “Es muy probable la creación en Los Almadenes (Otero de Herreros, Segovia) ya desde los años 90 a.C. de un distrito minero (metalla), para la explotación de las minas de cobre de Guadarrama.”

<sup>37</sup> C. GARCIA BUENO y M. FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ (1993): 36. “Pesé a que el acceso a los recónditos y aislados enclaves mineros dio lugar a “una estructura de mercado cerrado”, lo cierto es que era preciso enviar todo tipo de suministros para abastecer a los contingentes de trabajadores que vivían en ellos. El hallazgo de monedas y cerámicas itálicas (ánforas) demuestra esta penetración comercial hasta Sierra Morena y su integración en los mencionados canales comerciales”.

- AYARZAGÜENA SANZ, M.; RAMOS SANCHEZ, F.; y VALIENTE CÁNOVAS, S. (2012) "Hornos de cobre en la metalúrgica romana en Otero de Herreros (Segovia)", *VII Congreso Internacional sobre minería y metalurgia históricas en el Sudoeste Europeo*. Utrillas, Teruel, 11 – 13, mayo del 2012, pp. 123-130.
- AYARZAGÜENA SANZ, M.; RAMOS, F.; LÓPEZ CIUDAD, F.; SALAS ÁLVAREZ, J.; SAN CLEMENTE GEIJO, P., SEBASTIÁN REQUES, E., y VALIENTE CÁNOVAS, S. (2012): "Análisis de las estructuras del Cerro de los Almadenes en Otero de Herreros (Segovia) a partir de la prospección geofísica realizada en 2011 y los datos obtenidos por las prospecciones arqueológicas", *La minería sostenible: el patrimonio de hoy y del mañana*. (Mata Perelló, J.M. y Palacios Ubach, S. eds.). Actas del XIII Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero, Manresa, pp. 153-162.
- BELLÓN AGUILERA, J. (2013): "La minería bajoimperial (siglos IV-V d.C.) en Totana, Murcia", *De Re Metallica*, 21, 2013 pp. 15-24.
- BLANCO GARCIA, J.F. (2003): "Cerámica histórica en la provincia de Segovia. I del Neolítico a época visigoda. V Milenio-711 d.C.", *Trabajos de Arqueología Hispánica 1. Segovia*.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J.M<sup>a</sup>. (1988): "La Loba. Mina y almacenes de finales de la República romana (120-80 a. C.) en Fuenteovejuna (Córdoba)", *Historia* 16 n° 146, pp. 118-128.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J.M<sup>a</sup>; DOMERGUE, C. y SILLIÈRES, P. (2002): "La Loba (Fuenteovejuna, province de Cordove, Espagne)", *La mine et le village minier antiques*. Bordeaux.
- BRUN, J.P. (2003): *Le vin et l'huile dans la Méditerranée antique. Viticulture, oléiculture et procédés de fabrication*. Paris.
- CORTÁZAR Y LARRUBIA, D., (1891): *Descripción física y geológica de la Provincia de Segovia*, Imprenta de Manuel Tello, Madrid.
- DÍEZ HERRERO, A. Y MARTÍN DUQUE, J. F. (2006): *Las raíces del paisaje. Condicionantes geológicos de la Provincia de Segovia*, Valladolid.
- DOMERGUE, C. (1990): *Les mines de la Péninsula Ibérica dans l'antiquité Romaine*. Collection de l'Ecole Francaise de Roma (127). Roma.
- DOMERGUE, C. (1987): *Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Péninsule Ibérique*. Madrid.
- DOMERGUE, C. (1979): "Le gisement de cuivre d' Otero de los Herreros (Segovie) et son exploitation à l'époque romaine". *A le mémoire d' Antonio Garcia y Bellido. Revista de la Universidad Complutense* n° 18. Madrid.
- FABRE, J.M; POLO, C; RICO, C.; VILLAGORDO, C.; COUSTURES, M.P. (2012): "Minería y siderurgia antigua en Sierra Menera (Teruel- Guadalajara). Nuevos avances de la explotación del hierro en época antigua (s. II a.c. – II d.c.)", *Minería y metalurgia antiguas. Visiones y revisiones*. (Orejas, A. y Rico, C., Coords.).
- FERNÁNDEZ TROYANO, L. (2015): *Los pasos históricos de la Sierra del Guadarrama*. La Librería. Madrid.
- GARCIA BELLIDO, P. y BLÁZQUEZ, C. (2001): *Diccionario de cecas de los Pueblos Hispánicos, Vol. I y II*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- GARCIA BUENO, C. y FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, M. (1993): "La minería romana de época republicana en Sierra Morena: el poblado de Valde- rrepisa (Fuencaliente, Ciudad Real)", *Melanges de la Casa de Velázquez* XXIX (1), pp. 25-41.
- GARCÍA ROMERO, J. (2003): "Hornos de fundición y fusión empleados en la metalurgia romana en la provincia de Córdoba", *Habis* 34, pp. 201- 212.
- LÓPEZ JIMÉNEZ, O. y URIBELARREA DEL VAL, D. (2011): *Memoria de resultados de la prospección geofísica para la documentación del yacimiento del "Cerro*



- de los Almadenes" (Otero de Herreros, Segovia), Empresa Gypsia S.L., Madrid.
- MAZADIEGO MARTÍNEZ, L.F. Y PUCHE RIART, O. (1999): "Las minas de Colmenarejo" en *Actas del Simposio sobre Patrimonio Geológico y Minero. IV Sesión Científica de la S.E.D.P.G.Y.M.*
- OXÉ, A. y COMFORT, H. (1968): *Corpus Vasorum Arretinorum. A Catalogue of the Signatures, Shapes and Chronologie of Italian Sigillata.* Alemania: Rudolf Habelt Verlag GMBH.
- PEÑA CERVANTES, Y., (2010): *Torcularia. La producción de vino y aceite en Hispania.* 2 vol. Institut Català d'Arqueologia Clàssica. Tarragona.
- PÉREZ MACIAS, J.A. (2002): "Metallica y Territoria en el Oeste de la Baetica", *Habis* 33, pp. 407-431.
- PÉREZ MACÍAS, J.A. y DELGADO DOMÍNGUEZ, A. (2013): "Paisaje y territorio de Riotinto en Época Romana", *Paisajes mineros antiguos en la Península Ibérica. Investigaciones recientes y nuevas líneas de trabajo.* (Zarzalejos, M.; Hevia, P. y Mansilla, L. Coords.), Madrid, pp. 31-67.
- PLÁCIDO, D. (2008): *Las provincias hispanas durante el Alto Imperio Romano.* Istmo.
- ROLDÁN HERVÁS, J.M. y CABALLERO CASADO, C. (2014): "Estudio de las vías romanas a partir del Itinerario De Antonino, el Anónimo de Ravena y los Vasos de Vicarello", *El Nuevo Milenario*, N° 17, agosto 2014.
- ROVIRA LLORENS, S. y RENZI, M. (2011): "Las operaciones pirometalúrgicas y sus subproductos", *Manual de arqueometalurgia*, (Montero Ruiz, I., coord.).
- SALAS ALVAREZ, J.; SAN CLEMENTE GEIJO, M<sup>a</sup> P.; SEBASTIAN REQUES, E. (2012): "Arqueología del paisaje minero del Cerro de los Almadenes (Otero de los Herreros, Segovia): Evolución y Transformación" *VII Congreso Internacional sobre minería y metalurgia históricas en el Sudoeste Europeo*, Utrillas, Teruel, 11 – 13, mayo del 2012, pp. 107-120.
- SALAS ÁLVAREZ, J.; AYARZAGÜENA SANZ, M.; LÓPEZ CIDAD, J. F.; RAMOS SÁNCHEZ, F.; SAN CLEMENTE GEIJO, P.; SEBASTIÁN REQUES, E.; VALIENTE CÁNOVAS, S.; DEL VALLE, M., (2014): "El poblado minero-metalúrgico de El Cerro de los Almadenes (Otero de Herreros, Segovia)", *Revista Onoba*, N° 02, pp. 149-178.
- SANTIAGO PARDO, J. y MARTÍNEZ CABALLERO, S. (2010): "La ciudad de Segovia y su territorio", *Segovia Romana II. Gentes y territorios*, (Martínez Caballero, S.; Santiago Pardo, J. y Zamora Canellada, A., eds.), pp.143-181. Caja Segovia.
- SANTOS YANGUAS, J. – MARTÍNEZ CABALLERO, S. (2014): "Modelos de urbanización en época republicana en la Celtiberia de arévacos y pelendones", [en] *Hoc quoque laboris pare-mium. Studi in onore di Gino Bandelli*, Trieste, pp. 457-476
- SEBASTIÁN REQUES, E., RAMOS, F., LÓPEZ CIDAD, F., SALAS ÁLVAREZ, J., SAN CLEMENTE GEIJO, P., VALIENTE CÁNOVAS, S. y AYARZAGÜENA SANZ, M. (2014): "La explotación del cobre en el Cerro de Los Almadenes" en *Segovia Histórica.* Junta de Castilla y León. Segovia.
- VV.AA. (2010): "Reconstruyendo el pasado, 1999-2009", *Intervenciones Arqueológicas en Colmenar Viejo*, Ayuntamiento de Colmenar Viejo, Madrid.
- Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León ([http://noticias.juridicas.com/base\\_datos/CCAA/cl-112-2002.html](http://noticias.juridicas.com/base_datos/CCAA/cl-112-2002.html)).