

EL PATRIMONIO MINERO DE OTERO DE HERREROS (SEGOVIA)

Gonzalo Lozano Otero y Octavio Puche Riart

ETSI Minas, Universidad Politécnica de Madrid, Ríos Rosas 21, 28003 Madrid.
g.lozano@alumnos.upm.es; octavio.puche@upm.es

RESUMEN

La importancia histórica de la minería de Otero de Herreros (Segovia) es evidente desde su nombre, procedente del topónimo latino Ferreros, pasando por su gran cantidad de minas de distintos momentos históricos. Destacan los trabajos romanos y, con probabilidad árabes, del Cerro de los Almadenes, los cuales deben ser estudiados y documentados por su presumible interés, dado el volumen de sus escoriales. Se explotó fundamentalmente cobre en esta zona, pero es posible que hubiera, al menos en época medieval, minas de hierro. Estas minas proceden de un skarn temprano de alta temperatura y otro posterior más complejo, así como de rellenos filonianos posteriores. En tiempos más recientes se explotó fundamentalmente Sn-W, elemento este último de importancia estratégica en los años de la II Guerra Mundial. También hay que añadir la extracción de rocas de construcción (granitos y caliza), cal, arcillas y feldespato, principalmente en los siglos XIX y XX, aunque su laboreo es muy antiguo. En la actualidad sólo se explotan esmectitas. Dada la importancia minera del municipio y en concreto por los restos arqueológicos del entorno del Cerro de los Almadenes, se hace necesaria su investigación, con el fin inmediato de hacer una propuesta argumentada de una figura jurídica que otorgue al yacimiento el mayor grado de nivel de protección, así como su divulgación mediante la puesta en marcha de un centro de interpretación.

PALABRAS CLAVE: Segovia, Otero de Herreros, Cerro de los Almadenes, Minería histórica, skarn, cobre-hierro.

ABSTRACT

The importance of historic mining in Otero de Herreros (Segovia) can be inferred either from its historic place-name Ferreros or from the enormous number of mines exploited in different ages. The Rome and probably Muslim mines in Cerro Almadenes outstand among the rests and must be studied due to its presumable importance, enhanced for its sizeable dump. Copper was the main exploited element, but in the Middle Age iron was presumable worked. These ores were exploited from early high temperature skarn and another subsequent skarn more complex, as well as of delayed the lodes fillings. In Modern Ages mainly Sn and W was exploited; being wolfram a strategic element during II World War. Building rocks (granite and limestone), lime, clay and feldspar were exploited principally in the XIX and XX centuries, as well as smectites nowadays. Because of its significance, Otero and the archaeological site of Cerro de los Almadenes, must be protected and popularised.

KEY WORDS: Segovia, Otero de Herreros, Cerro Almadenes, historic mining, skarn, copper-iron.

INTRODUCCIÓN

Decía un Profesor de Geología de la Escuela de Ingenieros de Minas, D. Pedro Novo y Fernández-Chicharro (1884-1952), a principios del siglo XX: cuando llegues a una localidad debes dirigirte a la iglesia para dar gracias a Dios por haber llegado sano y salvo (tal vez en aquellos tiempos las dificultades para viajar eran grandes), y luego comprueba la piedra de fábrica de la iglesia y tendrás datos de la geología local. Nosotros podemos decir: y también obtendrás datos, al menos en parte, de su minería histórica, ya que la explotación de rocas de construcción es minería. En la iglesia de la localidad de Otero de Herreros (sur de Segovia) se puede ver la combinación del beige-crema de la caliza dolomitizada del Cretácico con el gris de los granitos adamelíticos. Esta

última roca se explotaba en los lanchares y bolos situados al pie de de la Sierra del Quintanar y las rocas carbonáticas en la zona de Las Canteruelas. Además esta iglesia, del siglo XVI está dedicada a los santos niños mártires Justo y Pastor, nombres que se dieron a las últimas minas metálicas en actividad de la zona. Sin duda alguna estamos ante un pueblo minero, sin embargo es mucho más lo que Otero de Herreros esconde sobre historia y patrimonio minero.

El mismo nombre del pueblo, Herreros, deriva del topónimo latino Ferreros, típicamente minero. Este es el nombre con que se conocía a la antigua localidad, la cual se situaba en un valle a escasos dos kilómetros de la actual y que se trasladó a finales del siglo XV a un cerro y por eso se denomina Otero de Herreros (Marqués de Mondéjar, 1690).

Pero son las innumerables minas, de distintos momentos históricos, las que conforman la importancia del Patrimonio Minero de Otero de Herreros.

CONTEXTO GEOLÓGICO

No sería tal la importancia de la zona en cuanto a minería se refiere si no reuniera unas circunstancias geológicas propicias. Existen tres sustancias que se explotaron principalmente: Cu, Fe y W; a las que se pueden añadir otras como Sn, Ag, Ni y Zn de menor importancia, a priori, en las labores mineras. Geológicamente estas menas provienen de la explotación de una mineralización tipo skarn. El skarn de cerro de Almadenes es un skarn complejo afectado posteriormente por una zona de cizalla que favoreció posiblemente un enriquecimiento del yacimiento. Consta de un skarn de alta temperatura, con scheelita, asociado a granatitas. Posteriormente y sobre todo en las zonas más tectonizadas (Fig. 1) este skarn es sustituido por uno de baja temperatura al que va asociado la mayor parte de la mineralización donde la magnetita es primaria. De este último mineral existen zonas de acopio reconocidas, tal es el caso de un pozo minero cegado existente cerca y al SE del Cerro de los Almadenes. Allí aparecen abundantes magnetitas con un cierto grado de alteración a oligisto. Tanto los procesos magmáticos que han generado el skarn de alta temperatura, como el aposkarn, afectan a los mármoles calco-dolomíticos de la llamada serie félica heterogénea pre-ordovícica que aflora en la zona (también llamada Serie Inferior). El skarn de baja temperatura, reemplaza tanto al de alta temperatura como a los mármoles de la Serie Inferior y es el que presenta la mineralización principal (calcopirita, pirita y blenda). Todo ello se asocia a rocas verdosas (anfíbolíticas y epidotíticas) de la denominada Serie Verde y que están asociadas a una banda de cizalla (Tornos y Casquet, 1984; Arribas Moreno y Arribas Rosado, 2001). Las intrusiones graníticas tardihercínicas de la zona han dado también lugar en Otero a mineralizaciones tipo greisen (Tornos *et al.*, 1993) como las existentes al Este y Sureste de la localidad y que consisten en filones de cuarzo con wolframita y casiterita fundamentalmente. Estos filones estarían relacionados con la minería de la zona de Casaminas y mina Justo y Pastor entre otras. También existen zonas de mineralización diseminada asociadas a episenitas, en la parte norte del pueblo, y donde asimismo existen indicios de una minería menor (Mina Isabelita; Lacasa, 1922).

Sobre este zócalo ígneo y metamórfico se apoyan al oeste del municipio de Otero los materiales cretácicos, continentales y marinos. En la base de éstos, afloran arenas y arcillas fluviales (facies Utrillas) que en el contacto con los materiales paleozoicos están muy caolinizadas, presentando estas arcillas indicios de actividad extractiva en la zona oeste y noroeste del municipio. A unos dos kilómetros al oeste de Otero, se presentan bancos de calizas margosas dolomitizadas beige-crema de facies de plataforma del Cretácico Superior, que fueron explotados como roca de construcción. Finalmente un poco más al oeste se encuentran las arcillas esmec-



Figura 1. Labores antiguas (socavón) sobre filón mineralizado próximas al Cerro de los Almadenes. Se observan carbonatos de cobre.

títicas rojas fini-cretácicas que se explotan actualmente para Cerámicas La Paloma.

MINERÍA ANTIGUA

La presencia de cobre y estaño pudo favorecer la existencia de explotaciones mineras calcolíticas, como parece demostrarse por el descubrimiento de industria lítica y cerámica de esa época en el cerro de Los Almadenes (Salas *et al.*, 2010). Estos hallazgos fueron realizados en el año 2009 por arqueólogos de la SEHA y SEDPGYM durante la prospección del yacimiento. Asimismo, se han encontrado diversos fragmentos cerámicos pertenecientes a la II Edad del Hierro, lo que nos apunta incluso la posibilidad de que en lo alto del cerro exista un hábitat prerromano (Salas *et al.*, 2010).

Esta situación está en línea con lo expuesto por Claude Domergue (Fig. 2), el cual demostró sucedía en las minas romanas de cobre de Sierra Morena, donde muchas de ellas habían sido labradas en el Calcolítico (Domergue, 1989). Por otro lado, Andrés Díaz y José Francisco Martín Duque señalan una probable explotación del yacimiento de Otero de Herreros en época celtibérica (Díaz y Martín Duque, 2005). Pero, hasta hace poco en dicho lugar no había datos arqueológicos de estos periodos.

Sin embargo, en un primer momento, Domergue sólo pudo confirmar la existencia de explotación de cobre de época romana por datos como la presencia de monedas de Trajano (18-117, y emperador desde el 98) y César Augusto (63a.C.-14, emperador desde el 31a.C.), así como de cerámicas con la inscripción "L.AVLÆ SVRIS", entre las propias escorias que menciona Daniel de Cortázar en trabajos de la Comisión del Mapa Geológico de España (Cortázar, 1891), y la existencia de terra sigillata.

El ingeniero de minas Enrique Lacasa realizaría, en 1922, un importante estudio de este yacimiento.



Figura 2. El arqueólogo Claude Domergue en Las Médulas (León). Fotografía realizada durante el homenaje que le rindió SEDPGYM, en 2009.



Figura 3. Sección del Escorial, Cerro de Los Almadenes.

Lacasa destaca la existencia de diferentes labores romanas, tal es el caso de dos escoriales, así como la aparición de numerosas excavaciones, pozos, socavones y grupos de galerías. Es de resaltar el dibujo de un mapa donde se sitúan las concesiones Felipa (sobre el Cerro de los Almadenes) e Isabelita (labores modernas de poca entidad ubicadas al Norte de Otero), así como las diversas labores antiguas descubiertas.

Los trabajos mineros son importantes, lo que se deduce del volumen del escorial, el cual ciframos en unos 30.000 m³ en función de la potencia del escorial excavado (Fig. 3) y para el que D. Carlos de Lecea y García en *“Consideraciones acerca de lo que fue en lo antiguo y lo que puede ser en la actualidad la mina titulada La Española en Otero de Herreros”* (1890) da la cifra de 200.000 m³. Teniendo en cuenta que está tratando en este folleto, de 12 páginas, de dar a conocer la mina para su venta, por lo cual las cifras pueden estar infladas, pero no cabe duda que el escorial se explotó irresponsablemente hasta 1965, e incluso de forma ocasional hasta 1970, para firmes de carreteras, caminos y calles del pueblo. Ya en el siglo XIX el ingeniero de minas Luis Villar (autor de la demarcación de la concesión minera La Española, el 7 de agosto de 1888), cuando describe los escoriales, menciona la posibilidad de fundir las escorias para pavimentos. Parece ser que esto no se llegó a hacer, lo que habría repercutido de forma muy negativa sobre el escorial.

La importancia de las explotaciones viene reflejada no sólo en el tamaño de las escombreras, sino en el gran

número de labores subterráneas (pozos y bocaminas) y al aire libre (rafas) que existen en la zona (Fig. 4).

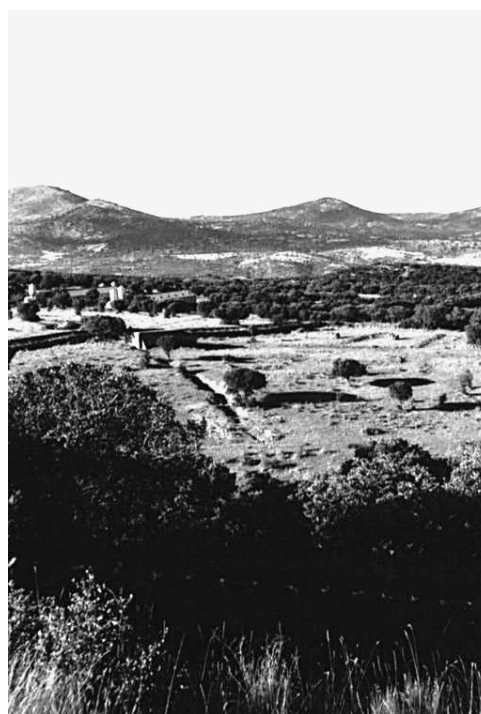
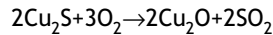
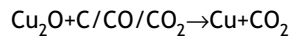


Figura 4. Rafas antiguas, según filón.

La presencia de fundidos de cuprita unido a que hemos encontrado en los escoriales niveles rubefactados (Fig. 5), pudieran indicar la tostación (fusión oxidante) previa de calcopirita, a temperaturas comprendidas entre 500 y 700° C de acuerdo con la siguiente reacción:



Posteriormente en hornos de ambiente reductor, con fusión en torno a 1100° C se obtendría cobre nativo



La explotación de calcopirita remitiría a una minería subfreática, con sistemas de desagüe más complejos. Estaríamos ante unas labores de una cierta envergadura, el volumen de los escoriales podría ir en esta línea.

Asimismo, sobre los trabajos subterráneos, hay una leyenda de la zona (el mito siempre remite a una realidad verdadera) que cuenta la historia de una gallina que entraba en una galería cercana a Otero de Herreros y salía por El Caloco, monte situado unos 7 km al sur de la población. Esta leyenda está destacando la existencia de labores subterráneas de gran extensión. Falta sin embargo realizar la prospección de los trabajos subterráneos, dispuestos en dos niveles, aparentemente según los distintos cuerpos mineralizados existentes (Lacasa, 1922). Esto debería realizarse por personal



Figura 5. Niveles rubefactados presentes en los escoriales.

especializado, conocedor de las técnicas espeleológicas, para determinar en la medida de lo posible el tipo, extensión de las labores, método de la explotación, entibación, transporte, desagüe... además de la edad de las labores. También se podrían realizar en algunos casos levantamientos topográficos subterráneos.

En la Figura 6 se representa un mapa del yacimiento donde se aprecian las estructuras en torno al cerro de los Almadenes, donde pudiera interpretarse la existencia de un poblado minero fortificado (con torres y su correspondiente entrada), también se habrían identificado zonas con hornos (Valiente y Ayarzagüena, 2010). Estos hornos se han empezado a excavar en el año 2010 para su estudio por parte de la S.E.H.A. (Fig. 6).

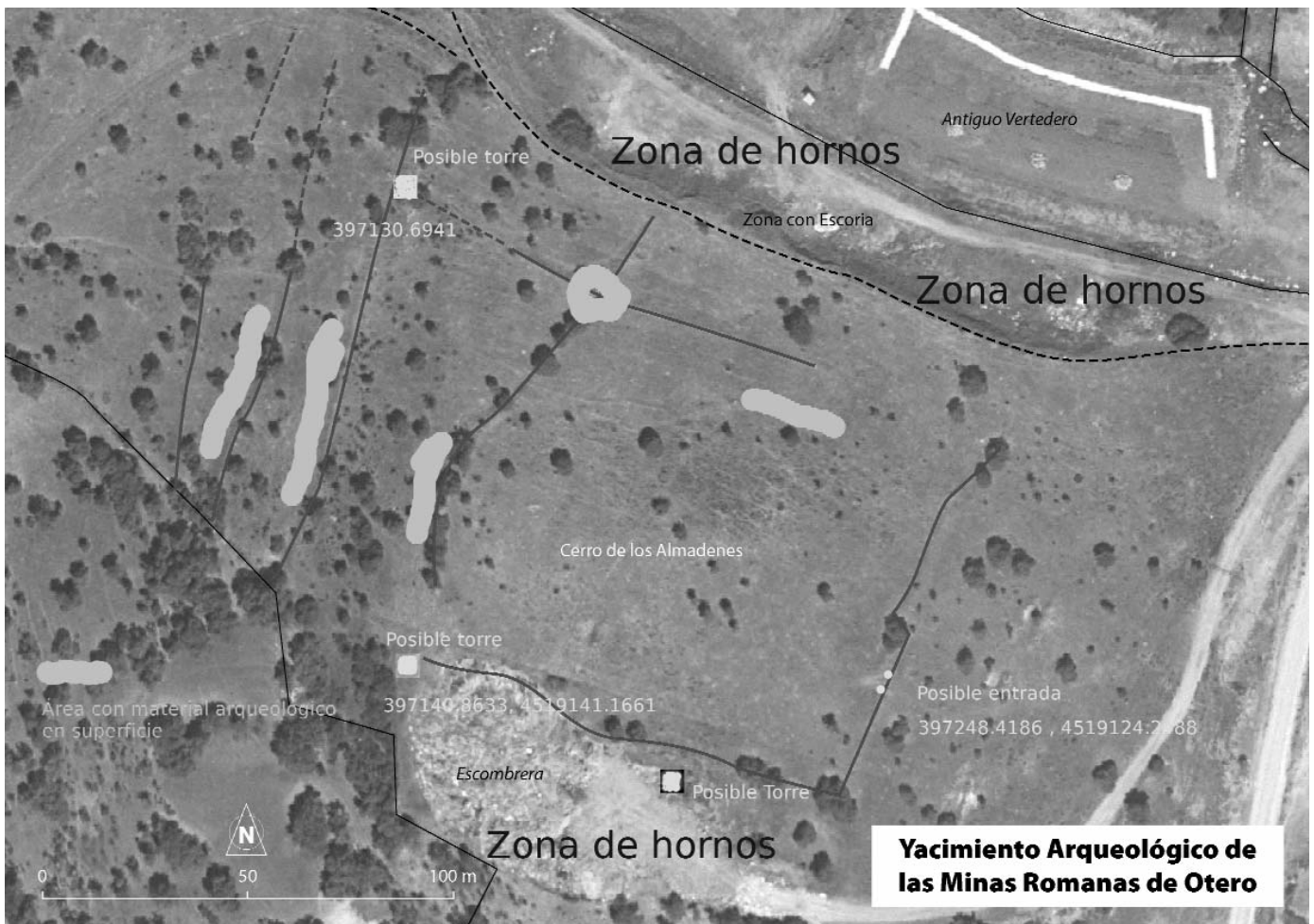


Figura 6. Mapa del yacimiento. (Cortesía de Mariano Ayarzagüena).



Figura 7. Junto a estas estructuras hay un acopio de malaquita.

Se conocían algunos datos metalúrgicos no sólo por la existencia de escoriales, sino también gracias al, hasta hace poco, único trabajo arqueológico sobre el yacimiento: “*Le gisement de cuivre d’Otero de los Herreros (Ségovie) et son exploitation a l’èpoque romaine*” (1979), obra de Claude Domergue. Dicho estudio se encuadra dentro del homenaje a Antonio García Bellido, en 1978, al que Domergue acude como invitado, y tal vez también como amigo.

Este autor menciona la presencia de ladrillos escori-ficados, que se encuentran en la zona, y que pondrían de manifiesto la existencia de hornos. Otras evidencias de actividad metalúrgica serían: escorias, lingoteras, restos de fundición, etc. Además de vasijas y restos de estructuras, cercanas al escorial, que pueden hacer referencia a un poblado minero-metalúrgico. Asimismo en el supuesto poblado existen estructuras (tal vez de un almacén) con acopios de mineral, concretamente malaquita (skarn cuprífero alterado) (Fig. 7).

Gracias a los materiales recopilados Claude Domergue data estas minas como activas entre el siglo I a.C. y el siglo I d.C, aunque esta datación está en revisión, habiendo indicios de que la actividad se pudo prolongar hasta el siglo III d.C. (Salas *et al.*, 2010).

Los fragmentos de madera carbonizada de algunos niveles de ignición en el escorial (Fig. 8), así como la madera de la entibación en las obras subterráneas, permitirían datar las labores con bastante exactitud mediante Carbono 14. La reciente excavación arqueológica realizada en el cerro de Los Almadenes podría dar

una respuesta a esto en breve. Otros análisis, como los antracológicos, polínicos y los de las escorias, también facilitarían mucho el conocimiento de las gentes que vivieron, su actividad y entorno geográfico.



Figura 8. Niveles del escorial ricos en restos leñosos carbonizados.

MINERÍA MEDIEVAL

De la explotación por parte de los árabes, aún no han aparecido restos que se puedan clasificar como tales. Señala Daniel Cortázar (1891): “Que los árabes conocieron alguno de los yacimientos (...) lo demuestra el nombre de uno de aquellos cerros”. Cortázar se refiere al topónimo minero de Cerro de Almadenes (Cerro de las Minas). No es el único, otro caso sería El Almagradero (lugar de donde se sacaba el mineral de hierro o

REGISTRO Y RELACION GENERAL DE MINAS DE LA CORONA DE CASTILLA.

PRIMERA PARTE.

Comprende los registros, relaciones y despachos tocantes á minas, en que se expresan los pueblos y sitios en que se hallaron.

TOMO I.



DE ÓRDEN DEL REY N. S.
MADRID: POR DON MIGUEL DE BURGOS.
AÑO DE 1832.

Figura 9. En el Archivo de Simancas se puede constatar la minería de Otero en la Edad Moderna.

almagre), que comentaremos más adelante.

En los estudios de minería medieval es frecuente el empleo, entre otras, de las fuentes literarias y toponímicas. Señalan Gutiérrez *et al.* (2000) que: "A través de la documentación medieval se localizan ya toponímicos mayores y menores relacionados con el hierro (...) Ferrero, Ferreros, Ferrones, etc.". Uno de estos toponímicos es citado por Juan Ruiz (1284-1351), conocido como Arcipreste de Hita, en el *Libro del Buen Amor* (h. 1351) menciona que el protagonista, procedente de Segovia, llegó: "con el sol templado al aldea de Ferreros" (Otero de Herreros) donde pernoctó, luego pasó la Sierra hacia Tablada. Estamos en la denominada ruta de Balat Humayad, recorrida por Abderramán III en junio del año 939, camino de Segovia (Hernández Jiménez, 1973).

Existen pocos datos, sobre los indicios encontrados en la zona de explotación de hierro. Las minas y los depósitos de magnetitas hallados en sus cercanías no están datados. Las labores cegadas encontradas coinciden con el pocillo descrito por Lacasa: "que data, al parecer, de la época de la explotación antigua. Este pocillo se encontraba relleno de tierras, y fue desescombrado recientemente hasta la profundidad de 22 metros, a cuyo nivel se encontraron otras labores antiguas".

La magnetita es la mena de hierro con mayor contenido metálico en este elemento (72% Fe), pero su punto de fusión es muy elevado. Sería más normal pensar en una explotación del almagre (oligisto Fe_2O_3), extraído de la montera oxidada de las zonas más férricas del skarn. En los acopios de magnetita que hemos encontrado, el mineral aparece levemente oxidado, pero no hemos encontrado grandes áreas de oxidación en afloramientos. En las zonas de alteración suelen ser más abundantes los carbonatos de cobre. La aparición en la cartografía desde comienzos del siglo XX, del topónimo *El Almagradero ó Almagrero* (de almagre) permite pensar en posibles explotaciones del hierro. Además estas referencias toponímicas se localizan muy cercanas al ya mencionado asentamiento de Ferreros (Marqués de Mondejar, 1690). De hecho, como ya señalábamos, el mismo nombre de Ferreros hace referencia a una actividad metalúrgica del hierro en la localidad. Con las técnicas metalúrgicas antiguas, el hierro (la mena, de naturaleza silíceo ferruginosa) no llegaba a fundir y se obtenía una pasta de la que se separaba el metal de los restos de la escoria por martillado en frío (hierro batido). Caben dos posibilidades, hornos en zonas elevadas con laderas bien ventiladas (masuqueras), o ferrerías hidráulicas (zerraolas) con ventilación forzada (fuelles) y martinete (mazo).

También existen otros toponímicos mineros encontrados en zonas de explotación de estaño, tales como el de *El Quemado* (haciendo referencia a hornos), el de *río Casaminas* y el de *camino de Casaminas* (que hacen referencia a varias labores en las cercanías de la sierra del Quintanar, al Este del pueblo de Otero de Herreros). Teniendo en cuenta que esta última referencia aparece en cartografía desde 1908, estas labores pueden ser conocidas desde hace tiempo.

MINERÍA MODERNA Y CONTEMPORÁNEA

Aún siendo una referencia a la minería no metálica, de la que luego hablaremos más, la siguiente reseña minera a Otero de Herreros la encontramos en el tomo cuarto del *Diccionario de los más ilustres profesores de las Bellas Artes en España*. En su página 166 al hablar del escultor Juan de Res, menciona que éste talló durante el año 1532 varias historias y bajorrelieves "en piedra del lugar de Otero de Herreros, tierra de Segovia" por encima del altar de la catedral de Ávila. Del siglo XVI también es la iglesia de los santos Justo y Pastor de Otero. Demostrando estos dos hechos la existencia de explotación de rocas de construcción y ornamental en Otero.

Existen datos de una autorización (de 14 de septiembre de 1601) para que Juan Bois beneficiase una mina de Ag-Cu en el corrillo de los Almadenes de Otero (mina Nuestra Señora del Remedio), otra labor igual en cerro distinto, frente al anterior (mina Madre de Dios) dos más iguales en Los Escoriales (minas San Francisco y Santa Catalina de Siena) y otra de cobre junto al camino de Madrid (mina San Diego). Estos datos de las minas de Otero fueron recogidos en el Archivo de Simancas por el presbítero Tomás González en 1832 (Fig. 9).

Poco después de estos trabajos, en 1629 Alonso Carranza escribe en *El aiustamiento i proporción de la monedas de cobre i plata*: "i Otero de los Herreros, donde como a porfia la tierra en diversas partes está manifestando las riquezas que en si encierra." Destacando este lugar de gran riqueza minera entre varios que viene describiendo desde el otro lado de la sierra,

como: “el gran numero de minas que ai en los puertos del Guadarrama y Fonfrida, y (...) El Escorial”.

Hasta 1845 no se disponen de nuevos datos en la zona, siendo necesario por tanto un estudio en profundidad. En la relación de las minas registradas y denunciadas en agosto de dicho año, según publica el *Boletín Oficial de Minas* (1845) aparece la mina de hierro de San Nicolás, ubicada en el paraje de Los Escoriales de Otero de Herreros. El autor del registro es un tal Nicolás de Prados.

En el Nomenclátor de 1863 editado por José María Ortiz, en Otero se enumera una *Caseta de la Mina*, no habitada y situada a unos 1,7 Km. del pueblo. Esto podría encajar con el topónimo río Casaminas y camino de Casaminas que hemos encontrado en cartografía de 1908 (Galbis Rodríguez, 1908) y que podría hacer referencia a antiguas explotaciones de las que por otra parte no hemos encontrado registro ni referencia alguna a excepción de lo mencionado por Aragoneses en su obra.

La siguiente referencia aparece en 1874 se trata de un acuerdo municipal para nombrar los apoderados que cobrarían por las minas y las inscripciones.

En 1888 existía una concesión con 18 pertenencias, llamada La Española, en el Cerro de La Escoria (Lecea y García, 1890). Esta mina fue registrada por Luis Villar, el cual propuso la fundición de las escorias para pavimento. Dentro del perímetro de la demarcación de La Española existen filones de cuarzo con mineralizaciones que fueron analizados por el ingeniero Carlos Riensch, que mencionaba la presencia de níquel y zinc (blenda) además de los óxidos de cobre (Cortázar, 1891).

El 28 de abril de 1904, ante el notario madrileño Juan González Ocampo, se constituye la Compañía Anónima Minera Minas de Otero de Herreros (Figs. 10 y 11). Con este motivo se solicita la concesión de explotación de las minas Antigua y Buenaventura. Se emitieron 24.000 acciones de 25 ptas., lo que suponía un capital social de 600.000 ptas. Esta licencia se otorgó exigiendo que posteriormente a la actividad no quedaran pozos ni bocaminas abiertas. También se pedía desde el consistorio que no se inutilizaran caminos ni abrevaderos durante los trabajos mineros. Según la *Estadística Minera* de 1904 durante ese año sólo se realizaron labores de limpieza y preparación en las minas Antigua y Romana 2ª.

En el *Adelantado de Segovia* (9-II-1905) se da noticia de solicitud de registro de la mina Julio Cesar por el delegado de la Compañía Anónima Minera “Minas de Otero de Herreros”, Mariano López Ayala. Según la *Estadística Minera* de 1905, se habrían iniciado los trabajos de explotación y según la de 1906 se extrajeron 22 t de mineral de la mina Buenaventura. Lacasa (1922) menciona los trabajos “ejecutados en los años 1905 y 1906 por la Sociedad de las Minas de Cobre de Otero de Herreros, bajo la dirección del citado ingeniero Sr. Herrero de Tejada”. En años posteriores, hay numerosas referencias en *Estadística Minera* sobre la paralización de la minería segoviana por falta de capitales.

Lacasa añade también en su trabajo, que una escombrera procedente de las labores romanas fue explotada

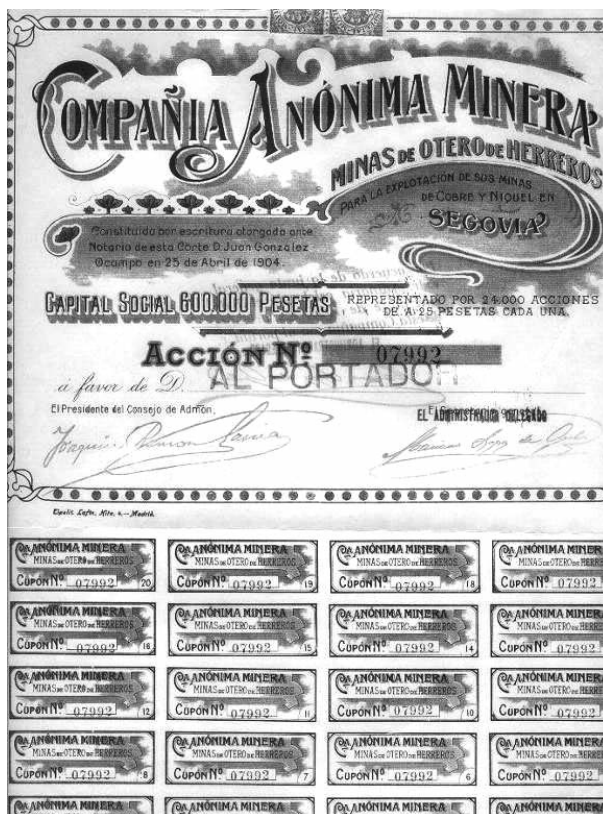


Figura 10. Acciones de la Sociedad Anónima Minera Minas de Otero de Herreros.

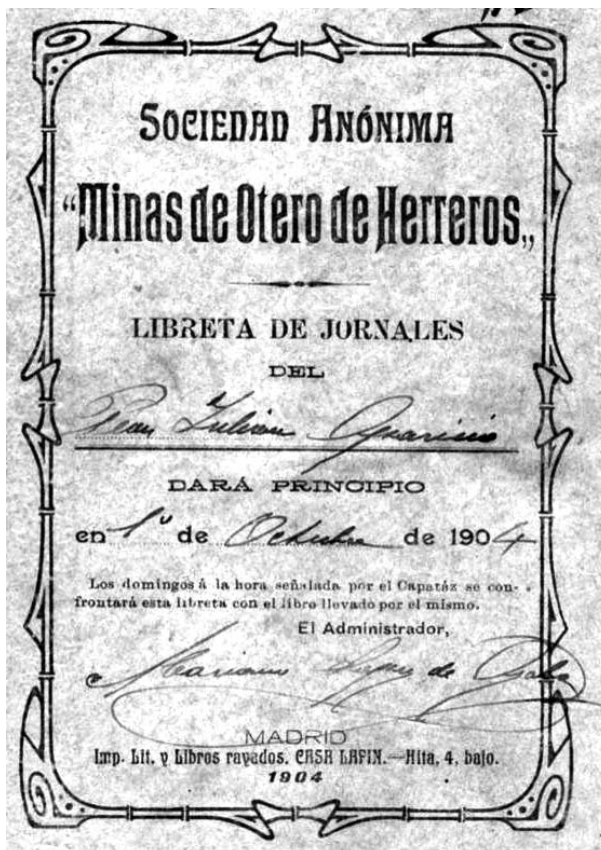


Figura 11. Libreta de Jornales de un minero (1904).

a mano, rindiendo más de 100 t. de material con leyes de entre 7-9% en Cu. Como vemos no coinciden las cifras de Lacasa con las que figuran en *Estadística Minera*.

Desde este pequeño inciso a principios del siglo XX las minas históricas de Cu y Fe del municipio ya no se han vuelto a explotar. Sólo mencionar que tras una inspección del Jefe de Minas en 1917 (Pedro Pérez) se obligó a cambiar las concesiones de mineral de hierro por mineral de cobre, lo que incidía en la tributación, lo cual causó algunos problemas, tales como renunciadas de registros y recursos administrativos (*Estadística Minera*, 1919: 362). Asimismo, en la *Estadística Minera* (1925) se recoge que: “se están solicitando de nuevo las minas de aquel importante grupo con el propósito de constituir una sociedad que las explote”, pero esto no cuajó. El último intento ocurre a finales del siglo XX, tal y como citan Díez y Martín Duque (2005) cuando las compañías Charter España (1975-1977) y Compañía Minera San Albín-CISA (1985-1988) exploraron y evaluaron el yacimiento: “Con una inversión de unos tres millones de dólares se llegaron a perforar más de 19.000 m de sondeos, y se cubicaron unas reservas de 4,6 Mt con leyes de 1,11% Zn, 0,49% Cu, 1400 g Sn/t, 1300 g WO₃/t y 38 g Ag/t”. Según señalan Arribas Moreno y Arribas Rosado (2001), entre 1970 y 1980 se hicieron 123 sondeos, algunos de los cuales alcanzaron los 600 m. Aparte se hicieron estudios geofísicos y geoquímicos.

MINERÍA DEL VOLFRAMIO

Aragoneses (2007) menciona la mina de volframio de los Santos Justo y Pastor, situada en la cañada de la Campanilla, en un paraje denominado *La Mina*, en la falda de la Sierra del Quintanar, que: “tuvo su auge a mediados del siglo XX con la empresa armamentística, y fue cerrada a finales de los años 70 a raíz de la muerte de un trabajador del pueblo”. En la entrevista que le hacen en 2004 a “Gregorio Casado: el último minero segoviano” (Díez y Martín Duque 2005) se menciona que este adquirió la mina de Justo y Pastor en 1966, vendiéndola en 1973. Sin embargo, *Estadística Minera* de 1966 indica que se han paralizado las explotaciones de caolín y de volframio de la provincia.

De acuerdo con la *Estadística Minera* (1940-45) se anima la minería del estaño y particularmente la del volframio con la subida de precios, por causa de la II Guerra Mundial. Este incremento fue brutal de 1941 a 1943, una vez que la Alemania nazi se cierra el suministro oriental al atacar a la Unión Soviética, para luego mermar bruscamente la producción (Tabla 1). La minería iba al compás de los precios.

1940	1941	1942	1943	1944	1945
392 t	415	1512	4038	2475	550 t

Tabla 1. Producción de W en España en los años de la II Guerra Mundial (Cfr. *Estadística Minera*).

En la *Estadística Minera* (1940: 309, 1941: 359) el Jefe de Minas de Segovia, Manuel de Landecho, menciona la posibilidad de la puesta en explotación de algunos

yacimientos de volframio de la provincia. En la de 1942 (cfr. pág. 458) señala: “por la dificultad de realizar las costosas instalaciones necesarias para el arranque, beneficio y transporte de los minerales de wolfram de los diversos registros mineros existentes en los términos de Otero de Herreros y de El Espinar, es posible que no puedan empezar su explotación en el año presente”. Tras labores preparatorias en 1943, se trabajó en 1944: “la mina Merche, del término municipal de Otero de Herreros”. Asimismo “los numerosos registros de minas de wolframio que habían sido solicitados en esta provincia no han podido llegar a ser explotados por la caída de los precios de este mineral” (*Estadística Minera* de 1944, 1945: 465-466).

A esa fiebre por el volframio durante la II Guerra Mundial pertenecen también los indicios de filones de W-Sn que menciona la hoja de *El Espinar* del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) en su memoria. Entre los lugares que cita se encuentra Cuesta de Valdecerra, en una zona cercana a *El Quemado* según las coordenadas que proporcionan los autores (ITGE, 1990).

No sabemos si estas minas se dedicaron a la venta clandestina de minerales, actividad reconocida por la *Estadística Minera*, donde se señalaba que “la fiebre del wolfram acabará tan pronto como acabe la Guerra” (*Estadística Minera* de 1941, 1942: 6). De momento “cuadrillas de aventureros y rebuscadores, burlando toda vigilancia, han establecido trabajos sobre afloramientos o aluviones (...) y obtuvieron cantidades considerables” (*Estadística Minera* de 1942, 1943: 6-7)

De estas minas modernas quedan antiguos mineros, que podrían aportar el testimonio de las características de su trabajo y salida del producto, como sucede con Gregorio Casado, entrevistado en 2004 por Díez y Martín Duque. En esta entrevista este minero relata sus trabajos en la mina El Carmen en San Rafael, localidad cercana a Otero de Herreros (Díez y Martín Duque, 2005). Estos trabajos comienzan en 1943, como también refleja la *Estadística Minera*. Este minero reconoce un “blanqueo” de mineral proveniente de minas salmantinas para aprovechar los permisos de las minas segovianas. Esto explicaría la baja producción adjudicada a esta mina en *Estadística Minera* (65 kg de W) a pesar de los 120 trabajadores que menciona Gregorio Casado, tenían ese año.

Otro repunte de la producción de W en España tuvo lugar entre los años 1952 y 1955, llegando a ser mayor en 1953 que en el anterior periodo referido de los años 40. Esta subida de producción coincidió con la guerra de Corea (25 de junio 1950 - 17 de julio de 1953). En 1953 la producción de W superó las 5000 t. Precisamente en ese año de mayor producción sabemos, gracias a los comentarios de Francisco María que trabajó en las minas, que se explotaba volframio en pozos y rafas de la zona de *El Quemado*. También este trabajador relata que lavaba y cribaba a mano el mineral muy cerca de la vía del tren, junto a la entrada de la mina Justo y Pastor, cuyas galerías pasaban pocos metros bajo la mencionada vía férrea. Entre *El Quemado* y la zona de mina de Justo y Pastor, separadas varios cientos de metros,

hay restos de numerosa actividad minera. *Estadística Minera* no menciona en estos años explotación alguna de volframio en Otero de Herreros.

MINERÍA NO METÁLICA

Ya hemos mencionado, en la introducción, la utilización de rocas de construcción procedente de pequeñas canteras de la zona para la edificación de la iglesia de la localidad en el siglo XVI y la utilización de rocas de Otero para los bajorrelieves de la catedral de Ávila también en el siglo XVI. Sin embargo será en tiempos más modernos, finales del XIX, cuando de la mano del arquitecto Ricardo Velázquez Bosco (1843-1923), quizás influido por el ceramista Daniel de Zuloaga (1852-1921), se usarían rocas carbonáticas procedentes de Las Canteruelas (Fig. 12) para la edificación, entre los años 1893 y 1897, del actual Ministerio de Agricultura, por entonces Ministerio de Fomento (Aragoneses, 2007). Reseñar que, en 1907, hay una autorización municipal para la explotación de piedra blanca (calizas dolomitizadas), a solicitud de Mariano Piquero y Gabriel del Barrio.



Figura 12. Explotación de piedra en Las Canteruelas.

En el Ministerio de Agricultura (como antes había hecho en la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid), Daniel Zuloaga trabaja como ceramista para Velázquez Bosco. Zuloaga se traslada a Segovia en 1893 y tal vez informa a Velázquez Bosco de las bondades de la piedra de la zona. Zuloaga dirigió la Fábrica de Loza Segoviana, propiedad de los hermanos Vargas (parece ser que Zuloaga y Velázquez Bosco llegaron a ser copropietarios). Esta empresa fundada por Melitón Martín en 1861, fue adquirida por Marcos Vargas en 1875, logrando ser una de las mejores industrias de su género en España. En la *Estadística Minera* de 1930 se menciona la existencia de una empresa denominada Cerámicas Zuloaga, con 30.000 ptas de beneficio.

En cuanto a la explotación de arcillas en Otero de Herreros, señalar que en 1898, se funda Gres El Acueducto. En la actualidad, las rocas industriales se siguen extrayendo para beneficio de Cerámicas La Paloma, que explota arcillas de alto contenido en esmectitas, en La Cordillera, paraje situado unos tres kilómetros al oeste



Figura 13. Tejera de mediados del siglo XX, situada en las proximidades de la ermita de la Virgen de la Adrada.

de Otero de Herreros. La Paloma adquirió en 1990 Gres Acueducto, empresa que llevaba en Otero casi cien años, tal vez debido a que el lugar tuviese ya una tradición ceramista anterior (Fig. 13).

Otras canteras en Otero de Herreros fueron las de caolín de Mina Leonor, activa de 1950 a 1953 y explotada por una fábrica de loza. Desconocemos si la producción se consumía en la fábrica de loza sanitaria de Rafael Porras que se situaba en la localidad, junto a la estación (Folgado, 2002).

También se menciona en la *Estadística Minera* el registro Maceva o Maceba, mina activa desde 1960 hasta 1965. Dicha explotación tal vez coincida con las minas de la vereda del Rostro, donde los minerales eran extraídos a pico y pala y sólo durante unos pocos meses del año. Luego eran llevados a Madrid y Valencia para la elaboración de urinarios (Aragoneses, 2007).

Por otro lado, la tradición calera de la localidad cercana de Vegas de Matute (Muñoz Jiménez y Schnell Quiertant, 2007) también existe en Otero aunque en menor medida. Otero de Herreros posee hornos de cal en la zona del Monte Lecea y la Tejera Antigua.

CONCLUSIONES

Después de este breve repaso a la minería en el municipio de Otero de Herreros es lógico concluir en que el Patrimonio minero local es muy alto y que en particular las labores romanas en el Cerro de los Almadenes pudieron ser de una importancia considerable.

El lugar intentó protegerse por parte de la Junta de Castilla y León en 1983, pero no sólo no lo hizo sino que la zona ha estado rodeada o siendo utilizada directamente como vertedero de escombros y residuos. Además a lo largo de los años ha sufrido un expolio de material arqueológico importante y hoy en día sigue pendien-

te de una excavación arqueológica con el rigor necesario.

Este artículo, y el resurgir del interés en la protección y divulgación de la minería de Otero de Herreros, tiene su germen en las jornadas sobre Patrimonio Geológico y Minero de Otero de Herreros de 2008 organizadas por la asociación Lacerta. A partir de ahí, diversas asociaciones han mostrado interés por la protección del Cerro de los Almadenes. El Servicio de Arqueología de la Junta de Castilla-León, por su parte, y ante la solicitud de la SEHA (algunos de cuyos miembros lo son también de la SEDPGYM) para realizar un estudio en profundidad del Cerro de los Almadenes y del término de Otero de Herreros concedieron los permisos oportunos para realizar tales trabajos de investigación. Los trabajos iniciales han dado unos resultados aún más importantes de lo previsto, por lo que se espera que los estudios dirigidos a su protección den pronto sus frutos.

Dada la importancia del yacimiento es necesario dotarle de una figura de protección acorde con su relevancia. Futuras excavaciones arqueológicas determinarán los periodos de actividad y técnicas de producción. Finalmente vendrá la divulgación del lugar proponiendo un centro de interpretación que exponga la rica historia minera de este municipio segoviano.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Juan Pedro Aragoneses y la Asociación Deportiva Lacerta su aporte de información. A Mariano Ayarzagüena de la Sociedad Española de Historia de la Arqueología (SEHA) y SEDPGYM por la cesión de material e información. También a Antonio Arribas, Andrés Díez y a la Asociación Segoviana de Aficionados a la Mineralogía (ASAM) por sus aportación para el conocimiento de este lugar.

BIBLIOGRAFÍA

- Aragoneses, J.P. 2007. *Labores mineras en Otero de Herreros: Libro de rutas*. Segovia Sur, 93.
- Arribas Moreno, A. y Arribas Rosado, I. 2001. Minerales de Castilla y León (Cfr. El yacimiento de Otero de Herreos, Segovia) En *Patrimonio geológico de Castilla y León* (Nuche, R., Ed.). Ed. ENRESA.
- Carranza, A. 1629. *El aiustamiento i proporción de las monedas de oro, plata y cobre...* Madrid, Imp. Francisco Martínez, 1629, 387 pp.
- Cean Bermúdez, J.A. 1800. *Diccionario histórico de los más ilustres profesores de las bellas artes en España*. Real Academia de San Fernando, Tomo IV. Imprenta de la Viuda de Ibarra, Madrid, 166.
- Cortázar, D. 1891. Descripción física y geológica de la provincia de Segovia. *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*, XVII, 219-222.
- Díez Herrero, A. y Martín Duque, J. F. 2005. Minería romana del cerro de los Almadenes. En *Las raíces del Paisaje. Condiciones geológicas del territorio de Segovia* (Abella Mardones, J.A.; Salinas, B.; Yoldi, L.; Eds.). Ed. Junta de Castilla-León, 388-393.
- Domergue, C. 1979. Le gisement de cuivre d'Otero de los Herreros (Ségovie) et son exploitation a l'époque romaine. *Revista de la Universidad Complutense* (Homenaje a Antonio García Bellido IV), 18, 116-152.
- Domergue, C. 2009. *Les mines antiques. La production des métaux aux époques grecque et romaine*. Ed. Picard, Paris.
- Folgado Pascual, J. 2002. *Segovia 125 años, 1877-2002*. Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Segovia. Segovia. <http://www.cajasegovia.es/observatorio/publicaciones/publicaciones/125aniv/industria.htm>
- Fúster, J.M., Navidad, M. y Villaseca, C. 1981. Dioritas precoces en las series metamórficas del macizo de El Caloco (Guadarrama Central). *Cuadernos de Geología Ibérica*, 7, 173-181.
- Galbis Rodríguez, J. 1908. *Ensayo de los métodos fotogramétricos en el término municipal de Otero de Herreros (Segovia)*. Instituto Geográfico y Estadístico, Madrid
- González, T. 1832. *Registro y relación general de las minas de la Corona de Castilla*. Imp. Miguel de Burgos, Madrid.
- Gutiérrez González, J.A.; Argüello Menéndez, J.J. y Larrazabal Galarza, J. 1993. Minería y metalurgia en torno a la Cordillera Cantábrica. Primeras evidencias arqueológicas y propuestas de estudio. *IV Congreso de Arqueología Medieval Española (CAME)*, III, 0905-917.
- Hernández Jiménez, F. 1973. La travesía de la Sierra de Guadarrama en el acceso a la raya musulmana del Duero (I y II). *Al-Andalus*, 38, 69-185 y 415-454.
- ITGE 1990. *Mapa Geológico de España. Escala 1:50000. Hoja 507 (17-20) El Espinar*. Segunda Serie, primera edición, Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.
- Lacasa, E. 1922. Estudio de los criaderos de mineral de cobre de la zona de Otero de Herros (Segovia). *Boletín Oficial de Minas*, 63, 3-16.
- Lecea y García, C. 1890. *Consideraciones acerca de lo que fue en lo antiguo y lo que puede ser en la actualidad la mina titulada La Española en Otero de Herreros*. Segovia, 12 pp.
- Marqués de Mondéjar (Juan Román y Cárdenas). 1690. *Noticias genealógicas del linaje de Segovia*. Madrid, 324.
- Muñoz Jiménez, J. y Schnell Quiertant, P 2007. *Hornos de cal en Vegas de Matute (Segovia). El conjunto del Zancao, siglos XVI-XVIII*. Ed. Junta de Castilla-León.
- Ortiz, J.M. (ed.) 1863. *Nomenclátor que comprende las poblaciones, grupos, edificios, albergues, etc. de las cuarenta y nueve provincias de España: dispuesto por riguroso orden alfabético entre las provincias, partidos judiciales, ayuntamientos y entidades de población*. Madrid.
- Salas, J.; Ramos, F. y Ayarzagüena, M. 2010. *Estudio de materiales del yacimiento minero de El cerro de Los Almadenes (Otero de Herreros, Segovia). Algunas precisiones cronológicas*. En: *Patrimonio Geológico y Minero. Una apuesta por el desarrollo local sostenible*. Emilio M. Romero (Coord.). Universidad de Huelva, 635-645.
- Tornos, F. y Casquet, C. 1984. La mineralización de W-Sn-Cu-Zn-Pb de Otero de Herreros (Segovia). Un Skarn con una zona de cizalla superpuesta. *Actas I Congreso Español de Geología*. II, 703-717.
- Tornos, F.; Casquet, C. y Caballero, J.M. 1993. La alteración hidrotermal asociada al plutón epizonal de Navalcubilla, Sierra de Guadarrama (Sistema Central Español). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 6 (1-2), 67-83.
- Valiente, S. y Ayarzagüena, M. 2010. *Edificios romanos relacionados con la minería en Otero de Herreros (Segovia)*. En: *Patrimonio Geológico y Minero. Una apuesta por el desarrollo local sostenible*. Emilio M. Romero (Coord.). Universidad de Huelva, 625-633.