

MINERÍA ANTIGUA EN SOTIEL-CORONADA (CALAÑAS, HUELVA)

Ancient mining in Sotiel-Coronada (Calañas, Huelva, SW Spain)

Rubén Macías Fortes¹, Juan Aurelio Pérez Macías¹ y Félix Carnero Ortiz²

¹Dpto. de Historia I, Facultad de Humanidades, Universidad de Huelva, Avda. Tres de Marzo s/n, 21007 Huelva.
RubenMaciasFortes@gmail.com

²Minas de Aguas Teñidas S.A.

RESUMEN

Se presentan las evidencias de explotación romana en una de las minas más importantes de la Faja Pirítica Ibérica, la mina de Sotiel-Coronada (Calañas, Huelva). Los restos de época romana son abundantes, tanto de labores mineras y de sectores metalúrgicos, como de las zonas de vivienda y de las vías de comunicación. Los análisis de las escorias revelan que fue una mina dedicada a la producción de cobre y plata, y los materiales arqueológicos prolongan su explotación desde comienzos del siglo I d.C. hasta el siglo VII d.C., lo que la convierte en una de las pocas minas hispanas con signos de ocupación en la Antigüedad Tardía.

PALABRAS CLAVE: Sotiel-Coronada, Faja Pirítica Ibérica, Roma, minería, plata, cobre.

ABSTRACT

This paper shows the evidence of the Roman exploitation in Sotiel-Coronada (Calañas, Huelva), one of the most important mines in the Iberian Pyrite Belt. Roman remains are abundant and still visible, revealing not only mining and metallurgical operations, but also works in settlement areas and roads. The chemical analysis executed on the Roman slag revealed that Sotiel-Coronada was a copper and silver mine, and the study of archaeological materials ensure that the mines works took place from the beginning of the first century until the seventh century AD, thereby being one of the few Hispanic mines within Visigothic occupation period.

KEY WORDS: Sotiel-Coronada; Iberian Pyrite Belt, Rome, mining, silver, copper.

Recibido: 14 de enero, 2016 • Aceptado: 21 de marzo, 2016

INTRODUCCIÓN

El conjunto de concesiones mineras que reciben el nombre de Sotiel-Coronada (Huelva) se encuentra situado en la margen derecha del río Odiel, en término municipal de Calañas (Fig. 1), junto a la Ermita de la Virgen de España (Beas) y el Santuario de Nuestra Señora de la Coronada (Calañas). En los alrededores de Sotiel-Coronada se sitúan otras minas de sulfuros polimetálicos, Tinto-Santa Rosa, Gloria, Torerera, La Zarza (Silos de Calañas), Perrunal, Descamisada, Campanario y Cibeles, y algunas filonianas, como San Cristóbal (Pinedo Vara,

1963), que forman parte del sector meridional de la Faja Pirítica Ibérica (Tornos Arroyo, 2008). De la densidad de yacimientos es también una buena prueba la denominada Masa Valverde, que no aflora en superficie y que ha sido objeto de diversos trabajos de prospección y evaluación de reservas (Castroviejo *et al.*, 1996).

Las mineralizaciones de Sotiel-Coronada encajan entre pizarras y alcanza unos 1200 m de longitud y unos 600 m de profundidad. Se presentaba al exterior por pequeños afloramientos ferruginosos que se intercalaban entre las pizarras. Sin embargo, a mayor profundidad aumenta la potencia del gossan, que alcanza en algunos

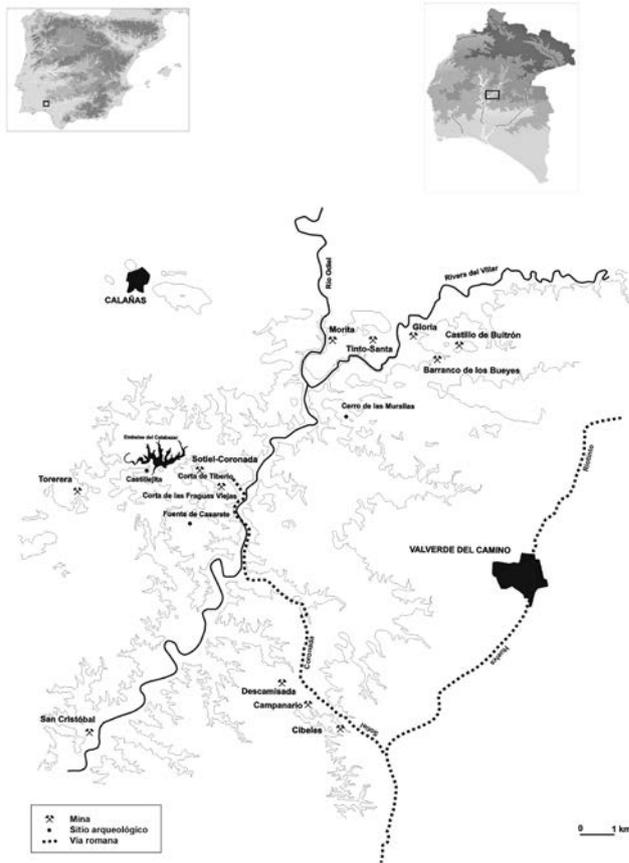


Figura 1. Entorno geográfico de Sotiel Coronada, poblaciones modernas, minas y vías romanas.

puntos profundidades de 100 metros hasta encontrarse con los sulfuros secundarios del enriquecimiento supergénico.

Está formada por una gran masa con tres ramificaciones principales (Fig. 2), en las que a veces desaparecen las pizarras y la masa aparece unida. La parte más extensa de la masa es la que se encuentra en la zona de La Coronada y se la distinguió como la Masa Grande. Las dos ramificaciones más importantes son las que se localizan en la zona de Sotiel, donde destacan las concesiones de Tiberio y Sotiel (Contreras *et al.*, 1982, 68-69). Además de esta masa polimetálica, existe en Sotiel-Coronada un pequeño yacimiento de “cobres exógenos” en las pizarras.

TRAS LA ESTELA DE LA EXPLOTACIÓN ROMANA

Sotiel-Coronada ha sido uno de los referentes del distrito minero del suroeste ibérico (Faja Pirítica Ibérica). La información disponible sobre su etapa de minería antigua, prerromana y romana, es muy escasa, y solo ha sido objeto de cierta atención por parte de J. Gonzalo y Tarín (1886), O. Davies (1935), la Exploración Arqueometalúrgica de Huelva (Blanco y Rothenberg, 1980) y C. Domergue (1990). Esto no deja de contrastar con la singularidad de algunos de los hallazgos, entre ellos el alto número de labores romanas y los ingenios de desagüe, Polea de Cangilones, Tornillos de Arquímedes y Bomba de Ctesibio.

Los restos de minería romana debían ser llamativos, y la mina de La Coronada ya se menciona en la visita que realizó a la zona en 1786 Francisco de Ángulo como Administrador de las minas del Reino (Gonzalo y Tarín, 1886, 274). De esta época datan los primeros testimonios de explotación moderna, pues en una Memoria Estadística y Geográfica Histórica, escrita por Pedro Ortiz Guerrero (1817), apoderado del Ayuntamiento de Calañas, se encuentran los primeros datos de explotación: “En el de La Coronada se recorrió hay 40 años y se decía ser de plata, pero enfermaron los obreros y pararon [...] A medio día, al sur de la ermita de Coronada hay una galería y la rodean casitas [...] se han encontrado en las minas y en las huertas algunas monedas de los emperadores romanos y fenicios y de otros, la mayor de cobre y bronce metal y algunas de oro y plata de distintos tamaños [...] En el Real de la Coronada se han encontrado sepulcros y calderas de plomo y de éste algunos trozos entre las escorias” (Ortiz Guerrero, 1817).

Hasta ese momento las labores romanas de Sotiel-Coronada solo habían sido aprovechadas por sus aguas: “Entre ellas existe también la llamada Baños de la Coronada [...] Remansaban las aguas en una concavidad espaciosa, donde se bañaban los enfermos. Entre los manantiales se encontraba la denominada Fuente Tintilla [...] Los baños de la Coronada se tenían por eficaces, contra el reuma, la gota, los infartos de las vísceras del vientre, las debilidades nerviosas y las úlceras uterina” (Rubio, 1853, 212).

Sólo tras el viaje de inspección de E. Deligny en 1853, por encargo de Luis-Charles Decazes, del Comptoir National d'Escompte de Paris (CEP), se descubrirían las posibilidades de este distrito minero para la industria contemporánea (Chastagnaret, 2000, 385). La fiebre minera creció cuando demostró que el puerto de Huelva era capaz de recibir a grandes buques de más de 1000 toneladas, y el número de denuncios de minas alcanzó ese año la cifra de 250. El mismo Deligny registró en Sotiel-Coronada la mina Descuido en 1853, pero en 1857 cedió la concesión a Miguel Sánchez Dalp, con quien tampoco tuvieron continuidad los trabajos. La concesión Coronada fue denunciada por Roberto Brunton en 1854, aunque abandonó los trabajos de investigación al poco

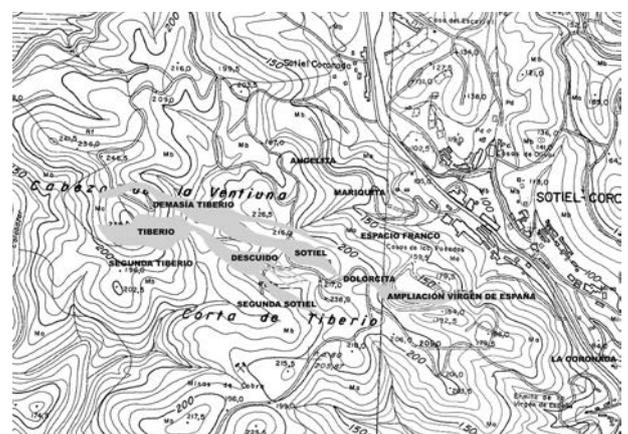


Figura 2. Proyección horizontal de la masa de Sotiel Coronada y sus concesiones.

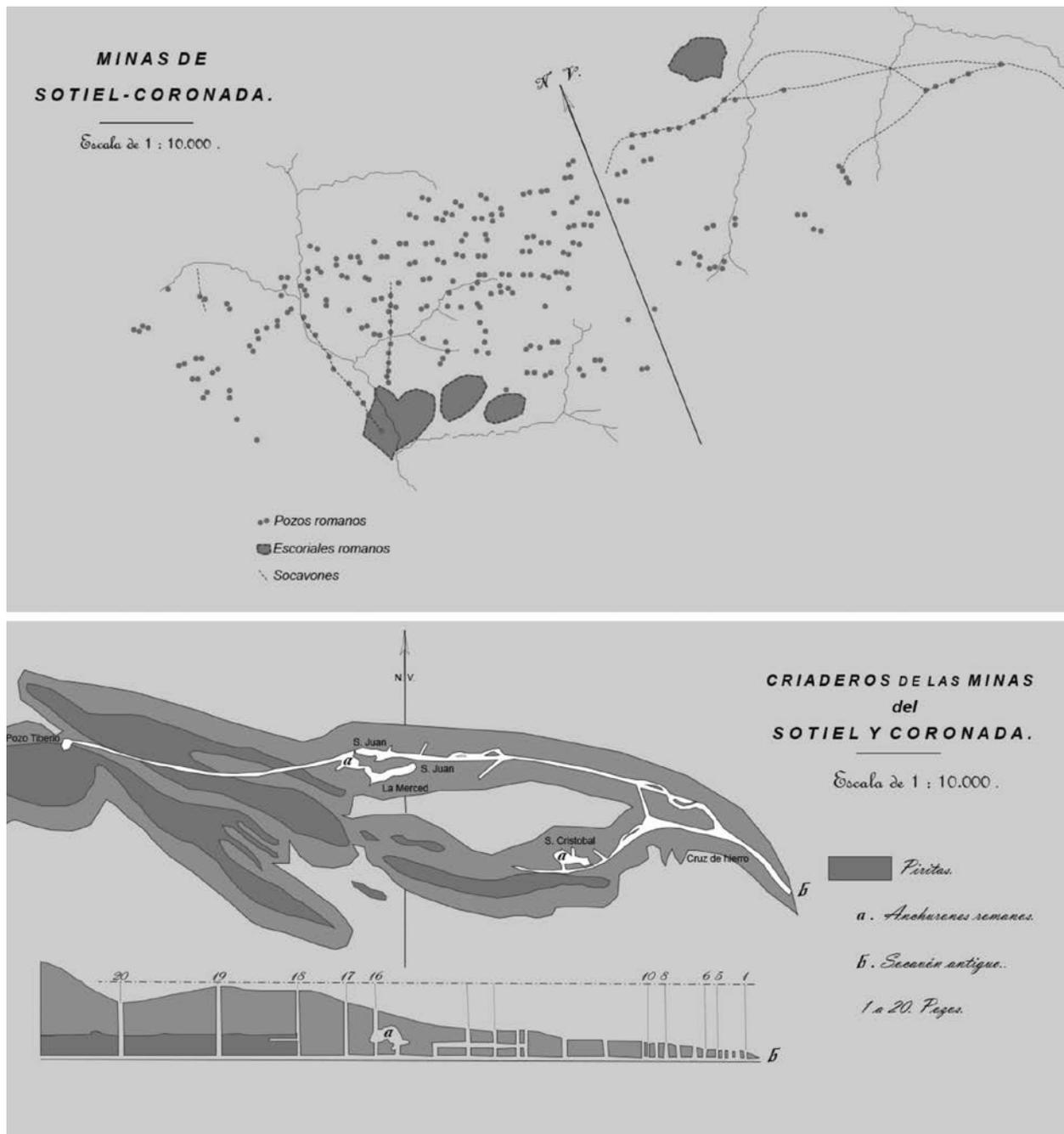


Figura 3. Plano de Sotiel Coronada con masa y pozos romanos (según J. Gonzalo y Tarín).

tiempo. Estos primeros trabajos debieron despertar interés entre los industriales sevillanos, que realizaron los primeros intentos de explotación. En 1862 se concede la mina Ampliación a Virgen de España a D. Nicolas Conradi y Trulla, vecino de Sevilla, y en 1866 es denunciada la concesión Tiberio por la Sociedad Daguerre Dospital Hermanos, domiciliada en Sevilla (Gonzalo y Tarín, 1886, 500-510).

Los verdaderos trabajos de minería en la zona no comenzaron hasta 1863 con la concesión de las minas de La Coronada y Virgen de España a los Srs. Conradi, en la que se rehabilitó el socavón de desagüe romano más alto (Gonzalo y Tarín, 1866, 504). En 1866 se adquirieron también las concesiones de Margarita y Angelita, que se unieron a las anteriores en una sola sociedad cuando en 1879 los herederos formaron la Sociedad Conradi Hermanos.

Paralelamente, los hermanos Daguerre centraron su actividad en el descombro de las labores romanas y en la realización de nuevas galerías en las concesiones de Sotiel y Tiberio, de las que extrajeron algunas partidas de minerales. Lo que más llamó la atención entonces fue la gran cantidad de pozos romanos, que algunas publicaciones contabilizan en más de 150. Estos pozos fueron pasados a plano por D. Alejandro Daguerre (Gonzalo y Tarín, 1866, 504), del que se conoce una versión a escala publicada por J. Gonzalo y Tarín, plano que se ha convertido en la imagen más conocida de la explotación romana de Sotiel-Coronada (Fig 3). Para distinguir estas dos zonas de Sotiel-Coronada, las concesiones La Coronada/Virgen de España y Tiberio/Sotiel, Gonzalo y Tarín utiliza los términos de Criadero del Norte y Criadero del Sur (Gonzalo y Tarín, 1886, 509).

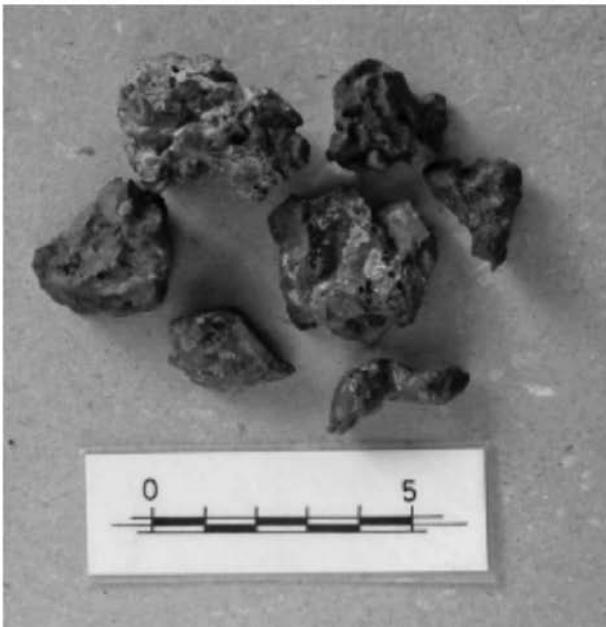


Figura 4. Maza de minero y escorias de la Edad del Bronce de Sotiel Coronada.

En 1883 la sociedad de los hermanos Daguerre arrendó estas concesiones de Sotiel y Tiberio a una sociedad minera de capital portugués, que compró además las concesiones de La Coronada y Virgen de España, y desde este momento se conoce a la mina como Sotiel-Coronada. La explotación de la Companhia Mineira de Sotiel-Coronada se prolongó hasta 1894 (Batanero Franco, 1992). Su sistema de explotación comprendía el tratamiento de los minerales mediante su calcinación al aire libre (teleras), y la precipitación del cobre mediante canales y balsas de cementación. Se calcula que llegaron a procesarse por este método unas 400.000 a 500.000 toneladas de mineral. Esta compañía rehabilitó uno de los socavones romanos de la concesión La Coronada, y ensanchó y regularizó su planta para poder establecer en ella una línea de ferrocarril con la que evacuar al exterior los minerales. Hasta este momento se habían reaprovechado labores antiguas y removido las escombreras romanas, de las que se extrajeron unas 200 toneladas de mineral con una riqueza comprendida entre el 7 y 9% Cu. En 1886 comienza la construcción

del ferrocarril que unía la mina con la estación de El Cuervo, donde enlazaba con la línea de Minas de Buitrón-San Juan del Puerto, una obra proyectada y llevada a cabo por Mr. Bull por encargo de la compañía portuguesa (Ramírez Copeiro, 2007). En 1900 comenzó también la extracción de minerales a cielo abierto con la apertura de la Corta de las Fraguas Viejas.

Con los primeros trabajos de la compañía portuguesa se produjeron algunos hallazgos significativos. En 1883 el descubrimiento de tres tornillos de Arquímedes en conexión con una polea de cangilones en un anchurón cercano al pozo nº 16 o pozo de San Juan, y en el año 1889 apareció en una galería transversal (traviesa) del nivel 25 una bomba de Ctesibio (Gossé, 1942, 57).

En los informes de esta compañía se anota además la aparición de gran cantidad de monedas romanas, tumbas con "lacrimatorios", cubos de bronce, lámparas, herramientas de piedra, y restos de un poblado fortificado en La Castillejita (Engel, 1889, 129). A. Engel nos añade además algunas pinceladas sobre las características de los enterramientos romanos en su publicación de un cangilón de noria en la mina, que portaba la inscripción de L VIBI AMARANDI P. XIIS (Engel, 1889, 127). Había aparecido en 1884 y fue conservado por el ingeniero Antonio González y García de Meneses, director de la mina, gracias al cual se conservaron muchos de los hallazgos que se iban produciendo a lo largo de los trabajos de minería. Consiguió reunir una rica colección arqueológica en la que se incluían martillos de mina prehistóricos, monedas romanas de época imperial, numerosos vasos procedentes de la excavación de tumbas romanas, y algunos trientes visigodos de Wamba acuñados en Sevilla, que habían formado parte de un tesoro de cerca de 300 trientes descubierto en 1886 en el hueco de una roca (Engel, 1989, 129). Estos hallazgos y la publicación de Gonzalo y Tarín (1886) atrajeron a otros ingenieros, entre ellos a L. Siret, que dedicó dos láminas a los ingenios de desagüe de Sotiel-Coronada, la polea de cangilones en grupo con tres tornillos de Arquímedes y la bomba de Ctesibio (Siret, 1887). De esta época data también el hallazgo de un hacha de la Edad del Cobre en la zona de Fuente de Casarete, en los alrededores de la mina, que dio a conocer en una comunicación a la Real Academia de la Historia Recaredo de Garay y Anduaga (1923, 39), quien dirigía por entonces otra mina próxima, la de Silos de Calañas (La Zarza). También se conservan noticias de otros hallazgos en la mina, de los que se da noticia en el diario de La Republica (Carnero Ortiz, 2013, 17), entre los que citan una inscripción funeraria y un tesorillo de denarios.

Las concesiones de la compañía portuguesa, en poder de los belgas Carlos Martín Huirbrchts y Edmundo Noel Guaden, fueron adquiridas en 1905 por The United Alkali C^o Ltd. En 1932 esta compañía cambió su nombre a Imperial Chemical Industries Ltd., y se hizo cargo además de las minas de Buitrón, Concepción, Tinto-Santa Rosa, y Poderosa. Exportaba todo el sulfuro a Gran Bretaña a través del ferrocarril construido por la compañía portuguesa, que transportaba el mineral a San Juan del Puerto, desde donde se embarcaba a buques de gran ca-

pacidad en la desembocadura del río Tinto. A partir de 1924 solo se explotaron los minerales cobrizos de la masa Grande, llamada también “del 5 por 100” debido a su alta ley en cobre, de la que llegaron a extraerse unas 700.000 toneladas de mineral hasta su agotamiento en 1939 (Pinedo Vara, 1963, 381-383). Durante esta etapa la mayor parte de la minería en Sotiel-Coronada aún se realizaba con labores de interior y los restos de minería romana todavía se conservaban en buen estado cuando O. Davies visitó la mina (Davies, 1935, 119-125).

En este momento cuando comienzan a dispersarse algunos de los materiales arqueológicos que se encontraban en manos de los ingenieros. Conocemos el traslado a Madrid de uno de ellos, la bomba de Ctesibio. Estaba en poder de Axel Boeck, un ingeniero noruego afincado en Bélgica, y en julio de 1936 su hijo, Axel Boeck Meyers, viajó a Madrid con la intención de venderla al Museo Arqueológico Nacional. Este museo la adquirió finalmente por la cantidad de 10.000 pesetas, pero antes de poder volver se produjo la rebelión militar del 19 de Julio de 1936, y sin posibilidades de salir de Madrid, tuvo que sobrevivir durante los tres años de la Guerra Civil con ese dinero y la ayuda de la Cruz Roja, pues su mujer, Trinidad Gallart Nieto, había trabajado de enfermera en la Cruz Roja Internacional de Bélgica (Mora Montín, 2011, 21).

Otro objeto singular, uno de los Tornillos de Arquímedes, fue enviado en 1928 por la United Alkali Co Ltd. al Instituto de Arqueología de Liverpool, convertido posteriormente en la School of Archaeology and Oriental Studies de la Liverpool University, de donde se trasladó en 1950 al Liverpool Museum (Bienkowski, 1987). De esta época data también una interesante noticia recogida por I. Pinedo Vara, la aparición de una placa de cobre en la que se regulaba el trabajo de los esclavos de la mina, cuyo paradero y circunstancias de hallazgo se desconocen. Según Pinedo Vara se encontraba en el socavón general del nivel 200 y tenía unas dimensiones de 1 por 0,80 m (Pinedo Vara, 1963, 382).

En 1941 el recién formalizado Instituto Nacional de Industria (INI) creó la Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras y se iniciaron labores de investigación en la zona. La tendencia nacionalizadora de la Ley de

Minas de 1944 obligaba a que la participación de capital extranjero en las minas se redujera al 49%, y en este ambiente la mina de Sotiel-Coronada pasó a manos de Unión Española de Explosivos, que mantuvo la mina sin explotar (Pinedo Vara, 1963, 383).

En 1970 la sociedad Minas de Almagrera continuó con los trabajos de investigación, y en 1983 inició la extracción en una masa más profunda (Migollas), explotada por el sistema de huecos y pilares con relleno ascendente. Para el tratamiento de los minerales construyó una Planta de Flotación Diferencial para producir concentrados de plomo, cobre y zinc, y una Planta de Ácido Sulfúrico. Esta explotación se mantuvo hasta finales de 2001, momento de cierre debido a la bajada del precio del cobre (Instituto Tecnológico Geominero de España, 1991, 45).

En estos años los escoriales romanos fueron analizados por la Exploración Arqueometalúrgica de Huelva (Blanco y Rothenberg, 1981). Las muestras analizadas demostraban que la mina había dedicado atención preferente a la extracción de minerales argentíferos. No obstante, el muestreo no fue sistemático en todos los mantos de escorias del Barranco de La Coronada, donde se encuentran también montículos de escorias de cobre (Domergue, 1990, 62).

Es también de enorme interés el estudio de la circulación monetaria de Sotiel-Coronada en época romana realizado por Fca. Chaves Tristán (Chaves Tristán, 1987). En este trabajo se resalta los comienzos de la explotación en época republicana y la escasez de numerario de la ceca oficial de Roma. Esto le lleva a proponer que la mina de Sotiel-Coronada fue explotada por *societates*, a diferencia de la explotación estatal de Riotinto, como evidencia la abundancia de la moneda oficial.

En 1997 la mina pasó a manos de la compañía Navan Resources, que continuó explotando la mina, aunque con menor producción, hasta su cierre en 2001. El 27 de abril de 2011 Matsa (Minas de Aguas Teñidas S.A.) recibió el permiso de investigación PI Sotiel Número 14901 por un período de tres años. Después de las preliminares de labores de desagüe, rehabilitación y preparación de la mina, el 16 de enero de 2015 Matsa obtuvo el permiso de explotación, iniciando la producción de mineral polimetálico para la obtención de concentrados de cobre, zinc y plomo en la Planta de Matsa en Aguas Teñidas.

LOS PRIMEROS SIGNOS DE MINERÍA EN SOTIEL-CORONADA

Junto a los afloramientos de gossan, las mineralizaciones de Sotiel-Coronada tienen también algunas formaciones de pizarras con carbonatos de cobre, y es en esa zona donde se han encontrado las primeras evidencias de minería. A este momento corresponden los martillos de minero de piedra con surco central de empuje, muy abundantes en las explotaciones de la Edad del Bronce en el suroeste ibérico, que se han documentado en Sotiel-Coronada en varios lugares. Han aparecido en la pequeña formación de cobres exógenos junto a la corta de Fraguas Viejas y en el sector de El Registro. En esta



Figura 5. Pozo romano de la concesión de Tiberio.

zona aparecen junto a los martillos algunos fragmentos de cerámica a mano bruñida y pequeñas escorias de no más de 2 cm de tamaño (Pérez Macías, 1986). A fines del II milenio y comienzos del I milenio a.C. podemos adjudicar pues la primera minería de Sotiel-Coronada (Fig. 4). Esas labores de minería y reducción de los minerales *in situ* no están asociadas hasta ahora a ningún poblado de la Edad del Bronce, por lo que debería tratarse de un pequeño campamento estacional al que se trasladarían los mineros para abastecerse de cobre. El verdadero asentamiento se encuentra no muy lejos, en la Sierra del León, en el llamado Cerro de las Murallas, donde se levanta una extensa fortaleza de la Edad del Bronce.

Sin embargo, estas primeras evidencias mineras no tuvieron continuidad cuando la minería del cobre perdió peso económico frente a la minería de la plata en época tartésica, a lo largo del primer cuarto del I milenio a.C. (Pérez Macías, 2013). Las dificultades de extracción de los niveles ricos en minerales de plata, situados en la zona inferior de la montera gossanizada, debe estar en el fondo de este abandono de la minería en Sotiel-Coronada.



Figura 6. Galería romana de exploración en la concesión de Ampliación Sotiel.

SOTIEL-CORONADA EN ÉPOCA ROMANA

A partir del estudio de la circulación monetaria en Sotiel-Coronada, Fca. Chaves propone que esta mina estaba en actividad por sociedades privadas en época republicana (Chaves Tristán, 1987). Sus argumentos son por una parte el numerario republicano y por otra los ingenios de desagüe, como los Tornillos de Arquímedes, muy empleados por las sociedades republicanas en otras minas de Sierra Morena (*Societas Castulonensis* y *Societas Sisaponensis*). Las monedas republicanas son muy escasas y son, con toda probabilidad, monedas de uso en época tardorepublicana, de la segunda mitad del siglo I a.C., momento en el que se reactiva la minería en toda la Faja Pirítica Ibérica. Bien es cierto que los Tornillos de Arquímedes no son frecuentes en otras minas de la zona, pero hay que destacar por encima de ello que la forma de desagüe preferente fue la Galería Inclinada, que permitía evacuar casi toda el agua acumulada en el yacimiento. Lo que parece evidente es que hasta el momento no se ha recogido ningún material arqueológico que pueda corresponder a una explotación de estos siglos.

En general todas estas minas comienzan con un nuevo período de producción en época de Augusto, y en Sotiel-Coronada se constata este momento en algunos hallazgos, como el tesoro de denarios formado por más de 200 piezas, con una datación de la segunda mitad del siglo I a.C., descubrimiento que fue reseñado en la prensa de la época gracias a las informaciones enviadas al diario de La República por D. Ramón Márquez Chaparro. Como se comprueba por la descripción, son denarios César, denarios legionarios de Marco Antonio y denarios de Augusto: “... se dirigieron al sitio y encontraron una orza blanca con tapadera de cobre, y dentro de esta doscientas y tantas monedas, muchas del imperio [...] Yo he tenido el gusto de examinar la mayor parte, y he visto hasta 17 colecciones. A pesar que los bustos están como en la hora que salieron del cuño, dos colecciones son las que se leen. Las que tienen el busto de César y por detrás otros bustos dicen: CESAR AUGUSTUS PATER PATRICE (PATRIAE) [...] Las hay, además, que representan a un hombre desnudo con un azote en la mano, otras a un toro, otras aun elefante, otras a un labrador que está arando, otras hay que representan a un hombre con la boca desmesuradamente abierta, otras a una embarcación, algunas dos espadas, y por último, las hay que representan a un hombre con el cabello crispado y una mano cortada. Todas estas monedas son de plata y 5 componen 20 reales de peso; son muy pocas las que se pueden leer” (Carnero Ortiz, 2013, 17).

Minas explotadas por particulares o ciudades se documentan todavía en época de Augusto y Tiberio, como confirman los lingotes de plomo estampillados a nombre de *Astigi* (Écija), una colonia fundada por Augusto, o el episodio Sexto Mario, el rico propietario de minas en Sierra Morena en época de Tiberio (Domergue, 1990, 236). El cangilón de Sotiel-Coronada, donde se graba el nombre de *L. Vibii Amarandi* (CILA I, 56), puede relacionarse con uno de los concesionarios (*conductores*) que en este momento trabajan en la mina, pues el empleo de los *tria nomina* es característico de época imperial. Por tanto, la datación de la polea de cangilones y los tornillos de Arquímedes que formaba juego con ella habría que situarla a partir de finales del siglo I a.C., en sintonía con lo que está ocurriendo en el resto de las minas de la Faja Pirítica Ibérica. A pesar de ser minas imperiales, la explotación seguía siendo una empresa privada sometida al régimen de concesiones a particulares (*locatio-conductio*). Un caso parecido es el de la *situla* de la cercana mina de San Cristóbal (Calañas), donde se grabó el nombre de Q. Cornelio (CILA I, 50), que podía ser también otro arrendatario.

Lo que más asombra de la minería romana en Sotiel-Coronada es que hubo un intenso esfuerzo en la exploración, a la que no corresponde una explotación de iguales cotas de extracción, ya que las cámaras y cuevas dejadas en la minería interior no fueron abundantes. De las descripciones de la minería romana y de los restos conservados, es posible definir que la explotación se llevó a cabo con dos tipos de labores, el pozo (*puteus*) y la galería (*ternagus*).

La forma en la que en época romana se exploraron las mineralizaciones de esta mina fue principalmente por pozos verticales (Fig. 5). La mayor parte estas labores se dispusieron a lo largo del Barranco de La Coronada, Barranco de El Registro, Corta de Las Fraguas Viejas, y Corta de Tiberio. De estos pozos y de su disposición contamos con el magnífico testimonio de los diferentes planos realizados de la mina. Como ya ha quedado indicado, Gonzalo y Tarín los simplificó en uno solo, donde se señalaban este tipo de labores y su relación con los escoriales. Este debió ser el método más eficaz para determinar la extensión, profundidad y posición de la masa polimetálica de Sotiel-Coronada, y si hacemos caso a la relación de los afloramientos gossanizados y los pozos, éstos siempre se adaptaron al desarrollo de la masa. Conocemos otros dos casos en la Faja Pirítica Ibérica en los que la prospección se realizó fundamentalmente por pozos, en la mina de Cabeza de los Pastos (Puebla de Guzmán) según se comprueba por otro magnífico plano de Gonzalo y Tarín (1886), y en Cerro Colorado (Riotinto). La razón de ello debe estar en la dificultad de encontrar la continuidad de la masa en horizontal, que en caso de Sotiel-



Figura 7. Galería de desagüe de la zona de El Registro.

Coronada se debía a las numerosas ramificaciones de la masa y a la aparición de paquetes de pizarra entre ellas.

J. Gonzalo y Tarín nos describe así estas labores: “en la disposición de los pozos como en la de los socavones se manifiesta un plan preconcebido para alcanzar el mayor éxito, siendo de admirar como llegaron a profundidades mayores a los 100 metros, que se cuentan en algunos pozos, con los escasos medios auxiliares de que entonces se disponía. En los socavones se advierte que, aun cuando sus lumbreras o comunicaciones con la superficie no distaban a veces más de 12 metros, se desviaban considerablemente de la dirección marcada por las bocas de las mismas, habiendo resultado galerías tortuosas” (Gonzalo y Tarín, 1886, 520).

O. Davies (1935, 120) nos señala otras características de estos pozos. En su mayoría eran cuadrados, a excepción de un par de ellos, de planta circular de 0,91 m de diámetro, pero sus dimensiones no eran constantes, 1,40 m por 0,77 m, 0,93 m por 0,77 m y 1,10 m por 0,77 m. La mayor parte alcanzaban profundidades de unos 10 m, pero algunos se encontraron a cotas de hasta 100 m de profundidad desde la superficie topográfica. Ninguno estaba entibado.

Eran también muy frecuentes los pozos gemelos, que en el plano de la mina realizado en la segunda mitad del siglo XIX alcanzaban el número de 46, 26 de ellos situados sobre la masa de mineral y otros 20 fuera de ella, en su perímetro. Desconocemos la funcionalidad de este tipo de labores, que se han explicado como un sistema de ventilación (Luzón Nogué, 1970, 241), como división de

concesiones (Arboledas Martínez, 2010, 82) o como una técnica minera que facilitaba el acceso y la evacuación de material (Domergue, 1990, 421). Ninguna de ellas nos parece enteramente satisfactoria, pero en el caso de Sotiel-Coronada parecen estar relacionados solo con la exploración, ya que no todos alcanzaron a la masa, aunque ignoramos a qué motivo responden.

Se emplearon asimismo las pequeñas galerías de prospección, que según O. Davies presentaban los típicos lucernarios a intervalos constantes de 0,60 a 0,90 cm (Davies, 1935, 121). Debieron ser muy frecuentes y todavía es posible encontrar algunas de ellas (Fig. 6). Las galerías podían trazarse desde los costados de los cerros en busca de la mineralización, o desde las propias cámaras de extracción para reconocer nuevas zonas de enriquecimiento. Eran labores en las que con toda probabilidad se empleaban obreros especializados, con un buen conocimiento de las mineralizaciones, de su color, de su textura y apariencia, y de su peso, para garantizar el éxito de la búsqueda. Para ahorro de costes eran galerías de reducido tamaño, en las que las condiciones de trabajo serían duras, de rodillas y con pocas posibilidades de movimiento.

Estas galerías de exploración se distinguen por sus dimensiones de las galerías de acceso. El tamaño de las galerías de acceso en Sotiel-Coronada no era constante, y sus características las conocemos gracias a las descripciones de O. Davies (1935, 121), quien nos indica que normalmente eran de sección rectangular, aunque en ocasiones las esquinas no estaban cuadradas. Sin embargo, también se trabajaron galerías de techo abovedado, toscamente talladas, con 1,5 de altura y las características marcas de herramientas de hierro en las paredes. Algunos socavones tenían 1,83 m de alto por 0,70 m de ancho y otros 1,20 m por 0,76 m, pero también se registraron galerías de distintas medidas, 0,91 m por 0,76 m, 1,50 por 0,91 m, 1,37 m por 0,76 m, y 0,91 m por 0,61 m. Algunas de ellas todavía son visibles hoy en la zona más próxima a la Corta de las Fraguas Viejas.

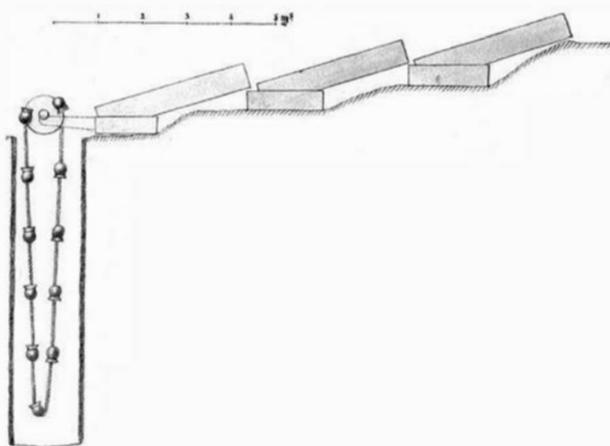


Figura 8. Sistema de Polea de Cangilones y Tornillos de Arquímedes de Sotiel Coronada (según L. Siret).

Con respecto a las cámaras de extracción (anchurones), Gonzalo y Tarín nos señala lo siguiente: “Pocas y de escasa importancia han sido, relativamente a las de reconocimiento, las labores romanas halladas dentro de las masas de piritas que se van descubriendo, pues solamente en el pozo número 19, en el que se encontraron fragmentos de planchas de plomo pertenecientes sin duda a artefactos de desagüe, y en el 20, o sea en el llamado Tiberio, habilitado recientemente para maestro, arrancaron algunos minerales [...]. En la parte comprendida por las antiguas concesiones de La Coronada y Virgen de España, puede decirse fue donde concentraron una verdadera explotación, que dio como resultado las extensas cuevas que hoy se conocen con el nombre de anchurones, habiendo quedado arrancadas casi por completo los minerales que en aquéllas alcanzaban, hasta el nivel del socavón más alto de los dos que por aquel lado se hallan, determinándose bien la forma de las masas explotadas por lo que afectan las inclinadas excavaciones. A ellas dieron acceso, sin duda, las galerías de desagüe de que pueden apreciarse en la lámina 30 porciones estrechas y tortuosas” (Gonzalo y Tarín, 1886, 503).

Sin embargo, el trazado de las propias galerías de desagüe en las dos partes principales de la masa, La Coronada y El Registro (Tiberio), nos indica que en ambas zonas hubo labores de extracción, pues se hizo preciso evacuar el agua de estas zonas de arranque para que no se interrumpiera el trabajo. Como comprobaremos más adelante, los escombros confirman asimismo que estos dos sectores fueron las zonas preferentes de laboreo, donde la masa debía alcanzar mayores potencias.

Esta mina ha pasado a la historiografía de la minería romana gracias a sus ingenios de desagüe, en especial la Bomba de Ctesibio por su magnífico estado de conservación. A pesar de la espectacularidad de los hallazgos de estas máquinas de desagüe en los primeros trabajos contemporáneos en Sotiel-Coronada, en los planos elaborados por Gonzalo y Tarín queda en evidencia que la mayor parte del desagüe de la masa principal y de sus ramificaciones se encomendaba a las llamadas Galerías Inclinadas, que quedan perfectamente marcadas en el plano por sus características. Este tipo de galerías fueron muy corrientes en las minas del suroeste peninsular (Luzón Nogué, 1968). Además de las conocidas en Riotinto, se conservan en buen estado las de las minas de Silos de Calañas (la Zarza), entre ellas la galería Algaida, de unos 1800 m de longitud, comunicada al exterior con unos 72 pocillos, y la de los Cepos, de 800 m de longitud (Domergue, 1990, 527), las de Tharsis, Sabina en Filón Sur y Argamasilla en Filón Norte, la de Las Colonias en San Telmo, la de El Carpio, etc., muchas de ellas utilizadas en el siglo XIX para explorar los yacimientos. Este tipo de galerías se conocen también en otros distritos mineros hispanos, como la construida en la mina Fortuna de Mazarrón, que tenía una longitud de 1800 m y pozos a distancias de 80 a 90 m (Gossé, 1942, 52). Debían ser una de las labores más importantes de las minas, las que aseguraban la continuidad de los trabajos, y su ejecución y mantenimiento serían responsabilidad de la administración imperial, como queda reflejado en los bronce de Aljustrel, en los que se prohíbe dañar estas galerías y

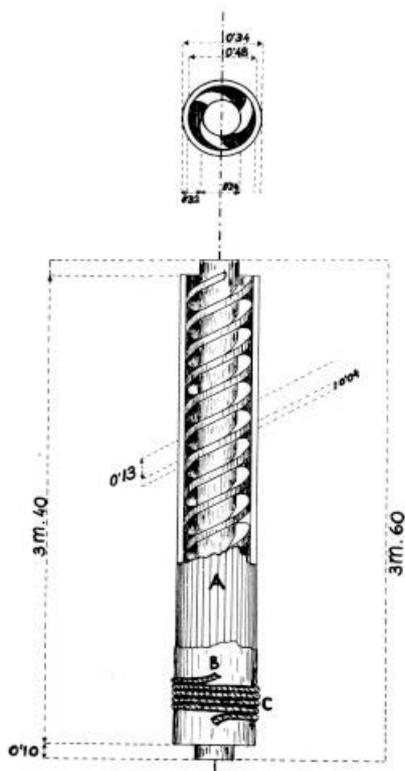


Figura 9. Tornillo de Arquímedes de Sotiel Coronada (según J. Gonzalo y Tarín).

realizar excavaciones a menos de 15 pies, unos 5 metros (VIP II, 15-16).

Su forma de construcción e ingeniería las delata en el plano de Gonzalo y Tarín (1886). Para que desarrollaran correctamente su cometido, debían conducir el agua por su propio peso hacia una cota inferior a la que se iniciaba en la mina, y para asegurarse el trazado más conveniente se tallaban desde el exterior pozos verticales en una distancia no superior a los 10 metros, y desde ellos se comenzaba a picar la galería en dirección opuesta hasta que ambos trabajos se encontraban. La dirección de la galería era determinada de este modo desde la propia superficie, orientándola hacia zonas de barrancos o vaguadas donde podían encontrarse esas menores cotas topográficas que permitían que a partir de ese momento el agua fluyera hacia el exterior por su propio peso. A veces el encuentro no se producía de manera perfecta y ambos tramos presentaban oscilaciones. Davies señala que en Sotiel-Coronada había errores de trazado de 0,30 m en la horizontal y de hasta 0,20 m en la vertical (Davies, 1935, 122). En ocasiones era necesario construir galerías de desagüe en dos alturas, como se ha comprobado en otras minas, como las de las masas de Filón Sur (Galerías Alta y Baja del Escudo del Carmen, o Galerías de San Luis y San Roque) y San Dionisio de Riotinto (Palmer, 1929). En Sotiel-Coronada se documentaron al menos cinco de estas galerías de desagüe en las principales zonas de extracción.

En la concesión de La Coronada existían dos galerías de desagüe a distintas alturas, cuyos pozos, perfectamente alineados son objeto de comentario por Gonzalo y Tarín (Gonzalo y Tarín, 1886, 503). Sobre estas galerías de desagüe que vierten aguas al Barranco de la Coronada contamos con algunas referencias sobre su aprovechamiento con fines medicinales. Son recogidas por el Instituto Geológico y Minero en su obra "La relación por provincias de las aguas minero-medicinales de España", en la que se comenta:

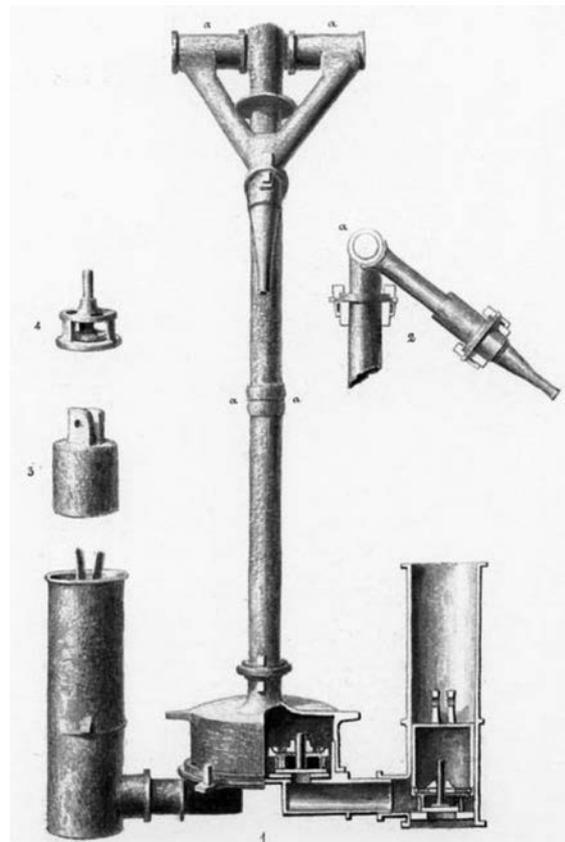


Figura 10. Bomba de Ctesibio de Sotiel Coronada (según L. Siret).

"Junto a la Ermita de la Virgen de La Coronada se encuentran en el siluriano varios manantiales de aguas ferruginosas cobrizas. Todos estos manantiales tienen sus aguas cargadas de sulfato cúprico y férrico" (Instituto Geológico y Minero, 1913). En el siglo XIX la galería de La Coronada fue utilizada para construir la galería de entrada a la mina, el conocido como Socavón 200, ensanchándola para construir una línea de ferrocarril para transporte del material. Según O. Davies: "...la actual galería principal sigue el trazado de una galería romana. Cerca de la boca, los trabajos antiguos descienden abruptamente, probablemente por el drenaje" (Davies, 1935, 121).

Otras dos galerías de desagüe se encuentran en el Barranco de El Registro, y es la típica labor en forma de "caja de muerto" (Fig. 7), con una altura de 1,70 m y una anchura de 0,75 m, de la que se conserva un trazado libre de unos 60 m hasta que está obturada por los derrumbes. Al resultar difícil hacer una galería por la poca profundidad del terreno en su tramo final, se excavó una trinchera de unos 60 m de longitud y 1,00 m de ancho, para dar continuidad a la galería subterránea hasta alcanzar el barranco. Gracias al Plano General del Establecimiento realizado en 1906 podemos comprobar cómo esta galería alta estaba jalonada por pocillos cada 10 m, que guiaban la labor desde la masa donde se encuentra hoy la Corta de Tiberio hasta el barranco. Otra galería desaguaba a una cota inferior, a la altura de los escoriales romanos. Su longitud sería sensiblemente inferior, alrededor de unos 300

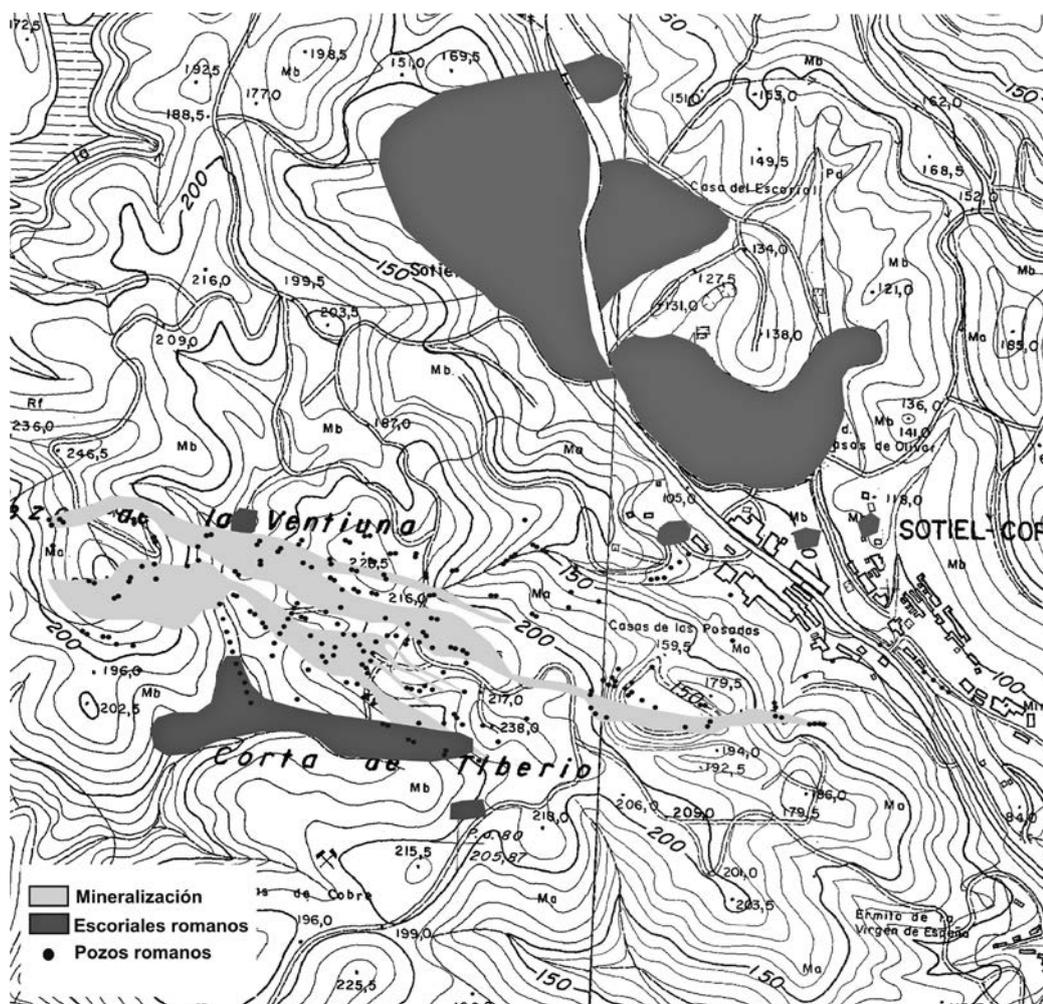


Figura 11. Pozos y escoriales romanos de Sotiel Coronada.

m. Serviría para desaguar el sector poniente de la concesión Tiberio y al igual que la anterior su recorrido estaba delineado por 11 pocillos.

Según G. Gossé también se construyeron en Sotiel-Coronada algunos pozos de desagüe cuando no fue viable la construcción de socavones (Gossé, 1942, 57). A uno de estos pozos estaba asociado un sistema de desagüe mixto formado por una Polea de Cangilones, Tornillos de Arquímedes y la Galería Inclinada, y estaba revestido de esparto trenzado para evitar que los cangilones de las poleas pudieran afectar a la estabilidad de las paredes. Gonzalo y Tarín nos describe así su descubrimiento: “A ellas dieron acceso, sin duda, las dos galerías de desagüe [...] por la más alta de esas galerías penetramos hace algunos años en los indicados anchurones, siendo en los que hoy comunican con el pozo núm. 16 donde vimos los restos de tres Tornillos de Arquímedes [...] Con tales máquinas es indudable elevaron las aguas hasta el nivel de la galería alta [...] El hallazgo de varias monedas romanas pone fuera de duda que todos los trabajos que acabamos de reseñar corresponden a la época del imperio, así como también las máquinas de desagüe que hemos mencionado y otra pequeña de bronce, que acaso fuera soplante” (Gonzalo y Tarín, 1886, 503).

Este sistema de Polea de Cangilones y Tornillos de Arquímedes estaba situado por debajo del socavón de desagüe al que vertían las aguas (Fig. 8). La polea de cangilones extraía el agua de un pozo que tenía una pro-

fundidad de 6,70 m, y alimentaba un pilón sobre el que se situaba el primer tornillo con una inclinación de 17 grados (Siret y Cels, 1893). La polea de cangilones es descrita por Gossé en estos términos: “... una cuerda, a la que habían atados pequeños cubos de cobre, de los que uno lleva la inscripción L. VIBI AMARANDI P. XIIS, vierten agua en una galería que desemboca en el exterior. Los pozos de agotamiento estaban totalmente revestidos de esparto trenzado. En él había un cabestrante” (Gossé, 1942, 57). Sobre este cangilón nos ofrece más información Engel, que anota que tenía 30 cm de alto, una base de 16,5 cm, una boca de 28,5 cm, y un diámetro máximo de 33 cm (Engel, 1889, 129). El uso de Tornillos de Arquímedes está recogido por Estrabón (III, 147), quien nos señala que los turdetanos “abren sinuosas y profundas galerías, reduciendo a menudo las corrientes que en ellas se encuentran por medio de tornillos egipcios”, y los hallazgos en minas de Sierra Morena confirman su uso (Luzón Nogué, 1968). Sobre el despiece de uno de los tornillos de Sotiel-Coronada nos ofrece un magnífico dibujo J. Gonzalo y Tarín (Fig. 9).

La bomba de Ctesibio plantea más dudas en su relación con el desagüe (Fig. 10). Este tipo de instrumentos son raros, pues en la Península Ibérica solo se conocen tres ejemplares, éste de Sotiel-Coronada, otro de la corta Emilia de la Sierra de Cartagena y otras de Los Madereros y Peña del Águila en Almodóvar (Domergue, 1990, 454-455; García Romero, 2002, 338). Fuera de la Península se han hallado cuatro ejemplares en Italia,

como la conocida de Bolsena conservada en el Museo Británico (Luzón Nogué, 1968). Se han encontrado también otros ejemplares en algunos pecios romanos, como los de Tradelière y Dramont (Domergue, 1990, 455).

Este descubrimiento y su funcionamiento han despertado el interés de los investigadores. Uno de los primeros en ocuparse de ella fue G. Gossé, quien la considera un fuelle y nos aclara el lugar exacto del hallazgo, a 20 cm bajo agua, en la traviesa 25 del tercer piso, fijada al suelo por una obra de mampostería: "*Este es un fuelle de bronce [...] mide un metro de altura [...] la mitad superior del tubo central gira sobre sí mismo [...]. El funcionamiento de esta máquina es muy sencillo, al subir uno de los émbolos, éste aspira el aire exterior hasta su salida por la boquilla desde la cual se le puede dirigir en la dirección deseada. Suponemos que este aparato servía para activar la llama de las antorchas u hogueras apiladas contra la pared con el fin de provocar grietas*" (Gossé, 1942, 57).

Oleson recoge algunas sugerencias del ingeniero de la mina Anselmo Boeck Meyer, que consideraba que la bomba no era utilizada para el desagüe sino para refrescar el ambiente de las galerías (Oleson, 1984, 269).

J. M^a Luzón Nogué sigue la descripción de Vitrubio para plantear que el juego de pistones y la boquilla conseguían elevar el agua a gran altura y dirigirla al punto marcado mediante el movimiento horizontal y vertical de los tubos que la forman (Luzón Nogué, 1968). Según Vitrubio (X, 7) la principal característica de esta máquina es que hacia subir el agua a gran altura (*quae in altitudinem aquam educit*), a diferencia de los Tornillos de Arquímedes, que sacaban más agua, pero no muy alto (X, 6). Domergue considera que esta bomba no coincide con la descripción de Vitrubio, y plantea que puede tratarse de una bomba de incendios, como la descrita por Herón de Alejandría en su libro *Pneumática*. Sería una bomba construida según los principios de la bomba de Ctesibio, la bomba soplante de doble cuerpo, pero con rasgos particulares, como la estructura de las válvulas, que permitiría un mejor uso como bomba de incendios (Domergue, 1990, 456).

Otros autores la clasifican como una bomba soplante y se centran en su funcionamiento (Martínez Luengo, 2012). Consideran que el mecanismo funciona igual para aire que para agua, aunque hay diferencias en los dos usos. Bombearía agua si estuviera dentro de un depósito de agua o unida al agua por un conducto cerrado de aire, y para poder aspirar agua el nivel de las válvulas debería estar por encima del nivel del agua. Para bombear aire solo se tendría que dejar llegar aire a la base de las válvulas. Parar bombear agua, cada vez que baja el pistón bombearía 0,92 l. Como son dos pistones en cada movimiento bombearía 1,84 l, y si consiguiéramos mover los pistones treinta veces por minuto se evacuarían solo 3.324 litros a la hora, caudal que se considera pequeño para el achique de una mina y que se haría solo hasta un metro de altura. Como Gossé, destaca algunos detalles de su mecanismo. En primer lugar, su cabeza tiene movimiento, sobre dos ejes perpendiculares, uno alrededor del tubo vertical y otro sobre el eje horizontal de la

cruceta del tubo vertical, con lo que la boquilla puede dirigirse a cualquier punto. Y, en segundo lugar, su boquilla se reduce de tamaño para aumentar la presión. Con lo que no se entendería que se reduzca de tamaño la boquilla para focalizar la dirección hacia un punto determinado si fuera simplemente una bomba de desagüe.

Según las leyes de *Vipasca*, después de la extracción del mineral se realizaban una serie de operaciones, el lavado del mineral y el tratamiento por fuego, es decir el lavado, el estriado y la calcinación. Las grandes escombreras que cubren hoy las laderas que bajan al Barranco de La Coronada, donde se encontraba la aglomeración minera según delatan los muros de edificios romanos y los restos de cerámicas de este momento, impide conocer el detalle de dónde se llevaban a cabo estas operaciones, si existieron factorías de tostación como las excavadas en Aljustrel (Couet *et al.*, 1999) u oficinas como la de los escoriales romanos de Aguas Teñidas (Pérez *et al.*, 2013). Lo normal sería que estas primeras operaciones mineralúrgicas se desarrollaran junto al Barranco de La Coronada, para aprovechar además el agua para el lavado del mineral.

En las escorias romanas predominan los tipos de sangrado en forma de grandes lupias que son el resultado de sucesivas cargas a los hornos. Dentro de los escoriales hemos distinguido los sectores de El Registro/Cabezo de la Ventiuna, y los del Barranco de la Coronada (Fig. 11). El escorial de El Registro ocupa aproximadamente una extensión de 1,8 hectáreas, tiene una potencia de unos 2 metros y se encuentra en las inmediaciones de la Corta de Tiberio. Entre los elementos que aportan cronología se pueden citar las embocaduras y asas de ánforas de las formas Haltern 70 del Bajo Guadalquivir y Dressel 7-11 de la Bahía de Cádiz, junto con algunos fragmentos atípicos de cerámicas de Paredes Finas. De este escorial se analizaron algunas muestras por la Exploración Arqueometalúrgica de Huelva (Blanco y Rothenberg, 1980, 122). Son escorias ricas en plomo y plata, por lo que fueron clasificadas como escorias del tratamiento de minerales argentíferos. De lo que no caben dudas es que los minerales tratados en este escorial son de plata.

Los escoriales del Barranco de La Coronada pueden subdividirse en sectores. Uno de los más importantes se encuentra en la zona conocida como Casas del Olivar, en la zona Este del poblado de Sotiel-Coronada. Es un escorial que se extiende sobre unas 7,8 hectáreas y son abundantes las lupias de escorias con lixiviaciones de minerales de cobre. En este escorial encontró O. Davies una bala de honda, que entrego al Ashmolean Museum de Oxford (Davies, 1935, 123). Entre las escorias se aprecian algunos restos de muros que podrían corresponder a restos de instalaciones mineralúrgicas o a las estructuras de habitación de los metalurgos. Otro montículo de escorias del Barranco de La Coronada se encuentra en las Casas del Escorial, que ocupa una superficie aproximada de unas 3 hectáreas y en él también aparecen escorias con lixiviados de minerales de cobre. Frente al anterior se encuentra otro sector de escorias en la llamada Huerta de los Romanos. Tiene unas 7 hectáreas de superficie, y afloran en superficie muros y cerámicas romanas. En el



Figura 12. Vía romana de Sotiel Coronada a Venta de Eligio.

camino a la Corta de las Fraguas Viejas se encuentra el Escorial Mariquita, ya solicitado como mina en el siglo XIX (Instituto de Cartografía de Andalucía, 1995, 2518). Es de unos 200 metros cuadrados y aparece individualizado en los planos del siglo XIX con ese nombre. Un último sector de escorias se dispuso a la salida del poblado minero actual en dirección a Calañas. Es una pequeña mancha de escorias de unas 6 hectáreas, con materiales cerámicos romanos y algunas escorias con lixiviados de cobre. Todos estos escoriales debieron formar en su día un solo escorial que se prolongaba por el costado oeste de la masa hasta las cercanías del río Odiel, pues entre un sector y otro se ven también manchas dispersas de escoria.

En el sector de escoriales del Barranco de la Coronada no se realizaron muestreos de escorias por la Exploración Arqueometalúrgica de Huelva, y no se tuvieron en consideración las opiniones de Gonzalo y Tarín (1886, 503) y O. Davies (1935, 123), quienes plantearon que Sotiel-Coronada también había producido cobre a juzgar por los análisis de algunas escorias de la zona de Barranco de la Coronada. Davies presenta un análisis de escoria con 0,89% Cu y 3,38% Pb, con un porcentaje plomo que entra dentro de la clasificación de las escorias de plomo-plata y una cantidad de cobre anómalamente alta para una escoria de plomo-plata. Su metalurgia se debería al tratamiento de minerales complejos ricos en plata y cobre, como los cobres grises (tetraedrita). Sus porcentajes son semejantes a las escorias romanas de otras minas de la Faja Pirítica Ibérica, como las de Cueva de la Mora (Blanco y Rothenberg, 1980, 137-143). Los análisis de escorias romanas de Sotiel-Coronada presentados por C. Domergue también corresponden a metalurgia del cobre (Domergue, 1990, 53). Por nuestra parte también hemos analizado algunas muestras de escorias de esta zona, y el resultado es el de una escoria de cobre rica en zinc y plomo, propia del tratamiento de un mineral complejo para la producción

de cobre (1,225% Cu; 1,172% Zn y 0,9% Pb). Muchas de ellas presentan lixiviados verdes superficiales del cobre retenido en la escoria, lo que ofrece una clara pista de la riqueza en cobre de las mineralizaciones de Sotiel-Coronada. Por el predominio de este tipo de escorias podemos concluir que las escorias romanas del Barranco de la Coronada responden a una zona de fundiciones de cobre, con lo cual quedarían definidas dos áreas de producción, una de tratamiento preferente de minerales de plata en El Registro y otra de minerales de cobre en el Barranco de La Coronada. Desconocemos los tonelajes originales de escorias, ya que muchas de ellas han sido reaprovechadas para el relleno de caminos, balasto para las líneas de ferrocarril, etc. El único intento serio de cubicaje fue realizado por O. Davies (1935, 122-123), quien calculó unas 20.000 toneladas de escorias para los escoriales del Barranco de La Coronada y otras 20.000 para el Barranco de El Registro, unas cifras que nos parecen demasiado bajas. Teniendo en cuenta el área de extensión de los escoriales, el peso de las escorias y un factor de empaquetamiento, hemos ensayado un calculado de los tonelajes de escorias. Si partimos de una extensión cercana a los 200.000 metros cuadrados con una profundidad media de 1 m, un peso de 3,5 gramos por cm^2 , y un factor de porosidad y empaquetamiento de 0.8, el resultado del cubicaje de todos los escoriales de Sotiel-Coronada se acerca a las 560.000 toneladas. Esta cifra está más acorde con la entidad de la masa de esta mina, que se encuentra pareja a los principales centros mineros de la Faja Pirítica Ibérica, Riotinto, Tharsis, Cueva de la Mora, Castillo de Buitrón, La Zarza, y Aljustrel.

De acuerdo con los restos visibles de construcciones romanas, en Sotiel-Coronada pueden distinguirse al menos dos zonas de hábitat. La primera de ellas se localiza en los escoriales del Barranco de La Coronada y la segunda en los alrededores de la Ermita de la Virgen de España.



Figura 13. Triente visigodo de Sotiel Coronada (colección particular).

A lo largo de los escoriales del Barranco de La Coronada afloran en algunos puntos restos de construcciones romanas que deben corresponder al asentamiento principal de la mina. Los muros del poblado están contruidos en mampostería de lajas de pizarra, aparejados con mortero de barro y bien escuadrados. Sus anchuras son uniformes, de unos 50 cm y asientan directamente sobre la roca natural, sin ningún tipo de cimentación. En algunos puntos se observan también pavimentaciones de lajas de pizarra, que deberían ser las que predominaban en los edificios domésticos.

En la zona correspondiente a la Ermita de la Virgen de España los restos romanos se extienden en la ladera de la Cumbre del Abad, donde es posible distinguir cabezas de muros de la misma tipología que los que se observan en el Barranco de La Coronada, mampostería de pizarra muy bien aparejada con tendel de barro. Sobre el terreno hemos podido identificar algunos tipos de ánforas, entre ellas las Haltern 70 de valle del Guadalquivir y las 7-11 de la Bahía de Cádiz, que evidencian la importancia que adquiere la mina a lo largo de fines del siglo I a.C. y la primera mitad del siglo I d.C. La extensión de este poblado romano de Sotiel-Coronada ronda las 5 hectáreas, pero debe tratarse de un hábitat disperso, nuclearizado en cada zona de tratamiento de mineral.

Las áreas de enterramiento también pueden situarse gracias a algunas noticias que nos han llegado por los movimientos de tierra que se han hecho a lo largo de la explotación contemporánea. Ortiz Guerrero (1817) describe algunos de los sepulcros romanos de Sotiel-Coronada a inicios del siglo XIX. Entre otras noticias se encuentra la primera referencia de la Companhia Mineira de Sotiel-Coronada, que en sus informes de gerencia relata el descubrimiento en 1984 de unas treinta tumbas romanas con “jarros lacrimatorios” (Batanero Franco, 1992). Este hallazgo fue comentado por Antonio González y García de Meneses a Engel: “las tumbas, en número de treinta, ocupaban la parte superior de otros pequeños cerros. La construcción era muy particular; una fosa lo suficientemente profunda, con el interior construido, para evitar el colapso de la tierra en el cuerpo colocado en la parte inferior, con unos vasos lacrimatorios a los pies. Por encima de la losa había amontonada una mezcla de arenas y guijarros oculta bajo la capa de tierra” (Engel, 1889, 129).

En la carta enviada al diario de la Republica en 1883 por Ramón Márquez Chaparro también se relata la aparición de tumbas romanas: “Constantemente se están descubriendo y otros varios objetos que nos recuerdan la época romana. Cada sepulcro que se abre contiene un vaso lacrimatorio, muchos huesos y algunos anillos de

cobre [...]. Hace unos años se encontró en un sepulcro una piedra con una inscripción que decía ROSBURUS FRATER FECIT, se la mando el Ayuntamiento al padre Gago” (Carnero Ortiz, 2013, 17). Se trata de la inscripción del limico *Reburus* (CIL II, 5353), que se ha asignado a la localidad de Calañas y no a la mina de Sotiel-Coronada, donde verdaderamente se produjo su hallazgo. En la actualidad se desconoce su paradero (González Fernández, 1989). Luzón Nogué (1975, 318) también sitúa el descubrimiento de tumbas romanas a las espaldas de la Ermita de la Virgen de España, en las laderas de la Cumbre del Abad.

Más huellas nos quedan de la vía de comunicación que partiendo de la mina se dirigía a enlazar con otra vía que unía Riotinto (*Urium*) con el puerto de Huelva (*Onuba*). El trazado de la vía partía de Sotiel-Coronada y se dirigía a la actual Venta de Eligio, por donde pasaba el camino de Riotinto a Huelva, y se conserva en su mayor parte (Fig. 11). Como el resto de las vías romanas mineras de la región, la vía de Sotiel-Coronada es un camino carretero excavado en los suelos de pizarra en forma de trinchera, en la que quedan las huellas de la erosión provocada por el paso de los animales y las llantas de las ruedas, dos surcos separados 1,20/1,30 m., razón por la que reciben en nombre de Carriles (Fig. 12). Este camino cruza el Odiel en las inmediaciones del Cabezo del Vado, sigue por la Presa Larga, y continúa en las proximidades de la Rivera del Carrasco, el Barranco del Madroño y Casas de la Solana, muy cerca del actual recorrido de la carretera HU-1411. Este trazado de la carretera se ajusta a la antigua línea del ferrocarril minero entre Sotiel-Coronada y la estación de El Cuervo, por lo que es evidente que la vía romana ha servido de guía para estas infraestructuras contemporáneas. La construcción de una vía de estas características se justifica por el peso de la producción metálica de esta mina, dedicada al tratamiento de minerales de plata y cobre, lo que implicaba la necesidad de asegurar las comunicaciones, para facilitar la salida de los metales hacia Huelva y la llegada del abasto necesario para la población minera. Debemos destacar incluso que Sotiel-Coronada se convertiría a su vez en un nudo de comunicaciones, donde pudieron desembocar los caminos de otras minas próximas, como Tinto-Santa Rosa, Gloria, Descamisada, Campanario, y Cibeles.

LA ANTIGÜEDAD TARDÍA Y ÉPOCA MEDIEVAL

La mina de Sotiel-Coronada es uno de los pocos yacimientos mineros peninsulares en los que se han encontrado materiales de época visigoda. Así debemos considerarlo a juzgar por hallazgo del tesoro de 300 trientes visigodos de Wamba de la ceca de *Ispalis* (Fig. 13). Las primeras noticias de este tesoro se deben a Pedro Ortiz Guerrero (1817), que menciona las monedas de oro procedentes de Sotiel-Coronada que se encontraban en la colección de Francisco de Bruna. Con posterioridad Engel comenta el hallazgo del tesoro al mencionar los trientes visigodos que se encontraban en la colección de Antonio González y García de Meneses. El descubrim-

iento ha sido considerado una prueba de la existencia de poblamiento de este momento en Sotiel-Coronada (Díaz y Díaz, 1970), pero la opinión común es que fue una minería que se dedicó a recoger partidas de minerales que se encontraban en las labores de seguridad de época romana o bien al aprovechamiento de productos residuales.

Otros datos que avalan que una pequeña comunidad habitó en estos siglos en Sotiel-Coronada es el pie de altar paleocristiano que se encuentra expuesto en la Ermita de la Virgen de España (Sánchez Velasco, 2009). Tiene perfil ochavado y *loculus* superior para reliquias, y confirma la existencia de una pequeña basílica visigoda con su correspondiente área cementerial.

Sin embargo, no contamos con ninguna evidencia minera o metalúrgica que nos permita plantear que hubo minería extractiva. Materiales visigodos se encontraron en otras minas de la región, como Riotinto o Cala (Rivera y Pérez, 2010), con lo cual parece demostrarse que las minas no estuvieron completamente abandonadas en estos siglos (Puche y Bosch, 1996).

BIBLIOGRAFÍA

- Arboledas Martínez, L. 2010. *Minería y metalurgia romana en el sur de la península ibérica. Sierra Morena oriental*. British Archaeological Reports, International Series 2121, Oxford, 203 pp.
- Batanero Franco, C. 1992. *La Mina Sotiel (1883-1904)*. Documento policopiado del Fondo Isidro Pinedo Vara del Archivo Municipal de Calañas, 179 pp.
- Bienkowski, P. 1987. The Sotiel Coronada Archimedes screw in Liverpool re-examined. *Madrid Mitteilungen*, 28, 135-140.
- Blanco, A. y Rothenberg, B. 1980. *Explotación Arqueometalúrgica de Huelva*. Labor, Barcelona, 311 pp.
- Carnero Ortiz, F. 2013. *Las fotos inglesas de la mina de Sotiel, 1900-1940*. Consulcom, Huelva, 105 pp.
- Castroviejo, R., Gable, R., Cueto, R., Foucher, J. C., Soler, M., Gounot, J., Batsale, I. C., López, A., Joubert, M. 1996. Ensayo de una metodología innovadora para la detección de masas polimetálicas profundas: modelo geológico y exploración geotérmica preliminares de la Masa Valverde (Huelva). *Boletín Geológico y Minero*, 107 (5-6), 485-509.
- Cauuet, B., Domergue, C., Dubois, C., Pulou, R., y Tollon, F. 1999. La production de cuivre dans la province romaine de Lusitanie. Un atelier de traitement du minerai à *Vipasca*. *Économie et territoire en Lusitanie romaine*. Collection de la Casa de Velázquez, 65, Madrid, 279-306.
- Chastagnaret, G. 2000. *L'Espagne, puissance minière dans l'Europe du XIX siècle*. Bibliothèque de la Casa de Velázquez, 16, Madrid, 1.151 pp.
- Chávez Tristán, Fca. 1987. Aspectos de la circulación monetaria de dos cuencas mineras andaluzas: Riotinto y Cástulo (Sierra Morena). *Habis*, 18-19, 613- 637.
- Contreras, F., Nodal, T., Mansilla, H. y Zapardiel, J.M^a. 1982. *Mapa Geológico de España, E. 1:50.000, Calañas*. Instituto Geológico y Minero de España. Servicio de Publicaciones, Ministerio de Industria y Energía, Madrid, 68-69
- Davies, O. 1935. *Roman mines in Europe*. The Clarendon Press, Oxford, 119-125.
- Díaz y Díaz, M. 1970. Metales y minería en la época visigótica, a través de Isidoro de Sevilla. *La minería hispana e iberoamericana, I*. Cátedra de San Isidoro, León, 261-274.
- Domergue, C. 1990. *Les mines de la Péninsule Ibérique dans l'Antiquité romaine*. École Française de Rome, Roma, 700 pp.
- Engel, A. 1889. Godet de noria (canjilón de noria) provenant des mines de Coronada. *Bulletin Hispanique*, 1-3, 127-130.
- Garay y Anduaga, R. 1923. Antigüedades prehistóricas de la provincia de Huelva. *Boletín de la Real Academia de la Historia*, 83, 35-48.
- García Romero, J. 2002. *Minería y metalurgia en la Córdoba romana*, Universidad de Córdoba, Córdoba, 652 pp.
- González, F., Moreno, C. y Santos, A. 2006. The massive sulphide event in the Iberian Pyrite Belt: confirmation evidence from the Sotiel-Coronada Mine. *Geological Magazine*, 143 (6), 821-827.
- González Fernández, J. 1989. *Corpus de Inscripciones Latinas de Andalucía, I: Huelva (CILA I)*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, 167 pp.
- Gonzalo y Tarín, J. 1886. *Descripción física, geológica y minera de la provincia de Huelva, II*. Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España, Madrid, 660 pp.
- Gossé, G. 1942. Las minas y el arte minero de España en la antigüedad. *Ampurias*, 4, 43-68.
- Instituto Geológico y Minero 1913. *Relación por provincias de las aguas minero-medicinales en España*. Instituto Geológico y Minero, Madrid, 325 pp.
- Instituto Tecnológico Geomimero de España 1991. *Directorio de la Minería Española*. Instituto Tecnológico Geominero de España, Madrid, 241 pp.
- Instituto de Cartografía de Andalucía 1995. *Catálogo de Cartografía Histórica de Huelva*. Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, Sevilla, 747 pp.
- Luzón Nogué, J.M^a. 1968. Los sistemas de desagüe en las minas romanas del suroeste peninsular. *Archivo Español de Arqueología*, 41, 101-120.
- Luzón Nogué, J.M^a. 1970. Instrumentos mineros de la España antigua. *La minería hispana e iberoamericana, I*. Cátedra San Isidro, León, 221-260.
- Luzón Nogué, J. M^a. 1975. Antigüedades romanas en la provincia de Huelva. *Huelva, Prehistoria y Antigüedad*, Editora Nacional, Madrid, 271-320.
- Martínez Luengo, L. 2012. ¿Bomba hidráulica o máquina soplante? *Anales de Mecánica y Electricidad*, mayo-junio 2012, 35-37.
- Mora Montín, A. 2011. La bomba de Ctesibio encontrada en la mina de Sotiel-Coronada. *Facanías*, 455, 21.
- Oleson, J. P. 1984. *Greek and Roman Mechanical Water-Lifting Devices: The History of a Technology*. D. Reider Publishing Company, Toronto, 454 pp.
- Ortiz Guerrero, P. 1817. *Memoria estadística y geográfica histórica*. Documento policopiado del Fondo Isidro Pinedo Vara del Archivo Municipal de Calañas, 275 pp.
- Palmer, R.E. 1929. Notes on some ancient mining equipments and systems. *Transactions of the Institution of Mining and Metallurgy*, 35, 299-336.
- Pérez Macías, J.A. 1996. *Metalurgia extractiva prerromana en Huelva*. Universidad de Huelva, Huelva, 235 pp.
- Pérez Macías, J.A. 2013. Las minas de Tarteso. En: J. Alvar y J.M. Campos (Eds.), *Tarteso. El emporio del metal*, Almuzara, Córdoba, 449-472.
- Pérez Macías, J.A., González Batanero, D., García González, A.,

- y Echevarría Sánchez, A. 2013. La Fodina de Aguas Teñidas (Almonaster la Real, Huelva). *Onoba. Revista de Arqueología y Antigüedad*, 1, 219-242.
- Pinedo Vara, I. 1963. *Las piritas de Huelva. Su historia, minería y aprovechamiento*. Summa, Madrid, 1.003 pp.
- Puche, O. y Bosch, J. 1996. Apuntes sobre la minería visigótica hispana. *Actas de las I Jornadas sobre Minería y Tecnología en la Edad Media peninsular*, Sociedad Española de Estudios Medievales-Fundación Hullera Vasco-Leonesa, León, 198-217.
- Ramírez Copeiro, J. 2007. El ferrocarril de Buitrón y sus ramales. En: E. Romero Macías (Dir.), *Los ferrocarriles de la provincial de Huelva. Un recorrido por el pasado*. Universidad de Huelva, Huelva, 177-206.
- Rubio, P. M. 1853. *Tratado completo de las fuentes minerales de España*. Madrid, 752 pp.
- Rivera, T. y Pérez, J. A. 2010. Metalurgia de época visigoda en la mina Zarina (Cala, Huelva). En: J.A. Pérez y J. L. Carriazo (Eds.), *Estudios de Minería medieval en Andalucía*, Universidad de Huelva, Huelva, 31-38.
- Sánchez Velasco, J. 2009. El antiguo Obispado de Niebla (Huelva): Nuevas aportaciones a su Topografía Arqueológica: Territorio, Arquitectura y Liturgia. *Huelva arqueológica*, 22, 97-138.
- Siret y Cels, L. 1893. L'Espagne préhistorique. *Revue des Questions Scientifiques*, 34, 489-562.
- Tornos Arroyo, F. 2008. La geología y la metalogenia de la Faja Píritica Ibérica. *Macla*, 10, 13-23.

